Liberté • Égalité • Fraternité
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

Ministère chargé de l'environnement

Demande d'examen au cas par cas préalable à la réalisation éventuelle d'une évaluation environnementale

Article R. 122-3 du code de l'environnement

cerfa

N° 14734*03

Ce formulaire sera publié sur le site internet de l'autorité environnementale

Avant de remplir cette demande, lire attentivement la notice explicative

Cadre réservé à l'autorité environnementale

Date de réception :	Dossier complet le :	N° d'enregistrement :
10/11/2021	10/11/2021	F-032-21-C-0150

1. Intitulé du projet

Dossier d'Autorisation Environnementale de l'opération de dragage d'entretien de la Deûle canalisée entre l'écluse de Don et le pont de la RD207a à Sequedin

2. Identification du (ou des) maître(s) d'ouvrage ou du (ou des) pétitionnaire(s)

2.1 Personne physique

Nom

Prénom

2.2 Personne morale

Dénomination ou raison sociale : Voies navigables de France

Nom, prénom et qualité de la personne habilitée à représenter la personne morale : Marie-Céline MASSON, Directrice territoriale Nord Pas de Calais

RCS / SIRET : 1 3 0 0 1 7 7 9 1 0 0 0 2 6

Forme juridique : EPA

Joignez à votre demande l'annexe obligatoire n°1

3. Catégorie(s) applicable(s) du tableau des seuils et critères annexé à l'article R. 122-2 du code de l'environnement et dimensionnement correspondant du projet

N° de catégorie et sous-catégorie	Caractéristiques du projet au regard des seuils et critères de la catégorie *(Préciser les éventuelles rubriques issues d'autres nomenclatures (ICPE, IOTA, etc.)*
25. Extraction de minéraux par dragage fluvial b) Entretien d'un cours d'eau, le volume des sédiments extraits étant au cours d'une année : supérieur à 2000 m3	Le volume de sédiments à draguer s'élève au total à 30 000 m3. * NB : Cette demande ne s'inscrit pas dans un PGPOD en raison des travaux de recalibrage en cours sur la Deûle et de la Lys mitoyenne. Les raisons de la demande d'autorisation de cette opération de dragage ponctuelle sont développées en annexe 7 "Justification des travaux".

4. Caractéristiques générales du projet

Doivent être annexées au présent formulaire les pièces énoncées à la rubrique 8.1 du formulaire

4.1 Nature du projet, y compris les éventuels travaux de démolition

Les travaux concernent une opération de dragage d'entretien de la Deûle canalisée entre l'écluse de Don et Sequedin, dans le département du Nord, qui a pour objectif de rétablir des conditions de navigation conformes au règlement particulier de police de navigation (arrêté préfectoral en date du 20 février 2019) et ainsi de garantir la navigabilité et la sécurité des usagers.

Les travaux de dragage envisagés par VNF concernent :
- le chenal de navigation de la Deûle canalisée entre l'écluse de Don en amont et le pont de la RD207a à Sequedin (soit une longueur d'environ 11km) ;
- 1 zone de virement (comprenant 1 bassin de virement et 2 quais) située sur la commune d'Allennes-les-Marais
- 3 sites fluviaux (quais)

Le volume de sédiments à draguer s'élève à 30 000 m3 répartis comme suit : 10 650 m3 dans le rectangle de navigation de la Deûle canalisée, 13 800 m3 pour la zone de virement et 5 550 m3 pour les quais.
Les techniques de dragage qui seront mises en œuvre et les filières de gestion des sédiments sont présentées au paragraphe 4.3.

La loi n° 78-17 du 6 janvier 1978 relative à l'informatique, aux fichiers et aux libertés s'applique aux données nominatives portées dans ce formulaire. Elle garantit un droit d'accès et de rectification pour ces données auprès du service destinataire.

4.2 Objectifs du projet

Le dragage est une opération à la fois simple et indispensable. L'eau transporte de nombreuses particules en suspension qui s'accumulent au fil du temps : les sédiments. Cette accumulation réduit progressivement la profondeur du cours d'eau, et devient un obstacle au transport fluvial et au libre écoulement de l'eau. L'entretien régulier du réseau de navigation est indispensable pour permettre la navigabilité par le rétablissement du mouillage, la sécurité des usagers mais aussi pour assurer le bon fonctionnement des ouvrages tels que des écluses ou les portes de garde. Il s'agit d'une mission de service public qui incombe à VNF. Le maintien du mouillage des voies navigables par des opérations de dragage d'entretien constitue un enjeu majeur de la compétitivité du transport fluvial et du report modal de la route au profit des modes alternatifs plus respectueux de l'environnement ; à défaut d'entretien, la navigation est fortement compromise.

Conformément à l'article L.215.15 du code de l'environnement, l'opération de dragage est limitée au strict nécessaire, l'objectif de VNF étant l'atteinte des mouillages réglementaires pour assurer la navigation en toute sécurité. Les volumes de sédiments dragués sont également optimisés au regard des coûts générés par les travaux.

La justification des travaux est présentée en annexe 7.

4.3 Décrivez sommairement le projet

4.3.1 dans sa phase travaux

Il est important de prendre en considération que les investigations suivantes ont d'ores et déjà été menées par VNF :

- campagne bathymétrique afin d'avoir une vision précise des fonds en place et de la cubature des sédiments à extraire calculée au strict nécessaire pour la navigation et la sécurité des usagers (cf annexe 7) ;
- campagne de prélèvements et d'analyses de sédiments afin de caractériser leur qualité physico-chimique.
Les filières de gestion les plus adaptées peuvent ainsi être déterminée, dans un contexte d'économie circulaire (cf annexe 8) ;
- diagnostic écologique afin de prendre en compte les enjeux environnementaux (cf annexe 9)

Il a été choisi pour cette opération le curage mécanique en raison de son adaptation aux caractéristiques hydrauliques et fonctionnelles de la Deûle canalisée et de ses meilleures performances environnementales. L'extraction des sédiments sera ainsi réalisée au moyen d'un ponton flottant supportant une pelle hydraulique équipée d'un godet de curage. Tous les travaux sont réalisés dans l'emprise de la voie d'eau.

Les sédiments seront déposés dans une barge puis transportés par voie d'eau jusqu'au lieu de déchargement.

La filière de gestion des sédiments sera à la charge del'entreprise de dragage. Elle sera conforme aux dispositions réglementaires applicables et le cas échéant aux règles relatives aux transferts transfrontaliers de déchets au sein de l'Union Européenne.

4.3.2 dans sa phase d'exploitation

Le dragage permettra le rétablissement des conditions de navigation de la Deûle canalisée (mouillage garanti repris au règlement particulier de police de la navigation intérieure (arrêté préfectoral)), de la sécurité des usagers ainsi que le maintien des usages des sites fluviaux concernés.

Ces dragages d'entretien n'ont pas vocation à augmenter les capacités d'emport de la voie d'eau.
L'exploitation des zones draguées et leurs caractéristiques ne seront pas modifiées.

4.4 A quelle(s) procédure(s) administrative(s) d'autorisation le projet a-t-il été ou sera-t-il soumis ?
La décision de l'autorité environnementale devra être jointe au(x) dossier(s) d'autorisation(s).

Le projet est uniquement soumis à autorisation en application de la rubrique Loi sur l'Eau 3.2.1.0. au vu des volumes à draguer.

Le projet n'est pas concerné par la rubrique 3.1.5.0 car aucune zone de frayère ne sera détruite lors des travaux (cf annexe 9 pour le diagnostic écologique et l'annexe 10 concernant les mesures ERC).
Le projet n'engendre par de destruction d'un état boisé d'un terrain : il n'est donc pas soumis à autorisation de défrichement.
Aucune espèce protégée ne sera impactée par les travaux de dragage : le projet n'est donc pas soumis à dérogation à l'interdiction d'atteinte aux espèces et habitats protégés (cf annexe 9 pour le diagnostic écologique).
Aucune réserve nationale ou site classé n'est recensé sur le secteur d'études : le projet ne nécessite pas d'autorisations spéciales.

4.5 Dimensions et caractéristiques du projet et superficie globale de l'opération - préciser les unités de mesure utilisées

Grandeurs caractéristiques	Valeur(s)
Volume de sédimentsà draguer : -rectangle de navigation de la Deûle canalisée - 1 zone de virement - 3 sites fluviaux	 10 650 m3 13 800 m3 5 550 m3

4.6 Localisation du projet

Adresse et commune(s) d'implantation

Deûle canalisée entre l'écluse de Don et le pont de la RD207a à Sequedin (bief Don - Grand Carré) dans le département du Nord (59)

Coordonnées géographiques[1] Long. _ _ ° _ _ ' _ _ " _ Lat. _ _ ° _ _ ' _ _ " _

Pour les catégories 5° a), 6° a), b) et c), 7°a), b) 9°a),b),c),d), 10°,11°a) b),12°,13°, 22°, 32°, 34°, 38° ; 43° a), b) de l'annexe à l'article R. 122-2 du code de l'environnement :

Point de départ : Long. 02°55'06"89 Lat. 50°32'46"32
Point d'arrivée : Long. 02°59'27"54 Lat. 50°37'13"75

Communes traversées :
Allennes-Les-Marais, Don, Gondecourt, Haubourdin, Herrin, Houplin-Ancoisne, Santes, Sequedin, Wavrin

Joignez à votre demande les annexes n° 2 à 6

4.7 S'agit-il d'une modification/extension d'une installation ou d'un ouvrage existant ? Oui ☐ Non ☒

4.7.1 Si oui, cette installation ou cet ouvrage a-t-il fait l'objet d'une évaluation environnementale ? Oui ☐ Non ☐

4.7.2 Si oui, décrivez sommairement les différentes composantes de votre projet et indiquez à quelle date il a été autorisé ?

1 Pour l'outre-mer, voir notice explicative

5. Sensibilité environnementale de la zone d'implantation envisagée

Afin de réunir les informations nécessaires pour remplir le tableau ci-dessous, vous pouvez vous rapprocher des services instructeurs, et vous référer notamment à l'outil de cartographie interactive CARMEN, disponible sur le site de chaque direction régionale.
Le site Internet du ministère en charge de l'environnement vous propose, dans la rubrique concernant la demande de cas par cas, la liste des sites internet où trouver les données environnementales par région utiles pour remplir le formulaire.

Le projet se situe-t-il :	Oui	Non	Lequel/Laquelle ?
Dans une zone naturelle d'intérêt écologique, faunistique et floristique de type I ou II (ZNIEFF) ?	☒	☐	2 ZNIEFF sont directement concernées par le projet (zone de dragage située au moins en partie sur les ZNIEFF ou en bordure immédiate) cf annexe 8 - ZNIEFF 1 "Marais de Wavrin et anciens dépôts des voies navigables" - ZNIEFF 2 "Basse vallée de la Deûle entre Wingles et Emmerin" (cf annexe 9 "diagnostic écologique")
En zone de montagne ?	☐	☒	
Dans une zone couverte par un arrêté de protection de biotope ?	☐	☒	
Sur le territoire d'une commune littorale ?	☐	☒	
Dans un parc national, un parc naturel marin, une réserve naturelle (nationale ou régionale), une zone de conservation halieutique ou un parc naturel régional ?	☐	☒	
Sur un territoire couvert par un plan de prévention du bruit, arrêté ou le cas échéant, en cours d'élaboration ?	☐	☒	
Dans un bien inscrit au patrimoine mondial ou sa zone tampon, un monument historique ou ses abords ou un site patrimonial remarquable ?	☐	☒	
Dans une zone humide ayant fait l'objet d'une délimitation ?	☐	☒	Dans le cadre du projet localisé dans le lit mineur de la Deûle canalisée, la réglementation sur les zones humides au sens de l'arrêté ministériel du 24 juin 2008 précisant les critères de définition et de délimitation des zones humides en application des articles L. 214-7-1 et R. 211-108 du code de l'environnement modifié ne s'applique pas puisqu'il s'agit de milieu aquatique, soumis à la procédure loi sur l'eau au travers d'autres rubriques de l'article R.214-1 du Code de l'Environnement.

Dans une commune couverte par un plan de prévention des risques naturels prévisibles (PPRN) ou par un plan de prévention des risques technologiques (PPRT) ? Si oui, est-il prescrit ou approuvé ?	☐	☒	Aucun PPRI n'est recensé dans le secteur d'études (communes mouillées par le canal). Un PPRT est recensé dans le secteur d'études. Il s'agit du PPRT des Produits Chimiques de Loos approuvé le 30/08/2012, dont le zonage réglementaire concerne pour partie la commune de Sequedin. La zone des travaux de dragage de la Deûle canalisée n'est pas comprise dans le périmètre de ce PPRT.
Dans un site ou sur des sols pollués ?	☐	☒	15 sites BASOL sont recensés dans le secteur d'études. 8 de ces sites BASOL sont également des Secteurs d'Information sur les Sols (SIS). Les travaux de dragage d'entretien ayant lieu au droit de la Deûle canalisée (se limitant exclusivement au rectangle de navigation), l'emprise du projet ne se retrouve en aucun cas dans un site ou sur des sols pollués.
Dans une zone de répartition des eaux ?	☐	☒	
Dans un périmètre de protection rapprochée d'un captage d'eau destiné à la consommation humaine ou d'eau minérale naturelle ?	☒	☐	Une partie du secteur du projet est compris dans le périmètre de l'AAC grenelle du Sud de Lille, dans le périmètre de l'ORQUE et dans le périmètre de la DUP et du PIG. Une partie de la Deûle canalisée traverse les périmètres de protection rapprochée des champs captants. Le projet intègre des mesures pour protéger la ressource en eau (cf annexe 10 "mesures ERC). Dans le cadre de l'instruction Loi sur l'Eau, le projet sera soumis à l'avis d'un hydrogéologue agréé.
Dans un site inscrit ?	☐	☒	
Le projet se situe-t-il, dans ou à proximité :	**Oui**	**Non**	**Lequel et à quelle distance ?**
D'un site Natura 2000 ?	☐	☒	Aucun site Natura 2000 dans un rayon de 10 km autour de la zone de dragage. Le site Natura 2000 le plus proche est situé à 10,5 km de la zone d'étude. Il s'agit de la ZPS "Cinq Tailles" à Thumeries. cf annexe 6 "Natura 2000"
D'un site classé ?	☐	☒	

6. Caractéristiques de l'impact potentiel du projet sur l'environnement et la santé humaine au vu des informations disponibles

6.1 Le projet envisagé est-il susceptible d'avoir les incidences notables suivantes ?
Veuillez compléter le tableau suivant :

Incidences potentielles		Oui	Non	De quelle nature ? De quelle importance ? *Appréciez sommairement l'impact potentiel*
Ressources	Engendre-t-il des prélèvements d'eau ? Si oui, dans quel milieu ?	☐	☒	Seuls des échantillons d'eau de la Deûle canalisée seront prélévés dans le cadre des mesures de surveillance de la qualité de l'eau pendant les travaux prévus. Les prélèvements d'eau sont négligeables.
	Impliquera-t-il des drainages / ou des modifications prévisibles des masses d'eau souterraines ?	☐	☒	Le fond de la voie d'eau ne sera pas décolmaté lors des travaux de dragage. Il sera imposé aux entreprises de dragage d'être équipées d'un GPS au droit de la drague pour garantir le respect de la côte de dragage au fur et à mesure de l'exécution des travaux.
	Est-il excédentaire en matériaux ?	☐	☒	
	Est-il déficitaire en matériaux ? Si oui, utilise-t-il les ressources naturelles du sol ou du sous-sol ?	☐	☒	
Milieu naturel	Est-il susceptible d'entraîner des perturbations, des dégradations, des destructions de la biodiversité existante : faune, flore, habitats, continuités écologiques ?	☐	☒	Un diagnostic écologique a d'ores et déjà été réalisé (cf annexe 9). Il a permis d'évaluer les enjeux environnementaux du projet. Toutes les incidences du projet sur la biodiversité sont de niveau très faible à faible suite à la mise en place de mesures d'évitement et de surveillance par VNF (cf annexe 10). Le projet, accompagné des mesures définies dans la démarche ERC, ne va pas engendrer de perturbations de la faune, de la flore et des habitats.
	Si le projet est situé dans ou à proximité d'un site Natura 2000, est-il susceptible d'avoir un impact sur un habitat / une espèce inscrit(e) au Formulaire Standard de Données du site ?	☐	☒	

	Est-il susceptible d'avoir des incidences sur les autres zones à sensibilité particulière énumérées au 5.2 du présent formulaire ?	☐	☒	
	Engendre-t-il la consommation d'espaces naturels, agricoles, forestiers, maritimes ?	☐	☒	
Risques	Est-il concerné par des risques technologiques ?	☐	☒	
	Est-il concerné par des risques naturels ?	☐	☒	- Zone d'aléa sismique faible - Aucun mouvement de terrain dans le périmètre d'études - Aléa retrait-gonflement des argiles moyen - 1 cavité souterraine recensée à Allennes-Les-Marais, éloignée de plus d'1 km - Aucun PPRI - Le secteur d'études est concerné par le TRI de Lille (les communes de Santes, Haubourdin et Sequedin sont concernées). Les travaux étant limités à l'emprise du canal, le projet n'est pas concerné.
	Engendre-t-il des risques sanitaires ? Est-il concerné par des risques sanitaires ?	☐ ☐	☒ ☒	L'expérience de VNF via ces bilans environnementaux montre que les opérations de dragage ne présentent pas d'impact en terme de risques sanitaires. NB : les dragages feront l'objet de suivi de la qualité des eaux en amont et en aval de l'atelier de dragage en continu avec des seuils d'alerte et de seuils d'arrêts (turbidité, oxygène dissous, température, paramètres physico-chimiques). cf annexe 10 "mesures ERC"
Nuisances	Engendre-t-il des déplacements/des trafics	☐	☒	
	Est-il source de bruit ? Est-il concerné par des nuisances sonores ?	☒ ☐	☐ ☒	L'émission de bruit lors des opérations de dragage est conforme aux exigences réglementaires. Les bruits seront limités dans le temps (durée des travaux) et en horaire de journée (07h - 18h). Des mesures menées sur les embarcations de dragage ont montré que les niveaux de bruits des embarcations croisant les chantiers de dragage étaient supérieurs. Le bruit des engins de dragage s'élève ponctuellement à environ 65 dB(A), ce qui correspond à une sensation auditive bruyante, mais supportable.

	Engendre-t-il des odeurs ? Est-il concerné par des nuisances olfactives ?	☐ ☐	☒ ☒	Les engins de chantier peuvent émettre des odeurs dues aux gaz d'échappement. Ces odeurs resteront limitées à la période d'activités du chantier et ne dépasseront pas celles provoquées par une circulation moyenne.
	Engendre-t-il des vibrations ? Est-il concerné par des vibrations ?	☐ ☐	☒ ☒	
	Engendre-t-il des émissions lumineuses ? Est-il concerné par des émissions lumineuses ?	☒ ☐	☐ ☒	L'atelier de dragage pourra être amené à utiliser une signalisation lumineuse pour la sécurité des usagers afin d'avertir les bateaux de sa présence (sécurité de la navigation). Les travaux étant réalisés de jour, les émissions lumineuses seront limitées en fin de journée.
Emissions	Engendre-t-il des rejets dans l'air ?	☐	☒	Les engins de chantier émettront des gaz d'échappement. Ces rejets sont ceux d'une circulation moyenne. Les moteurs sont régulièrement entretenus et devront respecter les normes en vigueur (clause du marché de travaux obligatoire).
	Engendre-t-il des rejets liquides ? Si oui, dans quel milieu ?	☐	☒	
	Engendre-t-il des effluents ?	☐	☒	
	Engendre-t-il la production de déchets non dangereux, inertes, dangereux ?	☐	☒	Il se peut que lors des dragages, des déchets soient extraits du chenal de navigation : ils seront dès lors gérés conformément à la réglementation en vigueur et le cas échéant, déposés dans des installations adaptées et autorisées.

Patrimoine / Cadre de vie / Population	Est-il susceptible de porter atteinte au patrimoine architectural, culturel, archéologique et paysager ?	☐	☒	Il n'y aura aucune atteinte au patrimoine architectural, culturel, archéologique et paysager. Il s'agit d'une opération d'entretien qui sera réalisée depuis la voie d'eau et qui ne modifiera pas les caractéristiques du canal.
	Engendre-t-il des modifications sur les activités humaines (agriculture, sylviculture, urbanisme, aménagements), notamment l'usage du sol ?	☐	☒	Seuls les usagers de la voie d'eau (bateliers) pourront être gênés pendant la durée des travaux. Le projet n'entraînera aucune modifications sur les activités humaines et l'usage du sol.

6.2 Les incidences du projet identifiées au 6.1 sont-elles susceptibles d'être cumulées avec d'autres projets existants ou approuvés ?

Oui ☐ **Non** ☒ Si oui, décrivez lesquelles :

6.3 Les incidences du projet identifiées au 6.1 sont-elles susceptibles d'avoir des effets de nature transfrontière ?

Oui ☐ **Non** ☒ Si oui, décrivez lesquels :

6.4 Description, le cas échéant, des mesures et des caractéristiques du projet destinées à éviter ou réduire les effets négatifs notables du projet sur l'environnement ou la santé humaine (pour plus de précision, il vous est possible de joindre une annexe traitant de ces éléments) :

Le calendrier des travaux de dragage a été adapté (mesure d'évitement) : les opérations de dragage seront réalisées exclusisement en dehors des périodes sensibles pour le milieu aquatique (faune piscicole notamment) et pour les oiseaux.
Afin d'éviter les impacts sur la ripisylve bien développée et les végétations hélophytes du site fluvial "mail du bon pêcheur", cette zone ne sera pas draguée.
Des mesures de surveillance de la qualité de l'eau de la Deûle canalisée en amont et en aval de l'atelier de dragage seront réalisées en continu pendant toute la durée des travaux. Des mesures de qualité des eaux souterraines seront également réalisées aux droits des champs captants (turbidité, métaux lourds et HAP).
Les travaux seront suivis par un coordinateur environnemental expérimenté (mise à jour de l'état initial, contrôles et bilan).
Les engins seront contrôlés régulièrement et fonctionneront avec des huiles biodégradables. Les éventuels produits dangereux seront stockés sur rétention et les engins disposeront de kits anti pollution.
Le bilan environnemental des travaux sera présenté et soumis à l'avis des services de l'Etat (service police de l'eau, OFB, ARS, Agence de l'eau) et de la fédération de pêche du Nord.
Toutes les mesures d'évitement, de réduction et de surveillance qui seront mises en œuvre par VNF sont présentées en annexe 10.

7. Auto-évaluation (facultatif)

Au regard du formulaire rempli, estimez-vous qu'il est nécessaire que votre projet fasse l'objet d'une évaluation environnementale ou qu'il devrait en être dispensé ? Expliquez pourquoi.

Il est estimé qu'il n'est pas nécessaire que le projet fasse l'objet d'une évaluation environnementale. L'opération de dragage sera uniquement réalisée depuis la voie d'eau et les sédiments seront gérés dans des filières adaptées et réglementées. Le projet de dragage est limité au strict nécessaire et les mesures d'évitement et de surveillance qui seront mises en œuvre sont d'ores et déjà identifiées, garantissant la maîtrise des impacts sur l'environnement. Les suivis réalisés par la DT Nord - Pas-de- Calais de VNF sur son réseau ont démontré l'absence d'impact des opérations de dragage : les bilans des travaux sont présentés depuis plusieurs années au comité de pilotage mis en place (service police de l'eau, OFB, ARS, Agence de l'eau, Fédération de pêche du Nord).
Le projet sera encadré et suivi par le même COPIL et une coordination environnementale externe sera réalisée.

8. Annexes

8.1 Annexes obligatoires

	Objet	
1	Document CERFA n°14734 intitulé « informations nominatives relatives au maître d'ouvrage ou pétitionnaire » - **non publié** ;	☒
2	Un plan de situation au 1/25 000 ou, à défaut, à une échelle comprise entre 1/16 000 et 1/64 000 (Il peut s'agir d'extraits cartographiques du document d'urbanisme s'il existe) ;	☒
3	Au minimum, 2 photographies datées de la zone d'implantation, avec une localisation cartographique des prises de vue, l'une devant permettre de situer le projet dans l'environnement proche et l'autre de le situer dans le paysage lointain ;	☒
4	Un plan du projet ou, pour les travaux, ouvrages ou aménagements visés aux catégories *5° a), 6°a), b) et c), 7°a), b), 9°a), b), c), d),10°,11°a), b), 12°, 13°, 22°, 32, 38° ; 43° a) et b) de l'annexe à l'article R. 122-2 du code de l'environnement* un projet de tracé ou une enveloppe de tracé ;	☐
5	Sauf pour les travaux, ouvrages ou aménagements visés aux *5° a), 6°a), b) et c), 7° a), b), 9°a), b), c), d), 10°,11°a), b), 12°, 13°, 22°, 32, 38° ; 43° a) et b) de l'annexe à l'article R. 122-2 du code de l'environnement* : plan des abords du projet (100 mètres au minimum) pouvant prendre la forme de photos aériennes datées et complétées si nécessaire selon les évolutions récentes, à une échelle comprise entre 1/2 000 et 1/5 000. Ce plan devra préciser l'affectation des constructions et terrains avoisinants ainsi que les canaux, plans d'eau et cours d'eau ;	☐
6	Si le projet est situé dans un site Natura 2000, un plan de situation détaillé du projet par rapport à ce site. Dans les autres cas, une carte permettant de localiser le projet par rapport aux sites Natura 2000 sur lesquels le projet est susceptible d'avoir des effets.	☒

8.2 Autres annexes volontairement transmises par le maître d'ouvrage ou pétitionnaire

Veuillez compléter le tableau ci-joint en indiquant les annexes jointes au présent formulaire d'évaluation, ainsi que les parties auxquelles elles se rattachent

Objet
Annexe 7 : Justification des travaux
Annexe 8 : Qualité des sédiments à draguer
Annexe 9 : Diagnostic écologique
Annexe 10 : Mesures ERC

9. Engagement et signature

Je certifie sur l'honneur l'exactitude des renseignements ci-dessus [X]

Fait à LILLE le, 08 NOV. 2021

Signature

La Directrice Territoriale

Marie-Céline Masson

ANNEXE 10 : MESURES D'EVITEMENT, DE REDUCTION ET DE COMPENSATION

1. PREAMBULE

Ce chapitre a été constitué en s'appuyant sur le guide "Lignes directrices nationales sur la séquence éviter, réduire et compenser les impacts sur les milieux naturels" du 03/10/2013, élaboré par la Direction de l'Eau et de la Biodiversité du Commissariat Général au Développement Durable.

L'objectif des lignes directrices est de proposer des principes et méthodes lisibles et harmonisés au niveau national sur la mise en œuvre de la séquence éviter, réduire et compenser les impacts sur les milieux naturels, à droit constant, afin de s'assurer de la pertinence des mesures, leur qualité, leur mise en œuvre, leur efficacité et leur suivi.

L'évitement est la seule solution qui permet de s'assurer de la non-dégradation du milieu par le projet.

La réduction intervient dans un second temps, dès lors que les impacts significatifs sur l'environnement n'ont pu être pleinement évités. Ces impacts ne doivent plus constituer que des impacts négatifs résiduels les plus faibles possible.

Enfin, si des impacts négatifs résiduels significatifs demeurent, il s'agit, pour autant que le projet puisse être autorisé, de mettre en place des mesures de compensation de ces impacts.

Le principe suivant a été appliqué pour définir les mesures : la priorité est donnée à l'évitement de l'impact, puis à la réduction.

2. EVITER L'IMPACT DES TRAVAUX DE DRAGAGE

E1	Mesures d'évitement générales
E2	Adaptation du calendrier des travaux
E3	Absence de dragage dans le mail du bon pêcheur
E4	Réalisation des dragages par la voie d'eau en limitant l'emprise au chenal de navigation
E5	Interdiction des installations de chantier dans les périmètres de protection des captages AEP
E6	Absence d'entrave à la navigation
E7	Sécurité et signalisation de chantier

2.1. Mesure E1 : Mesures d'évitement générales

D'une manière générale, les travaux seront réalisés dans le respect de la politique environnementale et de développement durable dans laquelle s'est engagée VNF depuis 1997.

VNF a signé en avril 2008 la charte de Développement durable des entreprises et établissements publics, engageant l'établissement à définir et mener une démarche de développement durable.

Huit objectifs principaux ont ainsi été définis :

- Faire de VNF un établissement écoresponsable ;
- Développer et valoriser l'intermodalité et le report modal et accompagner l'innovation pour un transport fluvial performant ;
- Exploiter et entretenir la voie d'eau dans le cadre d'une gestion optimisée de la ressource en eau et respectueuse de l'environnement ;
- Favoriser l'accessibilité et le développement des territoires et organiser harmonieusement les différents usages de la voie d'eau ;
- Renforcer et valoriser la performance environnementale et sociétale du domaine bâti de VNF ;
- Soutenir un modèle de développement socioéconomique durable de la filière de transport fluvial ;
- Mener une démarche exemplaire sur les grands projets à venir ;
- Déployer une démarche de management du développement durable renforcé ;

Cette démarche s'illustre par différentes actions concrètes comme par exemple l'utilisation d'huile biodégradable pour les engins et les ouvrages, arrêt de consommation des produits phytosanitaires sur le domaine public fluvial, fauches tardives, etc.

2.3. Mesure E2 : Adaptation du calendrier des travaux

Le calendrier des travaux a été adapté afin de prendre en compte les enjeux faunistiques identifiés lors du diagnostic.

Ces enjeux concernent essentiellement deux groupes :

- l'avifaune

Bien que le site d'étude présente globalement des enjeux faibles, une petite colonie d'Hirondelle de rivage se reproduit au sein de trouées dans les palplanches métalliques d'un petit linéaire de berge au niveau du site fluvial n°2. De plus, quelques linéaires de ripisylve bordent le canal ou sont présents au sein des milieux connexes (Canal de Seclin…) et sont favorables à la reproduction de l'avifaune.

De manière à éviter tout impact (notamment indirect) sur les oiseaux en période de reproduction (perturbation, abandon de nids…), le chantier de dragage exclut la période de reproduction des oiseaux s'étalant d'avril à fin juillet afin de permettre aux espèces aviaires d'accomplir leur cycle de reproduction sans dérangement lié à la présence ou au bruit des engins.

- la faune piscicole

Bien que les habitats d'intérêt pour la faune piscicole soient très peu représentés au sein du site d'étude, la période de fraie de la faune piscicole est une période sensible par rapport aux chantiers de dragage.

De manière à limiter les impacts sur la faune piscicole, le chantier de dragage exclut la période de reproduction de la faune piscicole s'étalant de mars à juin.

Le chantier de dragage sera réalisé d'août à fin février afin d'éviter l'impact sur la faune en période de reproduction.

2.4. Mesure E3 : Absence de dragage dans le mail du bon pêcheur

Ce bras mort est atterri (les enjeux piscicoles sont forts) et accueille une ripisylve bien développé et des végétations hélophytes (roselière notamment) colonisant les espaces atterris à l'est du bras mort.

Afin d'éviter les impacts sur ces milieux, il a été décidé de ne pas réaliser d'opérations de dragage dans cette zone initialement envisagée.

2.5. Mesure E4 : Réalisation des dragages par la voie d'eau en limitant l'emprise au chenal de navigation

Les habitats, la faune et la flore liés au milieu terrestre seront préservés par évitement.

Les habitats, la flore et la faune aquatique seront préservés au regard des emprises limitées du dragage au chenal de navigation.

Les herbiers aquatiques à Nénuphar jaune et Potamot crépu qui sont bien développés en pied de berge au niveau du bassin de virement n°1 et au niveau du site fluvial n°2 ne seront pas impactés. Sur ces secteurs, le dragage exclura les zones où ces herbiers aquatiques se développent et une bande tampon de 3 mètres sera également préservée lors du dragage autour des zones concernées.

D'autre part, des modalités de réalisation du dragage permettront de garantir l'évitement des pieds de berges :

- la réalisation des travaux de dragage dans la limite du rectangle de navigation,
- la conservation d'une bande de 2 m au pied de chaque berge,
- l'adaptation des plans d'exécution des travaux selon la bathymétrie avant travaux.

2.6. Mesure E5 : Absence de stockage et d'installations dans les périmètres de protection des captages AEP

La base vie sera implantée en dehors des périmètres de protection des champs captants du sud de Lille.

Tous dépôts de déchets résultant des travaux sont interdits en dehors des bennes étanches.

Les stockages des hydrocarbures et autres produits dangereux seront réalisés hors des périmètre de protection des champs captants. Les stockages temporaires indispensables seront effectués dans des cuves de rétention à doubles parois sur aires étanches provisoires.

2.7. Mesure E6: Absence d'entrave à la navigation

Les travaux seront conduits de telle sorte que l'entrave à la navigation soit maitrisée (avis à la batellerie (vigilance, réduction de vitesse…)).
L'entreprise de travaux prendra toutes les mesures nécessaires pour assurer la sécurité de la navigation.

2.8. Mesure E7 : Sécurité et signalisation de chantier

Outre la signalisation réglementaire, l'entreprise de travaux prendra toutes les dispositions utiles pour assurer la sécurité pendant toute la durée des travaux et la bonne organisation des chantiers tant sur la voie d'eau que sur l'ensemble du domaine où elle interviendra.
Il sera tenu compte des circulations fluviales, piétonnes et routières.
L'entreprise de travaux prendra à sa charge toutes les dispositions pour mettre en place les signalisations de chantier, tant fluviales que routières conformes aux réglementations en vigueur et en assurer la maintenance pendant toute la durée du chantier.

Les dispositions concernent :

- la fourniture, la mise en place, la maintenance permanente et le repliement de la signalisation (panneaux, barrières, feux…) ainsi que le positionnement de personnel nécessaire à la régulation de la navigation et de la circulation,
- les demandes et l'affichage des avis à la batellerie qui s'avéreraient nécessaires à la bonne organisation des chantiers,
- la sécurité des usagers, du personnel (PPSPS, tenue de sécurité, bouées et gilets…).

Les usagers de la voie d'eau seront informés par la mise en place de part et d'autre de la zone de dragage d'un panneau portant l'inscription « Dragage ».

3. REDUIRE L'IMPACT DES TRAVAUX DE DRAGAGE

R1	Mesures réductrices en faveur de la qualité des eaux
R2	Mesures réductrices en faveur des nuisances sonores

3.1. Mesure R1 : Mesures réductrices en faveur de la qualité des eaux

Les risques de pollution seront réduits par les mesures suivantes :

- ***mesures concernant les installations de chantier***
  - les installations de chantier, le stockage de produits, du matériel de chantier et des engins seront localisés en dehors des zones sensibles du secteur et seront limités au strict nécessaire ;
  - le rejet d'eaux usées directement au milieu naturel ne sera pas autorisé sur le chantier ;
- ***mesures concernant l'emploi d'engins***
  - les engins de chantier seront conformes à la réglementation en vigueur ;
  - les carburants et les produits polluants seront stockés sur des aires étanches ;
  - les aires de stationnement des engins et de stockage des carburants seront situées en dehors des périmètres de protection des captages et éloignées des cours d'eau ;
  - les opérations d'entretien et de vidange des matériels de chantier seront interdites dans les périmètres de protection de captages d'eau potable. En dehors de ces périmètres, ces opérations seront effectuées sur des aires étanches équipées d'un dispositif de rétention ;
  - VNF impose aux entreprises intervenantes l'utilisation exclusive d'huiles biodégradables.
- ***mesures pour limiter les risques de pollution accidentelle***
  - l'entreprise en charge du dragage veillera au respect de toutes les précautions techniques d'utilisation de produits et matériaux nécessaires à la réalisation des travaux ;
  - l'entreprise a obligation de disposer de kits anti-pollution adaptés aux activités qu'elle réalise (obligation inclue dans le marché dragage).

  En cas d'incident ou d'accident susceptibles de provoquer une pollution accidentelle, l'entreprise de travaux interrompra les travaux, prendra les dispositions afin de limiter rapidement la dispersion de la pollution et avertira le maître d'ouvrage, le maître d'œuvre et les services de la police de l'eau.

  L'entreprise adaptera les moyens mis en œuvre en fonction de la nature et de l'ampleur de la pollution.

3.2. Mesure R2 : Mesures réductrices en faveur des nuisances sonores

Afin de réduire les effets du chantier, les engins respecteront la réglementation en matière d'émissions sonores (notamment les décrets du 18 avril 1969 et du 23 janvier 1995 et arrêtés pris pour leur application). De plus, le chantier sera réalisé durant les heures ouvrées de jour.

4. SURVEILLER ET CONTROLER L'IMPACT DES TRAVAUX DE DRAGAGE

S1	Contrôle de la bathymétrie
S2	Surveillance de la qualité de l'eau superficielle
S3	Surveillance en faveur de la faune piscicole
S4	Surveillance en faveur de la ressource en eau souterraine
S5	Suivi des travaux par un coordinateur environnemental
S6	Dispositions de programmation des travaux et de contrôle
S7	Bilan environnemental des opérations de dragage réalisées

4.1. Mesure S1 : Contrôle de la bathymétrie

Des levés bathymétriques seront réalisés au préalable et après les opérations de dragage afin de contrôler les volumes prélevés et ainsi de s'assurer de l'obtention de la cote de dragage identifiée dans les objectifs (et également de prévenir le risque de décolmatage du fond de la voie d'eau).

4.2. Mesure S2 : Surveillance de la qualité de l'eau superficielle

Mesures de contrôle de la qualité biologique

Etat zéro

Il sera réalisé un état zéro de la qualité biologique des eaux en phase préparatoire du chantier, avant le démarrage des travaux, pour évaluer les niveaux de l'état initial du milieu et les possibles variations naturelles des différents paramètres analysés.

Suivi pendant le chantier de dragage

Un suivi journalier de la qualité des eaux sera réalisé pendant toute la durée des travaux de dragage. Ce suivi sera réalisé sur deux stations de prélèvements d'eau du canal situées à 100 m en amont du chantier et à 100 m en aval. Les mesures seront localisées à 2 profondeurs, situées à 50 et 90 % de la hauteur du mouillage comptée à partir de la surface.

Les paramètres suivants seront mesurés : température, pH, conductivité, oxygène dissous, turbidité et/ou MES, et ammoniac.

Les mesures de MES, température, pH, conductivité et d'oxygène dissous consisteront en des mesures instantanées réalisées par un appareil adapté in-situ toutes les heures pendant toute la durée du chantier (les deux stations se décalant au rythme du l'atelier de dragage).

Les mesures d'ammoniac, seront réalisées à partir d'un prélèvement manuel, une fois par jour pendant le dragage au niveau des deux stations de mesures, en respectant un même créneau horaire pour chaque jour. Les échantillons seront stabilisés et conditionnés en flacon verre rempli totalement, puis transportés en glacière réfrigérée entre 0° C et 4° C. Ils seront déposés au laboratoire le jour même de leur prélèvement.

Des valeurs seuils d'alerte et des valeurs seuils d'arrêt sont définies pour chacun des paramètres suivis.

Paramètres	Seuil d'alerte	Seuil d'arrêt
Oxygène dissous	5 mg/l	4 mg/l
Température	27°C	-
MES	100 mg/l	1 g/l

Les valeurs seuils d'alerte ont été déterminées d'une part par l'arrêté du 30 mai 2008 fixant les prescriptions générales applicables aux opérations d'entretien de cours d'eau ou canaux soumis à autorisation ou à déclaration en application des articles L. 214-1 à L. 214-6 du code de l'environnement et relevant de la rubrique 3.2.1.0 de la nomenclature annexée au tableau de l'article R. 214-1 du code de l'environnement, et d'autre part par les objectifs de qualité fixé par le SDAGE.

L'article 8 de l'arrêté du 30 mai 2008, fixant les prescriptions générales applicables aux opérations d'entretien de cours d'eau ou canaux, rend obligatoire les suivis en continu et à l'aval hydraulique immédiat de la température et de l'oxygène dissous.
Les seuils suivants doivent être respectés en oxygène dissous :
- pour les cours d'eau de 1ère catégorie piscicole : ≥ 6 mg/l ;
- pour les cours d'eau de 2nde catégorie piscicole : ≥ 4 mg/l ;
Ainsi, pour la Deûle canalisée, qui est en 2nde catégorie piscicole, la valeur seuil d'alerte fixée pour l'oxygène dissous est de ≥ 4 mg/l.

Concernant le paramètre température, la valeur seuil correspond à une classe d'état moyen pour les cours d'eau de 2nde catégorie piscicole définie dans l'arrêté du 25 janvier 2010 relatif aux méthodes et critères d'évaluation de l'état écologique, de l'état chimique et du potentiel écologique des eaux de surface pris en application des articles R. 212-10, R. 212-11 et R. 212-18 du code de l'environnement :

- Température : < 27°C

Concernant le paramètre MES, la valeur seuil correspond à une classe d'aptitude à la biologie d'état moyen définie dans le SEQ Eau :

- MES : < 100 mg/l

Le prestataire en charge de la surveillance de la qualité biologique de l'eau présentera les résultats sous forme de graphiques exploitables avec des échelles adaptées. Les mesures de chaque paramètre seront présentées sur des graphiques distincts (un graphique par paramètre mesuré).

Mesures de contrôle de la qualité chimique des eaux

Un suivi bi-hebdomadaire de la qualité chimique des eaux sera réalisé pendant toute la durée des travaux de dragage. Ce suivi sera effectué sur deux stations de prélèvement d'eau du canal situées à 100 m en amont du chantier et à 100 m en aval. Les mesures seront localisées à deux profondeurs, situées à 50 et 90 % de la hauteur du mouillage comptée à partir de la surface.

Seuls les paramètres pour lesquels un dépassement du seuil S1 défini dans l'arrêté du 9 août 2006 a été constaté dans les résultats des analyses sur les sédiments feront l'objet d'une surveillance dans les eaux superficielles.

Ainsi, pour la Deûle canalisée, les paramètres suivants seront mesurés dans les eaux superficielles : arsenic, cadmium, cuivre, zinc, plomb, mercure, HAP(16).

Les prélèvements seront réalisés manuellement. Les échantillons seront stabilisés et conditionnés dans le flaconnage adapté en fonction du paramètre à analyser et transportées sous conditions réfrigérées entre 0°C et 4°C jusqu'au laboratoire le jour même de leur prélèvement.
Les valeurs seuils à respecter correspondent aux Normes de Qualité Environnementale (NQE-CMA) définies dans le SDAGE Artois-Picardie 2016-2021.

Le prestataire en charge de la surveillance de la qualité chimique de l'eau réalisera une analyse spatio-temporelle des résultats.

Mesures correctives

En cas de dépassements des valeurs limites fixées pendant une heure ou plus, les travaux seront temporairement arrêtés et les services en charge de la Police de l'Eau en seront informés.

La reprise des travaux est conditionnée au retour des concentrations mesurées à un niveau acceptable.

Un barrage filtrant pourra être mis en place si nécessaire. Dans le cadre des marchés de travaux, VNF demandera à l'entreprise de présenter la nature des filtrants utilisés et la méthodologie proposée pour leur mise en place.

4.3. Mesure S3 : Surveillance en faveur de la faune piscicole

Une observation visuelle humaine sera réalisée au niveau de la barge afin de constater l'absence d'impact du dragage sur le peuplement piscicole (pas d'espèces piégées par le godet de dragage et déposées dans la barge).
VNF pourra organiser une visite de chantier de dragage afin que le comité de pilotage s'assure de la fonctionnalité de cette mesure.

A noter que l'entreprise de dragage sera sensibilisée à cette thématique et une pratique de dragage adaptée sera mise en place : notamment le maintien quelques minutes du godet dans l'eau après extraction des sédiments afin de permettre la fuite des espèces éventuellement piégées.

Les actions correctives

En cas de constats visuels d'espèces piscicoles présentes dans la barge, les espèces seront, dans la mesure du possible, capturées et remises à l'eau en amont du chantier de dragage.

En cas de constat de mortalité piscicole ou de poissons malades, dans une zone de 300 m minimum au point de dragage, le dragage sera immédiatement arrêté.

4.4. Mesure S4 : Surveillance en faveur de la ressource en eau souterraine

Les mesures suivantes seront mises en œuvre :

- communication au producteur d'eau du planning d'intervention des engins de dragage au droit des différents périmètres de protection, ainsi que des zones à draguer ;
- réalisation en amont de l'intervention, une mesure de la qualité des eaux souterraines aux droits des ouvrages du champ captant d'Allennes-les-Marais et Wavrin et du champ captant de Don et Annoeuillin (mesures de la turbidité, des teneurs en métaux lourds et en HAP), au frais de VNF ;
- suivi de la turbidité par les exploitants de façon quotidienne au droit des captages (au frais de VNF) ;
- sensibilisation des responsables de chantier au contexte particulier et aux précautions à mettre en œuvre lors du chantier afin d'éviter la pollution de la nappe de la craie.

4.5. Mesure S5 : Suivi des travaux par un coordinateur environnemental

Un coordinateur environnemental sera missionné par VNF pour suivre les travaux de dragage. Les prestations concerneront :

- une mise à jour de l'état des lieux écologique avant le démarrage des travaux ;
- un suivi environnemental de chantier avec des visites durant les travaux ;
- la vérification si les dispositions environnementales réglementaires sont bien appliquées.

Le coordinateur aura également pour rôle de définir (ou d'ajuster) les seuils d'alerte et d'arrêt des travaux pour les paramètres physiques et chimiques analysés dans l'eau (cf Mesure S2).

4.6. Mesure S6 : Dispositions de programmation des travaux et de contrôle

Les dispositions prises par VNF au stade de la sélection de l'entreprise en charge des travaux

Pour les opérations de dragage, VNF fera appel à des prestataires extérieurs. VNF est alors soumis au Code des Marchés Publics qui définit un certain nombre de règles à respecter en matière de passation de marché. Les marchés de travaux de dragage correspondront à des marchés à procédure adaptée.

Dans le cadre de sa politique environnementale, VNF imposera aux entreprises de travaux qui soumissionneront à l'appel d'offre de remettre dans le cadre de la composition de leur offre :

- le Schéma Organisationnel de Suivi et d'Elimination des Déchets (SOSED) : qui précise les mesures prises par l'entreprise pour la prévention et une bonne gestion des déchets ;
- le Plan de Respect de l'Environnement (PRE) : qui présente et garantit les mesures et techniques mises en œuvre pour respecter les prescriptions environnementales ;
- le Schéma d'Organisation du Plan d'Assurance Qualité (SOPAQ) : qui engage l'entreprise à mettre en œuvre un ou des programme(s) d'assurance qualité qui satisfasse(nt) aux exigences du marché ;

Ces éléments environnementaux compteront parmi les critères de sélection des entreprises (comme le permet depuis 2006 le code des marchés publics).

D'autre part, VNF intégrera dans le Cahier des Clauses Techniques Particulières (CCTP) l'ensemble des mesures définies précédemment, que l'entreprise en charge des travaux s'engagera ainsi contractuellement à respecter.

Les dispositions prises par VNF lors des travaux

Pour chaque chantier, il sera identifié au sein de VNF :

- un responsable de l'opération : il sera le représentant de VNF. Son rôle est de désigner le chargé de suivi de chantier et si nécessaire le chargé de la prévention. Il doit également organiser le chantier et signer le plan de prévention ;
- le chargé de suivi de chantier : son rôle est d'organiser l'inspection commune préalable, d'élaborer le plan de prévention, de suivre le chantier,…
- le chargé de la prévention : il a pour mission d'assister le responsable de l'opération ainsi que le chargé du suivi de chantier afin de veiller au respect de la réglementation en matière de sécurité et de protection de la santé.

Les dispositions suivantes seront mises en place :

- réalisation d'une inspection commune préalable : elle sera réalisée par le chargé du suivi de chantier en présence des intervenants, préalablement à l'exécution du chantier, pour permettre d'analyser les risques et de déterminer les mesures de prévention ;
- élaboration d'un plan de prévention : il sera arrêté et établi par écrit préalablement à l'exécution des travaux par le chargé de suivi de chantier en présence des intervenants. Il permet de formaliser l'analyse des risques ainsi que la détermination des mesures de prévention. Par sa signature, tous les intervenants s'engagent à le respecter.

4.7. Mesure S7 : Bilan environnemental des opérations de dragage réalisées

Un comité de pilotage est d'ores et déjà mis en place (incluant l'Office Français de la Biodiversité, l'Agence Régionale pour la Santé Nord – Pas-de-Calais, les fédérations de pêche du Nord et du Pas-de-Calais, le service en charge de la Police de l'Eau et de l'Agence de l'Eau Artois Picardie).

VNF présentera au comité de pilotage le bilan environnemental des opérations menées.

Celui comportera notamment :

- un rappel des caractéristiques de la voie d'eau draguée,
- les contraintes environnementales et réglementaires,
- la localisation du (des) lieu(x) de travaux de façon précise,
- la date des interventions réalisées,
- les volumes effectivement dragués et les volumes restant le cas échéant en comparaison avec les volumes présentés dans le dossier d'autorisation,
- les techniques de dragage utilisées,
- la filière de gestion des produits de dragage,
- une synthèse des incidents sur le chantier : qui précisera les circonstances, la nature, les causes et les conséquences de l'incident, ainsi que les moyens d'intervention mis en œuvre et leur efficacité.

Les levés bathymétriques réalisés après les travaux de dragage seront présentés au comité de pilotage. Une copie des documents attestant des transferts transfrontaliers de déchets sera également transmise par courrier au service de la police de l'eau.

5. COMPENSER LES ATTEINTES AU MILIEU NATUREL

La réalisation des mesures d'évitement et des moyens de surveillance permet de réduire significativement les incidences qui avaient été identifiées. Les mesures privilégient la conservation du patrimoine biologique et écologique existant sur place (évitement) tout en intégrant un protocole de suivi qui permet d'adapter à tout moment la technique (contrôle) voire de modifier la stratégie de préservation (corrective).

En cas de nuisances sur les habitats et la vie piscicole (mortalité piscicole), des mesures compensatoires seront éventuellement proposées en faveur de la faune piscicole.

Elles seront mentionnées par le coordinateur environnemental lors du suivi des travaux et apparaitront dans le bilan environnemental de l'opération.

Ces mesures consisteront en la création d'habitats dans des secteurs où des enjeux ont été identifiés. Pour cela, VNF s'appuiera sur l'étude des annexes alluviales du réseau magistral de VNF, réalisée en partenariat avec les fédérations de pêche du Nord et du Pas-de-Calais et les services départementaux de l'OFB.

En cas de constats de mortalité piscicole, dans la barge ou dans la zone de dragage, le dragage sera immédiatement arrêté.

En cas de constats visuels d'espèces piscicoles présentes dans la barge, les espèces seront, dans la mesure du possible, capturées et remises à l'eau en amont du chantier de dragage.

Les mesures d'évitement, de contrôle, de surveillance et les mesures réductrices permettront de garantir la maîtrise des impacts sur l'environnement de l'opération : le recours aux mesures compensatoires ne devrait pas être nécessaire.

ANNEXE 2 : LOCALISATION DES TRAVAUX

PERIMETRE INITIAL DU PROJET

Les travaux de dragage envisagés initialement par VNF concernaient :

- le **chenal de navigation de la Deûle canalisée** entre l'écluse de Don en amont et le pont de la RD207a à Sequedin (soit une longueur d'environ 11km) ;
- **1 zone de virement** constituée d'un bassin de virement et de 2 quais, située sur la commune d'Allennes-les-Marais
- **et 10 sites fluviaux** situés sur la Deûle canalisée entre l'écluse de Don en amont et le pont de la RD207a à Sequedin (cf tableaux ci-après) ;

	Site fluvial		Commune	pK	rive	longueur
Zone de virement	Bassin de virement des Ansereuilles		Allennes-les-Marais	-	-	-
	Site 1	Quai Lesaffre	Allennes-les-Marais	pK 5.65	rive gauche	270 m
	Site 2	Quai public	Allennes-les-Marais	pK 5.83	rive droite	87 m
Sites fluviaux	Site 3	Quai UNEAL	Houplin-Ancoisne	pK 7.8	rive droite	127 m
	Site 4	Quai « Embarcadère »	Houplin-Ancoisne	pK 9.4	rive droite	90 m
	Site 5	Quai Vitse	Houplin-Ancoisne	pK 9.88	rive droite	170 m
	Site 6	Port de Santes 1	Santes	pK 10.365	rive gauche	1250 m
	Site 7	Quai DIMOA	Haubourdin	pK 11	rive droite	55 m
	Site 8	Port de Santes 2	Haubourdin	pK 11.705	rive gauche	80 m
	Site 9	Quai Quaron	Haubourdin	pK 12.15	rive gauche	80 m
	Site 10	Quai CARGILL	Haubourdin	pK 12	rive droite	85 m
	Site 11	Quai « rue du Port »	Haubourdin	pK 12.415	rive gauche	220 m
	Site 12	Mail du bon pêcheur	Haubourdin	pK 13.500	rive droite	130 m

Tableau 1 : Liste des bassins de virement et des sites fluviaux dans le périmètre initial du projet

Le périmètre initial du projet est localisé sur les figures ci-après.

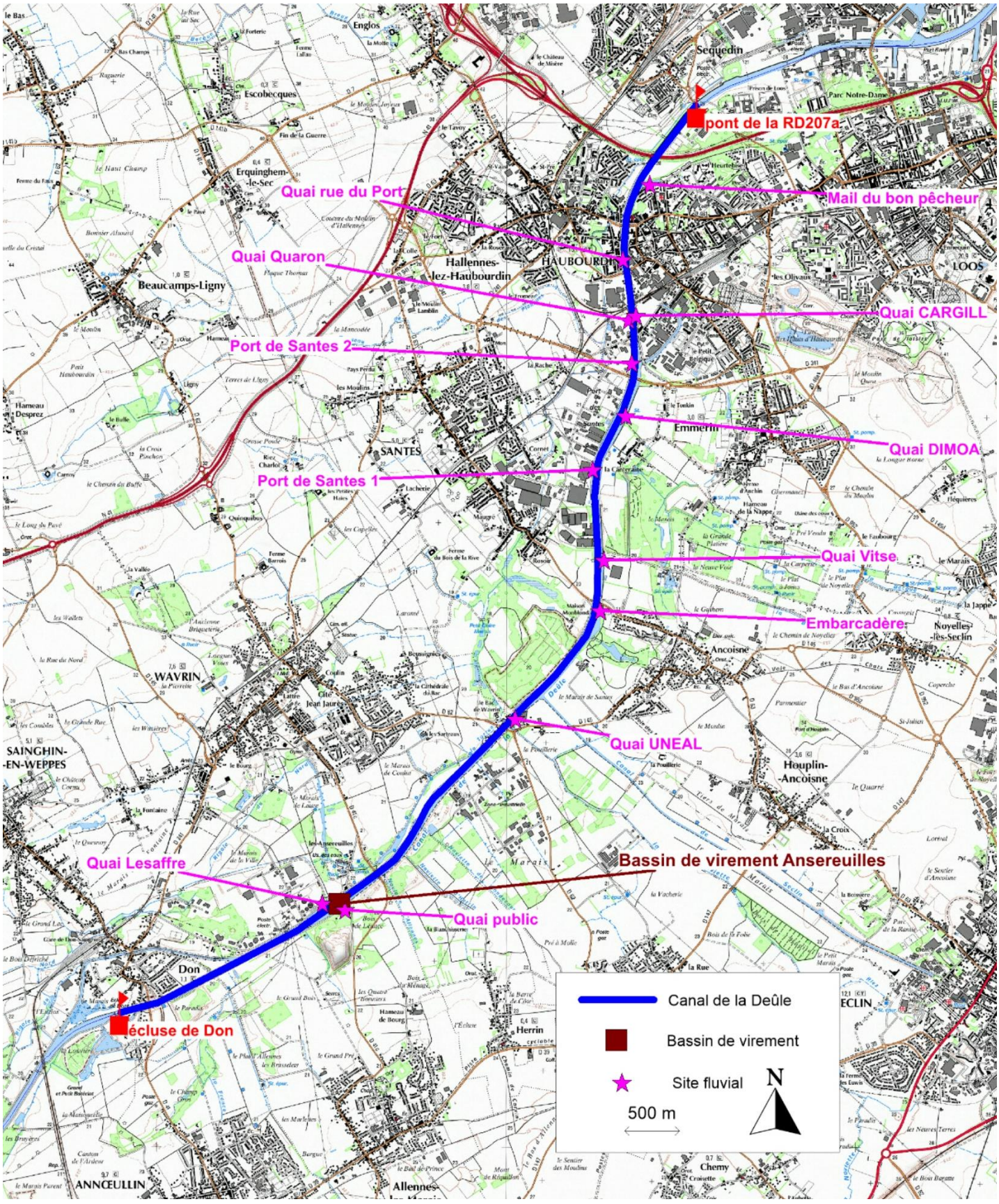


Figure 1 : Carte de localisation du périmètre initial du projet de dragage de la Deûle canalisée (chenal de navigation, sites fluviaux et bassin de virement)

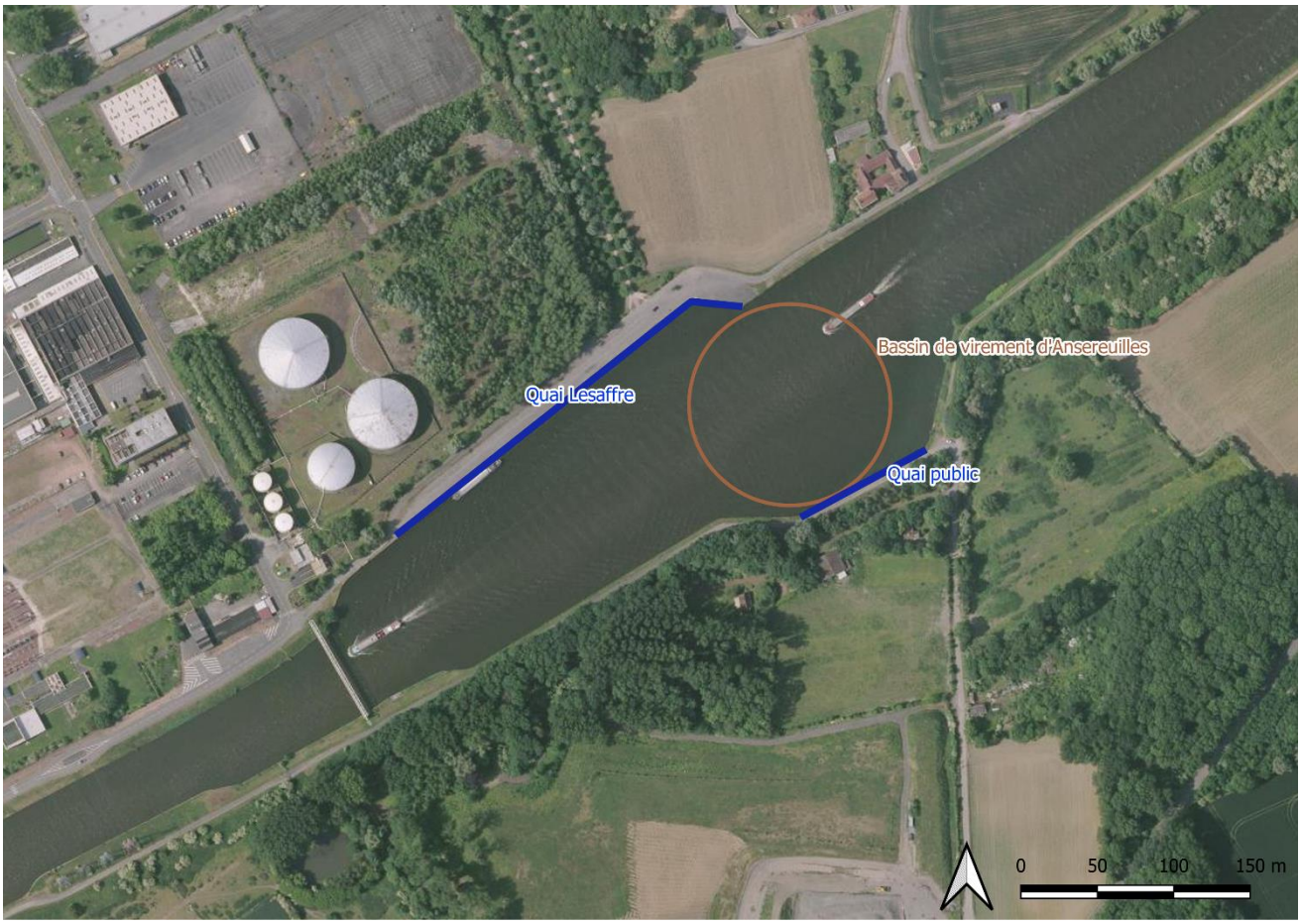


Figure 2 : Carte de localisation des sites fluviaux 1 et 2 et du bassin de virement des Ansereuilles

Figure 3 : Carte de localisation du site fluvial 3

Figure 4 : Carte de localisation des sites fluviaux 4 et 5 et du bassin de virement Mosaïc

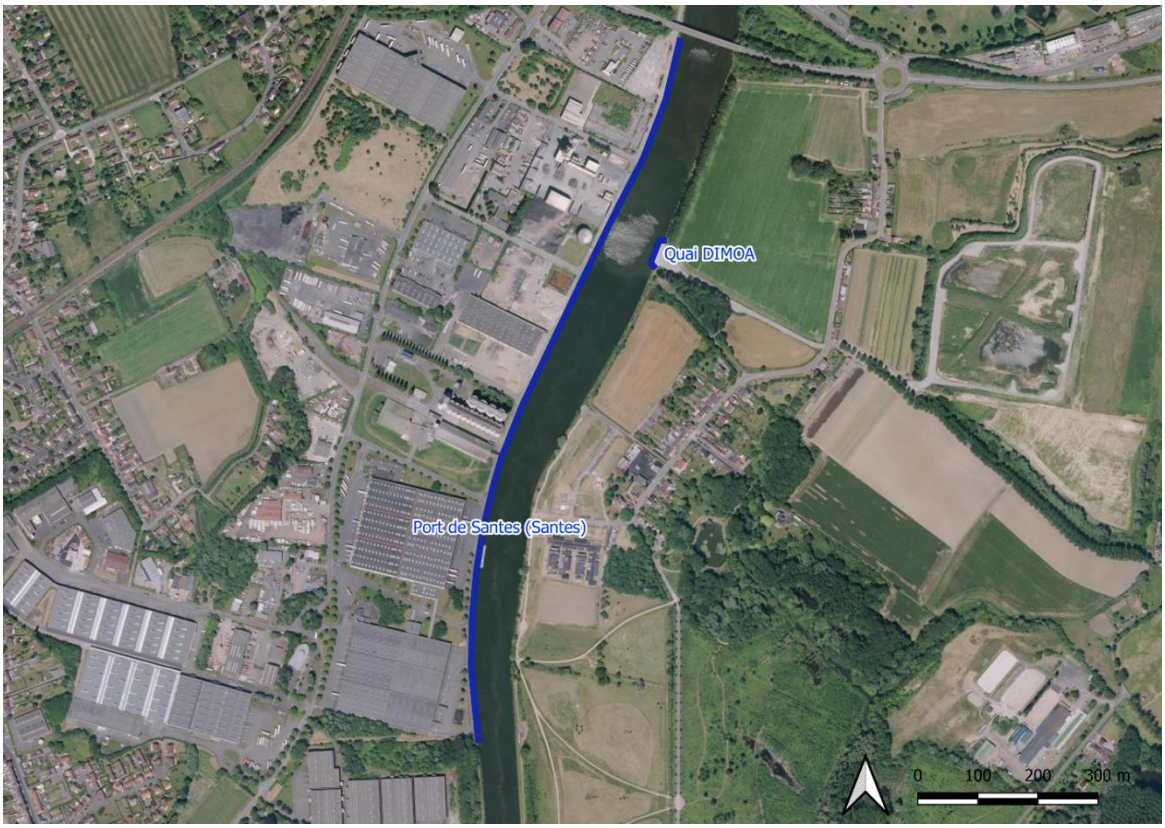


Figure 5 : Carte de localisation des sites fluviaux 6 et 7

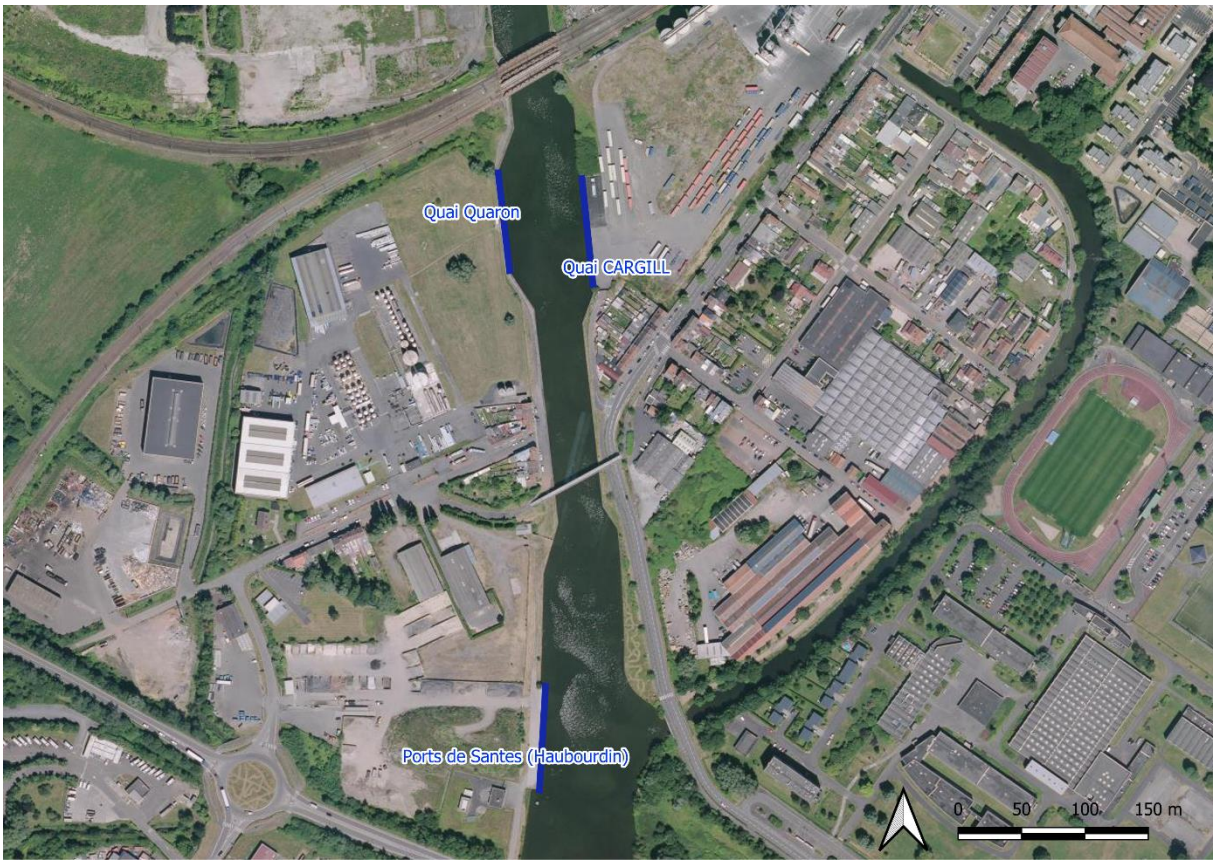


Figure 6 : Carte de localisation des sites fluviaux 8, 9 et 10

Figure 7 : Carte de localisation du site fluvial 11

Figure 8 : Carte de localisation du site fluvial 12

Ces zones de dragage sont situées sur l'unité territoriale d'itinéraire « Deûle-Scarpe ».

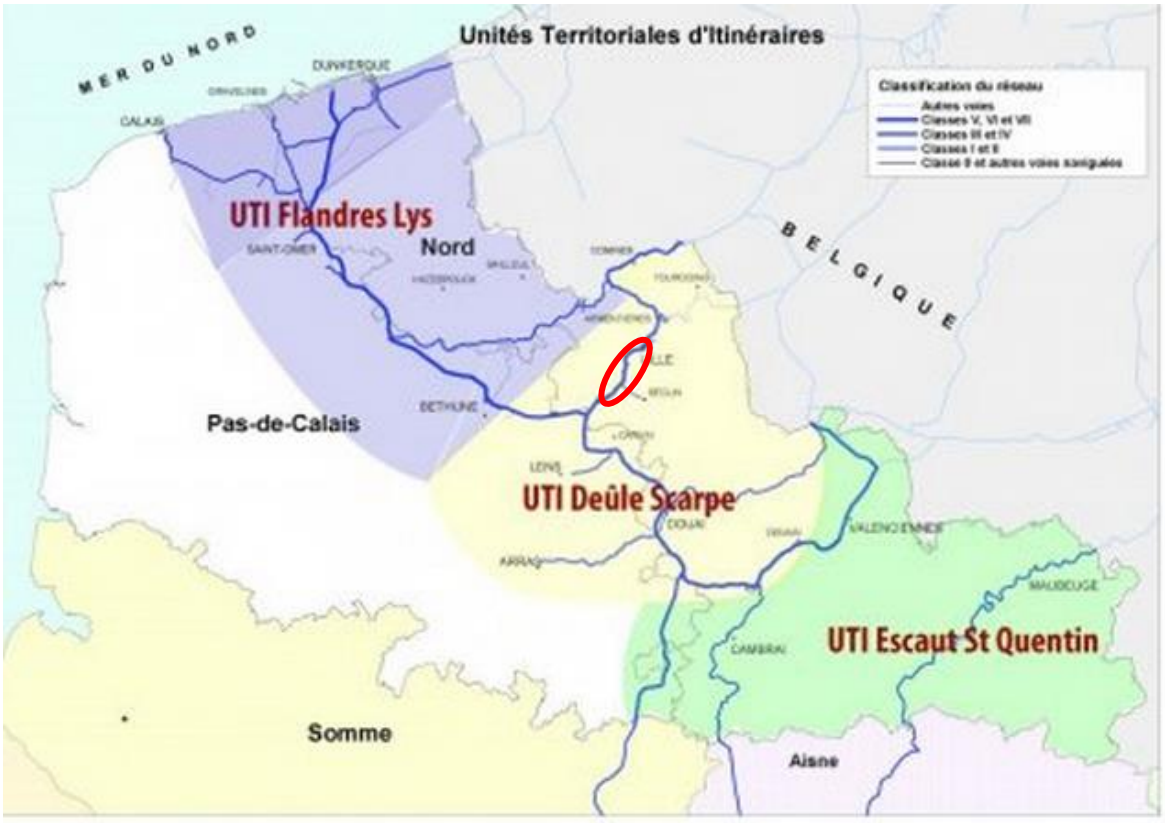


Figure 9 : Cartographie des Unités Territoriales d'Itinéraires de VNF Nord Pas de Calais

Les communes mouillées, toutes situées dans le département du Nord (59) sont au nombre de 9.

Leurs principales caractéristiques sont présentées dans le tableau ci-dessous.

Commune	Superficie (km²)	Code (INSEE/INS)	Population (2018)	Densité (hab/km²)
Allennes-Les-Marais	5,6	59005	3516	623,1
Don	2,3	59670	1312	565,5
Gondecourt	8,2	59266	4045	492,1
Haubourdin	5,3	59286	14775	2782,5
Herrin	2,2	59304	422	194,5
Houplin-Ancoisne	6,5	59316	3378	521,3
Santes	7,6	59553	5668	748,7
Sequedin	3,9	59566	4739	1205,9
Wavrin	13,6	59653	7723	570

Tableau 2 : Recensement et caractéristiques des communes du secteur d'études (source INSEE, 2011)

LOCALISATION DES ZONES DE DRAGAGE RETENUES

Ce périmètre initial du projet a été réduit, en appliquant la notion du « strict nécessaire » défini à l'article L.215.15 du code de l'environnement. Seuls les quais et les sites fluviaux pour lesquels des travaux de dragage d'entretien sont d'ores et déjà programmés pour la campagne de dragage 2022-2023 ont été maintenus.

Parmi les 10 sites fluviaux, 6 ont été retirés du périmètre de projet.

Ainsi, les travaux de dragage envisagés par VNF concernent :

- le **chenal de navigation de la Deûle canalisée** entre l'écluse de Don en amont et le pont de la RD207a à Sequedin (soit une longueur d'environ 11km) ;
- **1 zone de virement** constituée d'un bassin de virement et de 2 quais, située sur la commune d'Allennes-les-Marais
- **et 4 sites fluviaux** (cf tableaux ci-après) ;

	Site fluvial		Commune	pK	rive	longueur
Zone de virement	Bassin de virement des Ansereuilles		Allennes-les-Marais	-	-	-
	Site 1	Quai Lesaffre	Allennes-les-Marais	pK 5.65	rive gauche	270 m
	Site 2	Quai public	Allennes-les-Marais	pK 5.83	rive droite	87 m
Sites fluviaux	Site 6	Port de Santes 1	Santes	pK 10.365	rive gauche	1250 m
	Site 8	Port de Santes 2	Haubourdin	pK 11.705	rive gauche	80 m
	Site 9	Quai Quaron	Haubourdin	pK 12.15	rive gauche	80 m
	Site 12*	Mail du bon pêcheur*	Haubourdin	pK 13.500	rive droite	130 m

** ce site fait parti du programme de travaux, mais il ne sera pas dragué (cf mesure d'évitement E3 en annexe 10)*

Tableau 3 : Liste des bassins de virement et des sites fluviaux dragués

ANNEXE 3 : PHOTOGRAPHIES

Bassin de virement des Ansereuilles à Allennes-les-Marais

Site 1 : Quai Lesaffre à Allennes-les-Marais

Vue depuis la berge opposée

Site 2 : Quai public à Allennes-les-Marais

Site 6 : Port de Santes 1 à Santes

Vue depuis la berge opposée

Vue depuis la berge opposée

Site 8 : Port de Santes 2 à Haubourdin

Vue depuis la berge opposée

Site 9 : Quai Quaron à Haubourdin

Site 12 : Mail du bon pêcheur à Haubourdin

ANNEXE 6 : NATURA 2000

La Directive 92/43 du 21 mai 1992 dite « Directive Habitats » prévoit la création d'un réseau écologique européen, dénommé « Réseau Natura 2000 », et constitué de Zones Spéciales de Conservation (ZSC) et de Zones de Protection Spéciale (ZPS).

Les ZSC concernent les habitats naturels et les espèces animales et végétales d'intérêt communautaire (hors avifaune). Elles sont désignées à partir des Sites d'Importance Communautaire (SIC) proposés par les États membres et adoptés par la Commission européenne, tandis que les ZPS sont désignées, en application de la Directive « Oiseaux », sur la base des Zones Importantes pour la Conservation des Oiseaux (ZICO).

Aucun site Natura 2000 n'est présent dans un rayon de 10 km autour de la zone d'études.

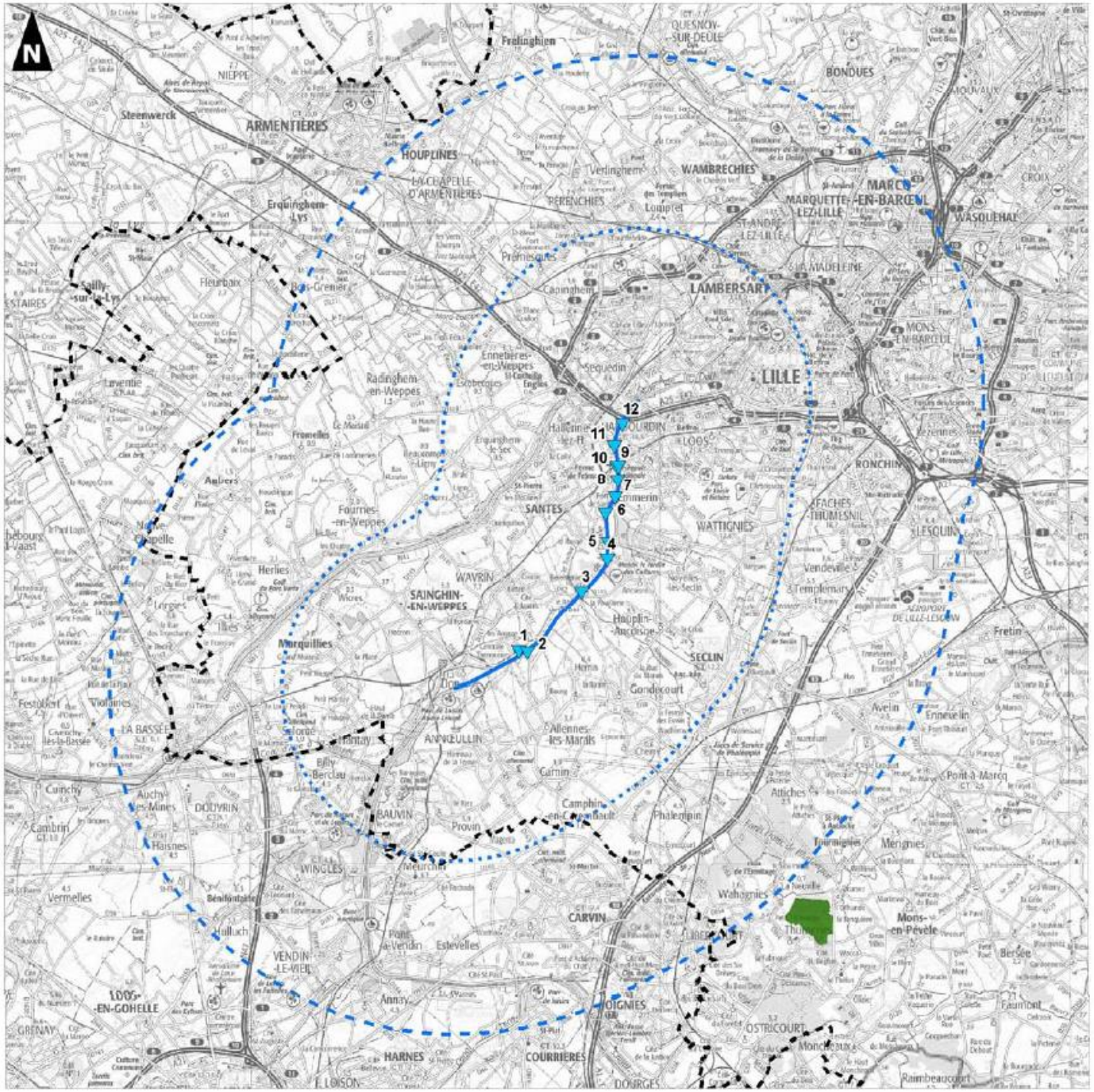
Le site Natura 2000 le plus proche est situé à 10,5 km de la zone d'études. Il s'agit de la ZPS « Cinq Taille » à Thumeries.

Cf figure ci-après

Demande d'autorisation environnementale pour une opération de dragage d'entretien sur le canal de la Deûle entre l'écluse de Don et Sequedin.

Diagnostic écologique et hiérarchisation des enjeux

Réseau Natura 2000



Secteurs d'étude

- Canal de la Deûle
- Site fluvial
- Aire d'étude rapprochée (5 km)
- Aire d'étude éloignée (10 km)

Limites administratives

- Limite départementale

Zones de Protection Spéciale

- Les "Cinq Tailles"

0 5 10

Kilomètres

Réalisation : AUDDICE, septembre 2021
Sources de fond de carte : IGN SCAN 100
Sources de données : IGN ADMIN EXPRESS - INPN - VNF - AUDDICE, 2021

ANNEXE 7 : JUSTIFICATION DES TRAVAUX

1. NATURE ET OBJET DES TRAVAUX

Les travaux concernent une opération de dragage d'entretien de la Deûle canalisée entre l'écluse de Don et Sequedin.
Le dragage est une opération simple et indispensable. L'eau transporte de nombreuses particules en suspension qui s'accumulent au fil du temps : les sédiments. Cette accumulation réduit progressivement la profondeur du cours d'eau, ralentit son débit et devient un obstacle au transport fluvial et au libre écoulement des eaux. Les travaux de dragage envisagés sont des opérations d'entretien du réseau navigable dont l'objectif est de permettre de garantir un mouillage[1] cible.
Le volume de sédiments à draguer s'élève à **30 000 m³**.

2. JUSTIFICATION DES VOLUMES DRAGUES

2.1. Objectifs de mouillage

Conformément à l'article L.215.15 du code de l'environnement, chaque opération de dragage envisagée est limitée au strict nécessaire, l'objectif de VNF étant l'atteinte des mouillages réglementaires pour assurer la navigation en toute sécurité. Les volumes de sédiments dragués sont également optimisés au regard des coûts générés par les travaux.

VNF doit se conformer aux dispositions réglementaires du RGP de la navigation intérieure en date du 1er septembre 2014 et au RPP inter-préfectoral du Nord et Pas-de-Calais du 20 février 2019.

L'entretien régulier du réseau de navigation est indispensable pour permettre la navigabilité par le rétablissement du mouillage, mais également pour assurer une transparence hydraulique et le bon fonctionnement des ouvrages tels que des écluses ou portes de garde.

La différence entre le mouillage et le tirant d'eau maximal est appelée « pied de pilote ».

La figure ci-après illustre la notion de « rectangle de navigation » nécessaire à la navigabilité : c'est ce rectangle qui est pris en compte lors de la réalisation des calculs de bathymétrie. Le rectangle de navigation dépend notamment de la profondeur des bateaux empruntant l'itinéraire, mais également de leur longueur. En effet, dans les courbes, il faut élargir le chenal de navigation en fonction de la longueur des bateaux pour qu'ils puissent virer en toute sécurité.

[1] mouillage : en navigation intérieure, il s'agit de la profondeur disponible pour le bateau

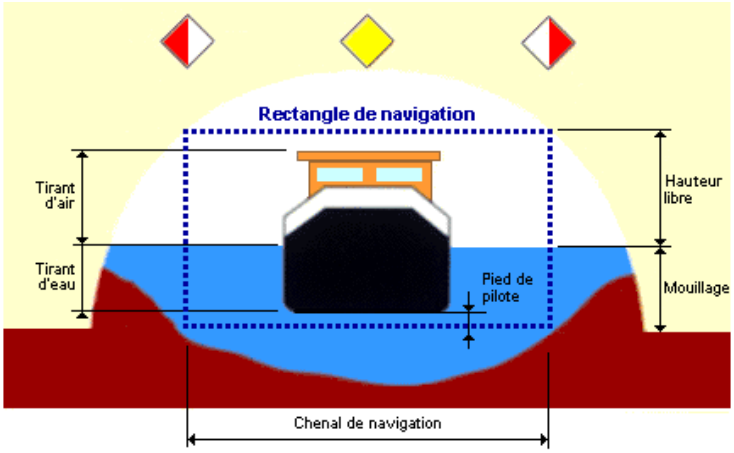


Figure 1 : Rectangle de navigation nécessaire à la navigabilité

Avec l'adoption de la loi Grenelle 1 du 3 août 2009 et 2 du 12 juillet 2010, la France a affiché sa volonté de réduire les émissions de gaz à effet de serre de 3 % par an en moyenne. Cet engagement se traduit pour le secteur des transports par une politique de report modal alternatifs à la route et à l'aérien, la part du fret non routier et non aérien devant évoluer de 14 % à 25 % à l'échéance 2022.
Le réseau fluvial est ainsi un atout majeur par ses capacités à soulager les autres modes de transports et lutter contre la congestion des réseaux, notamment routiers.

Ce contexte impose la nécessité de maintenir les mouillages garantis affichés des différentes voies d'eau, ainsi que l'entretien de l'abord des ouvrages hydrauliques (écluses) pour permettre leur manipulation. La programmation et la périodicité des opérations doivent être optimisées afin de limiter la perturbation du trafic commercial et du milieu aquatique mais aussi d'un point de vue économique.

Conformément à l'arrêté inter-préfectoral du 20 février 2019, portant règlement particulier de la navigation intérieure sur les voies du Nord Pas-de-Calais, le mouillage du chenal de la Deûle canalisée est défini à **3,50 m**.

2.3. Calculs des volumes de sédiments à draguer

Une campagne bathymétrique a été lancé en février 2021, comprenant le levé bathymétrique de la Deûle canalisée entre l'écluse de Don et Sequedin.

La largeur du rectangle de navigation varie en fonction de la sinuosité du tracé, du type de défenses de berges ou de la présence d'aménagements particuliers (bassins/zones de virement, sites fluviaux…)
En alignement droit, il est de 34 m x 3,5 m sur la Deûle canalisée. A ces caractéristiques, peuvent s'ajouter des surlargeurs dans les courbes et au niveau des bassins de virement et sites fluviaux.
Les travaux de dragage seront exécutés de manière à ce que le rectangle de navigation obtienne les caractéristiques suivantes :

- profondeur de 3,50 m sous le NNN théorique du bief concerné ;
- largeur de 34 m (hors surlargeur, bassins de virement et sites fluviaux).

Une marge de 10% a été intégrée au volume calculé par la bathymétrie avant travaux pour prendre en compte les incertitudes et les apports sédimentaires intermédiaires éventuels.

Les volumes de sédiments à draguer s'élèvent au total à **30 000 m³** et se répartissent ainsi :

- rectangle de navigation de la Deûle canalisée : **10 650 m³**
- zone de virement : **13 800 m³**
- sites fluviaux : **5 550 m³** (cf tableau ci-après)

Zone de dragage			Longueur	Volume de sédiments à draguer en m³
Chenal de navigation de la Deûle canalisée			11 000 m	10 650
Zone de virement	Bassin de virement d'Ansereuilles		550 m	13 800
	Site 1	Quai Lesaffre	270 m	
	Site 2	Quai public	87 m	
Site fluvial / Quai	Site 6	Port de Santes 1	1250 m	4 700
	Site 8	Port de Santes 2	80 m	350
	Site 9	Quai Quaron	80 m	500
	Site 12*	Mail du bon pêcheur*	130 m	0
				30 000

** ce site fait partie du programme de travaux, mais il ne sera pas dragué (cf mesure d'évitement E3 en annexe 10)*

Tableau 1 : Volume de sédiments à draguer

La cartographie des zones à draguer selon le mouillage retenu est présentée en annexe de ce document.

Les opérations de dragage seront réalisées uniquement dans la limite du rectangle de navigation et limitées au strict nécessaire pour garantir le passage des bateaux.

Ainsi, des levés bathymétriques ont été réalisés au préalable afin d'ajuster les volumes à draguer au strict nécessaire. Une bathymétrie sera réalisée après les travaux pour contrôler les volumes prélevés et s'assurer de l'obtention de la cote de dragage identifiée dans les objectifs.

Il sera d'ailleurs imposé aux entreprises de dragage d'être équipées d'un GPS au droit de la drague pour garantir le respect de la côte de dragage au fur et à mesure de l'exécution des travaux.

3. NOTION D'UNITE HYDROGRAPHIQUE COHERENTE

Le décret 2007-1760 du 14 décembre 2007, et notamment les articles L.215-14 et L.215-15 du Code de l'environnement, prescrit la réalisation de plans de gestion pour les opérations d'entretien groupées à l'échelle d'une Unité Hydrographique Cohérente (UHC).

Le réseau fluvial de la région Nord – Pas de Calais a été découpé en 14 Unités Hydrographiques Cohérentes (UHC) :

- UHC 1 : Delta de l'Aa ;
- UHC 2 : Aa Audomarois ;
- UHC 3 : Canal de Neufossé – Canal d'Aire ;
- UHC 4 : Lys à petit gabarit ;
- UHC 5 : Lys à grand gabarit – Canal de la Deûle Marque ;
- UHC 6 : Haute-Deûle – Dérivation de la Scarpe – Scarpe moyenne ;
- UHC 7 : Canal de Lens ;
- UHC 8 : Scarpe supérieure ;
- UHC 9 : Scarpe inférieure ;
- UHC 10 : Sensée Escaut ;
- UHC 11 : Condé Pommeroeul Escaut à l'aval de Fresnes ;
- UHC 12 : Canal du Nord ;
- UHC 13 : Canal de Saint-Quentin ;
- UHC 14 : Sambre canalisée ;

Le secteur du projet appartient à l'UHC 5 « Lys à grand gabarit – Canal de la Deûle Marque ».

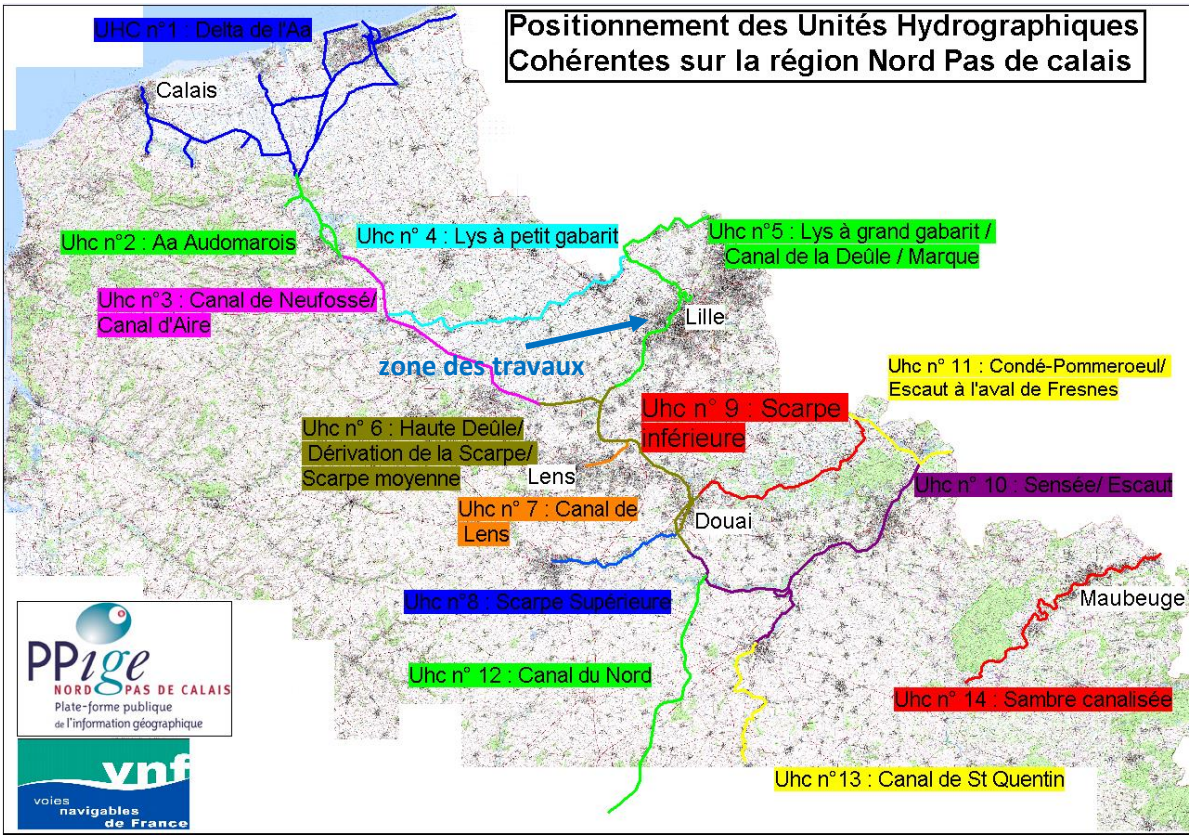


Figure 2 : Positionnement des UHC sur la région Nord – Pas de Calais (source : VNF)

Un projet de Plan de gestion pluriannuel des opérations de dragages pour l'Unité Hydrographique Cohérente (UHC) n°5 « Lys grand gabarit/Canal de la Deûle/Marque », incluant la zone d'étude, a été réalisé en 2018 et a été examiné par les services Police de l'eau, ainsi que par l'Autorité environnementale Ae-CGEDD et les instances consultées lors de la consultation administrative.

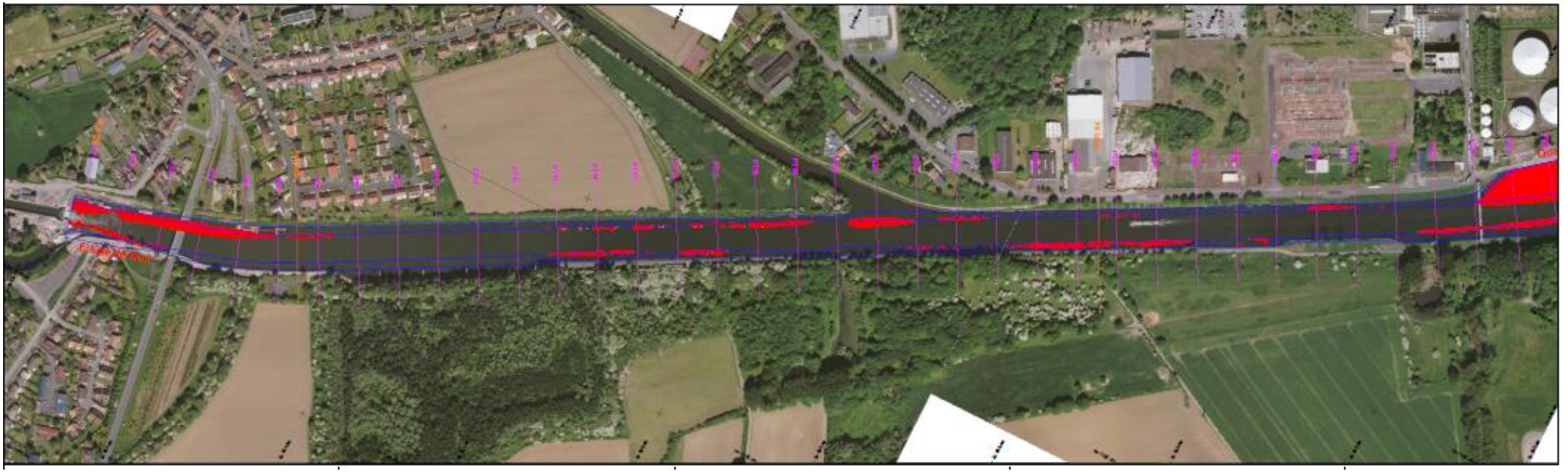
La procédure d'instruction a été annulée en octobre 2019, considérant que les dragages de recalibrages projetés sur la Deûle (entre Sequedin et Deûlémont, 2021-22) et sur la Lys (entre Deûlémont et Comines, 2022-26), autorisés par ailleurs dans le cadre de procédures ad hoc, représentaient la quasi-totalité de l'UHC n°5. Dans ce contexte, les projections de volumes liés aux dragages d'entretien post-recalibrage, sur un horizon de 10 ans, auraient été peu pertinentes.

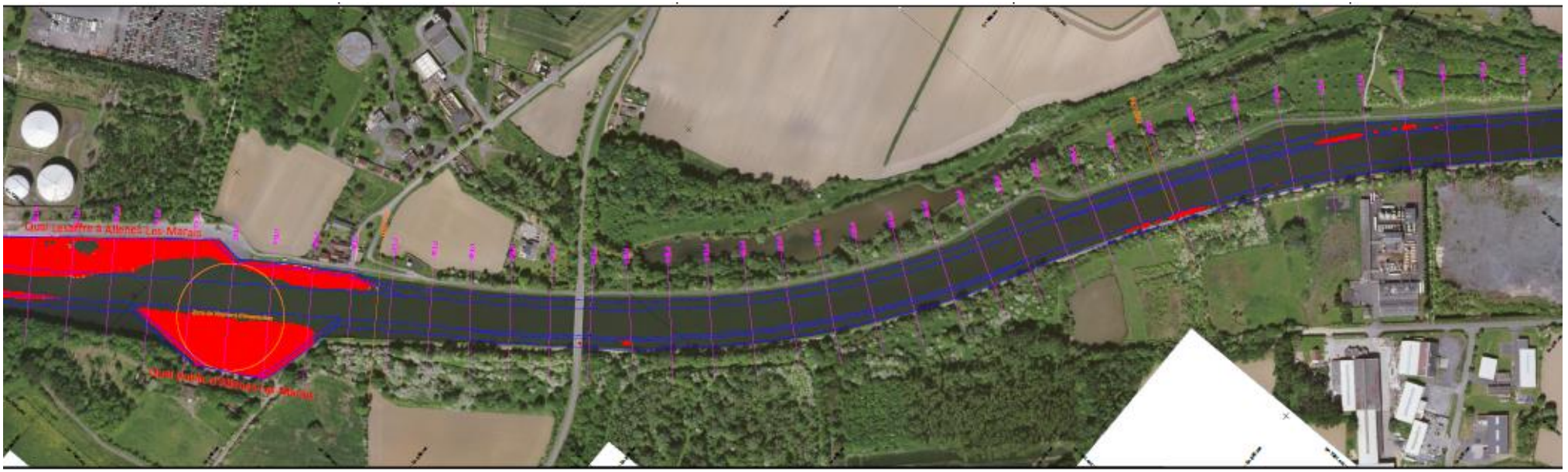
En conséquence, il a été identifié le besoin de déposer une autorisation spécifique pour le périmètre non couvert par les travaux de recalibrage de la Deûle et de la Lys.

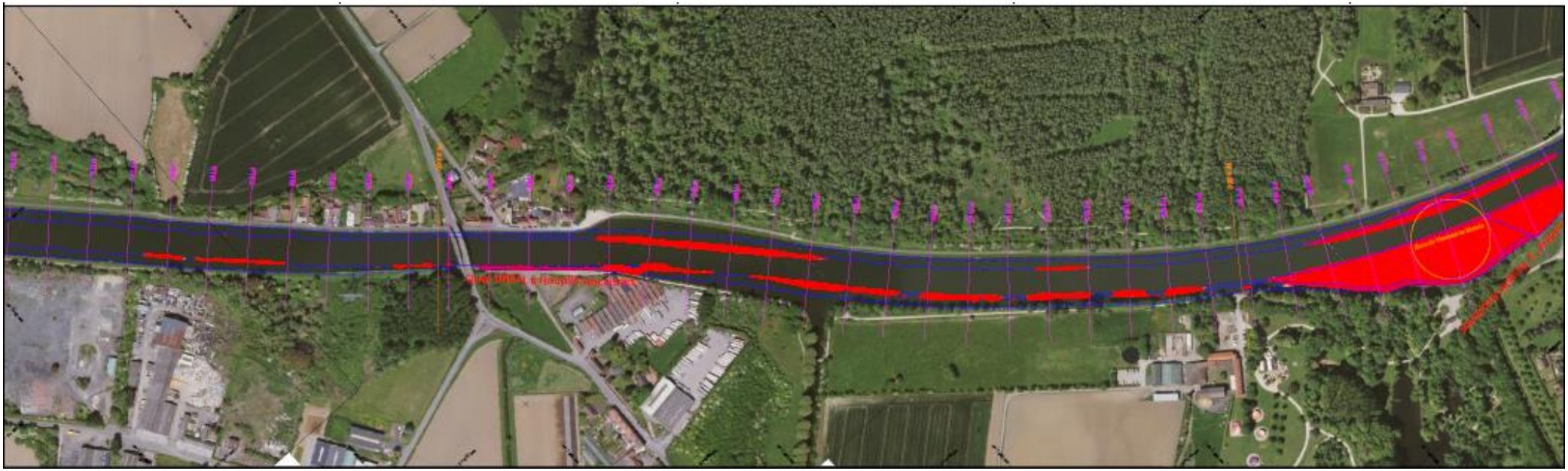
Une nouvelle demande d'autorisation sera ultérieurement réalisée à l'issue des travaux de recalibrage en cours sur la Deûle et de la Lys mitoyenne. La demande future aura vocation à prévoir l'entretien de l'axe Haute Deûle/Lys mitoyenne et de la Marque canalisée dans le cadre d'un PGPOD pendant dix ans intégrant les haltes nautiques et quais à partir de 2025-26.

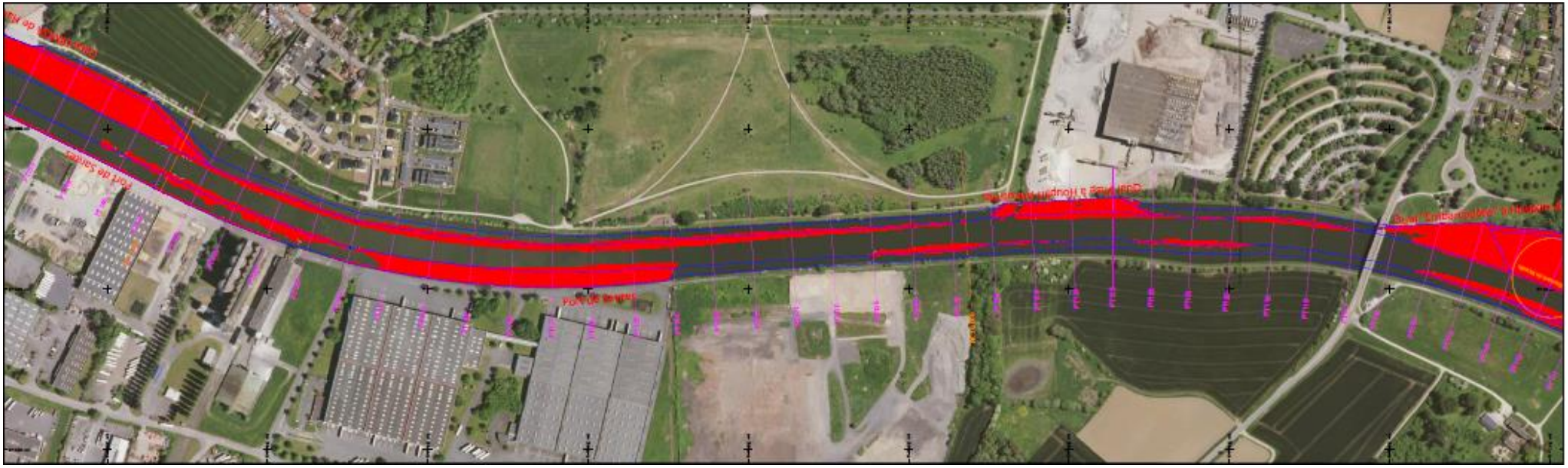
ANNEXE : CARTOGRAPHIE DES ZONES A DRAGUER

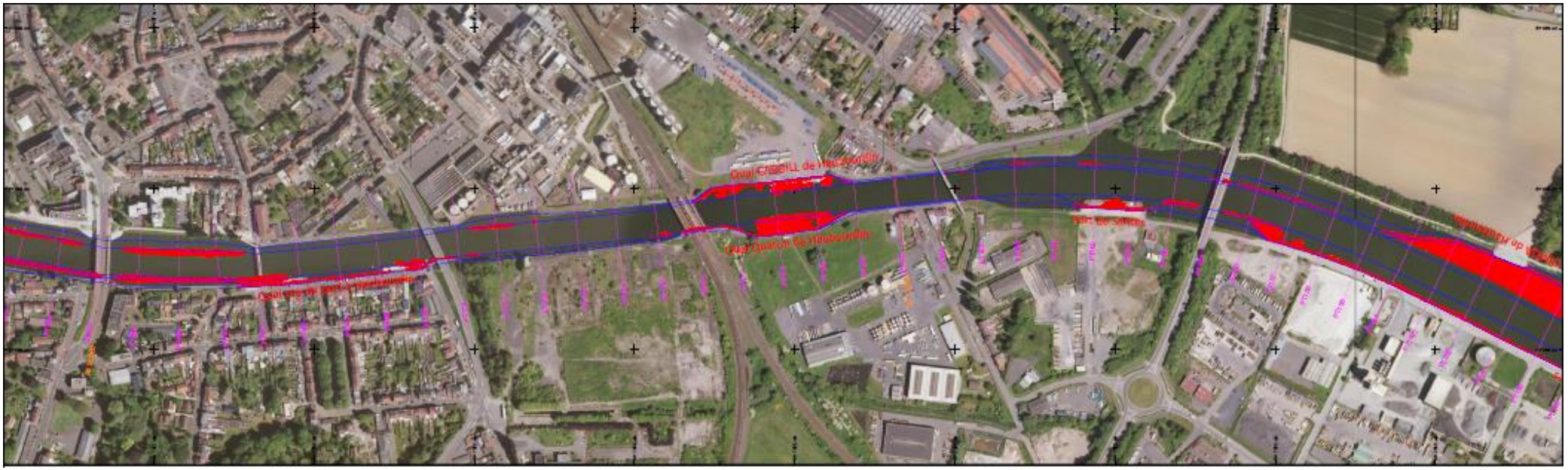
Deûle canalisée : – Rectangle de navigation 9 600 m³

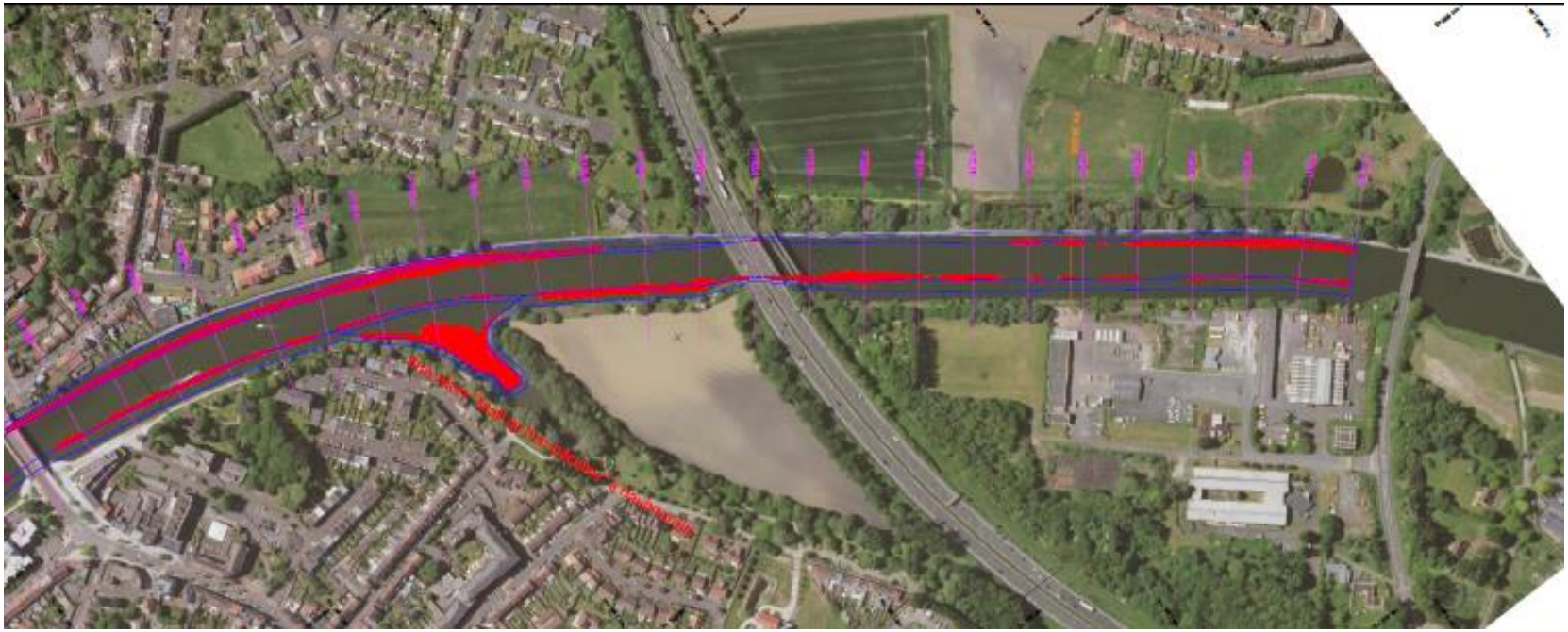




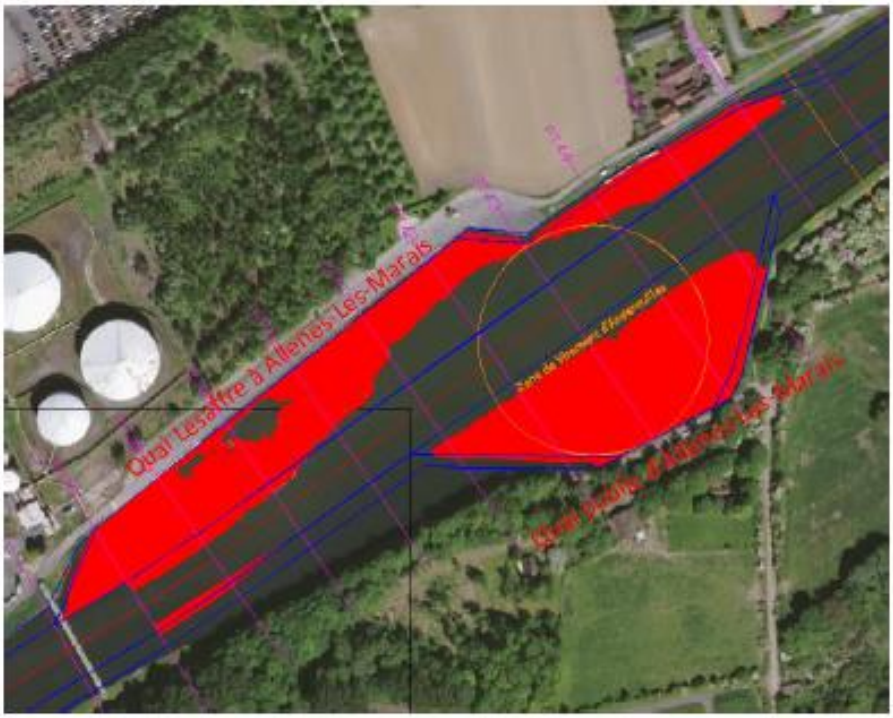




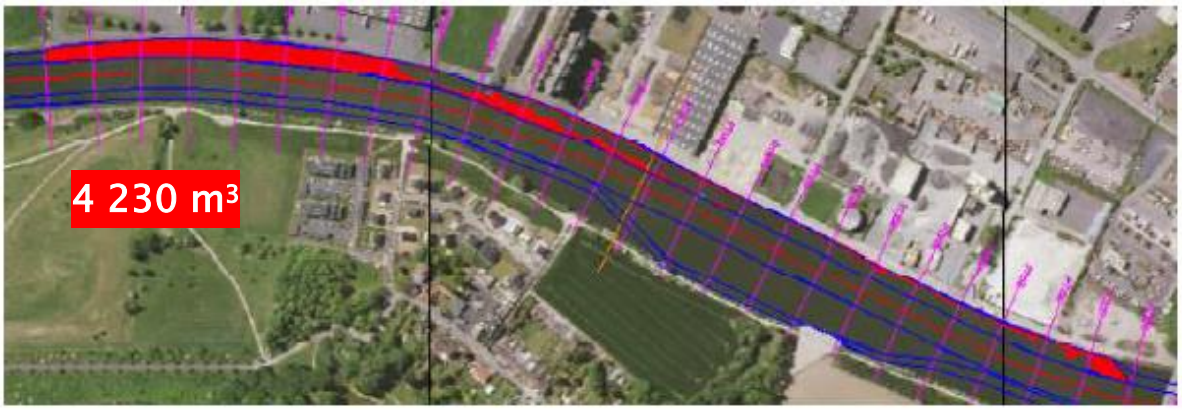
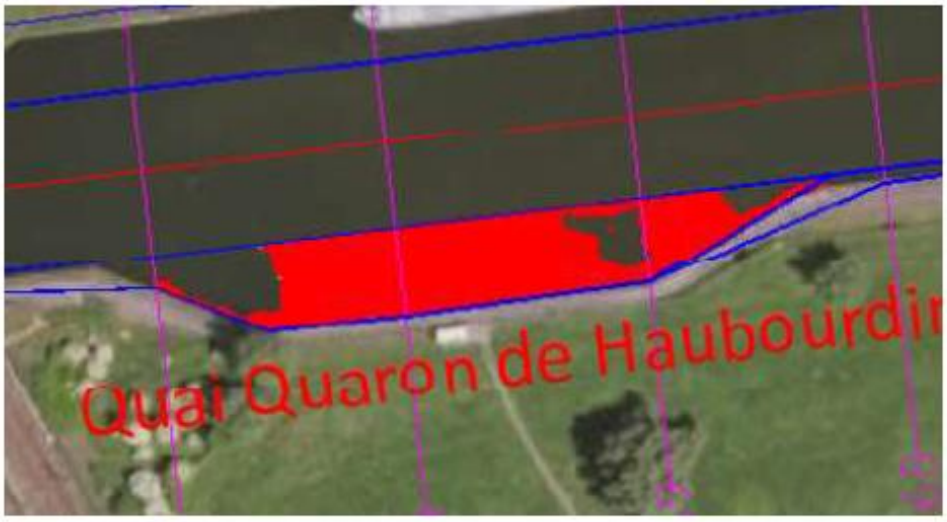




Zone de virement

Bassin de virement Ansereuilles	 12 340 m³
Quai Lesaffre	
Quai public	

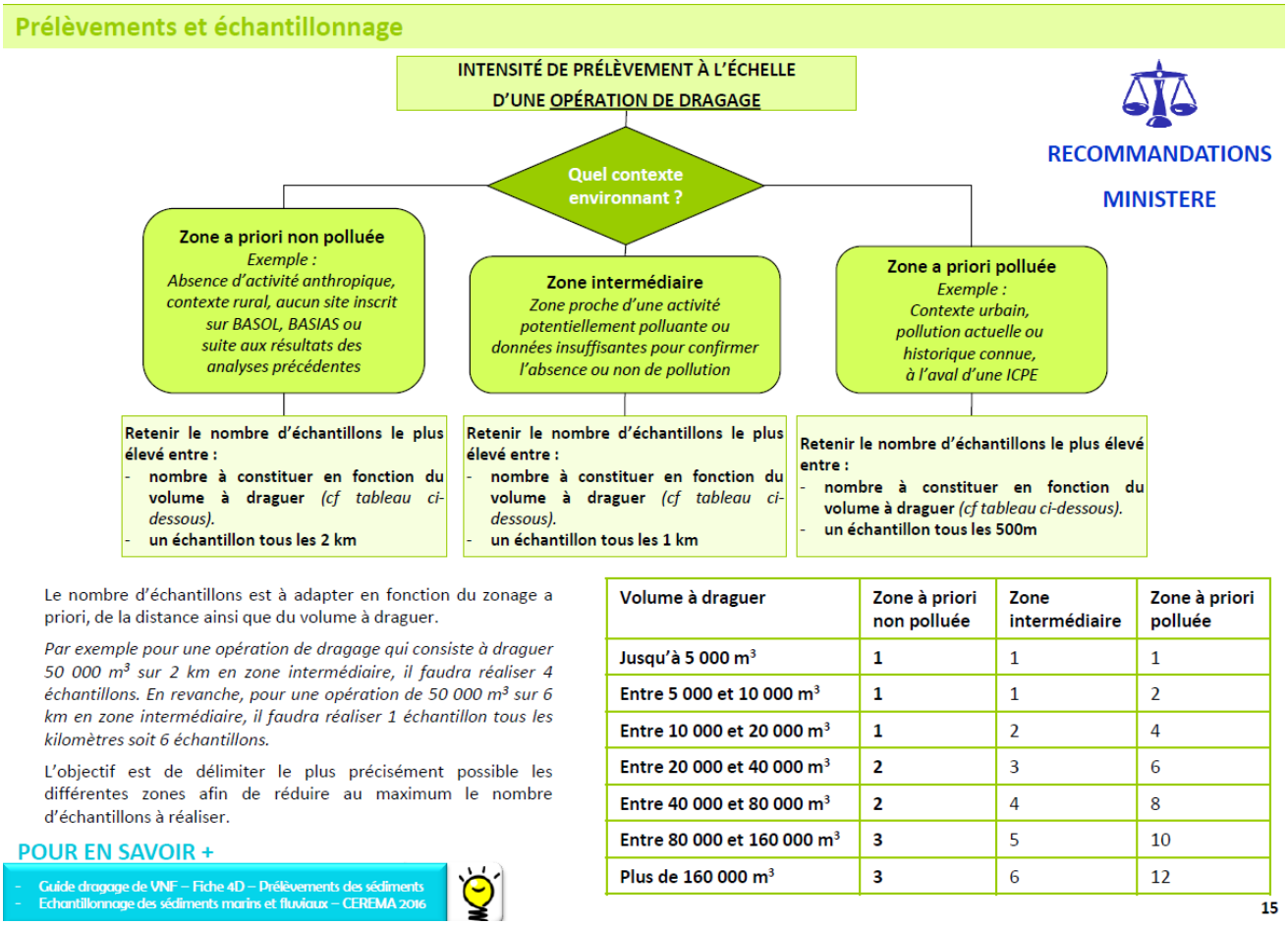
Site fluvial / Quai

Port de Santes 1	
Port de Santes 2	260 m³
Quai Quaron	 435 m³

ANNEXE 8 : QUALITE DES SEDIMENTS A DRAGUER

1. DIMENSIONNEMENT DE LA CAMPAGNE DE PRELEVEMENTS

Le plan d'échantillonnage et la localisation des points de prélèvement ont été définis en s'appuyant sur le logigramme de la circulaire technique de dragage et de gestion des sédiments (version du 22/02/2017) de VNF et adaptés selon les résultats de l'étude des données BASOL.



Volume à draguer	Zone à priori non polluée	Zone intermédiaire	Zone à priori polluée
Jusqu'à 5 000 m³	1	1	1
Entre 5 000 et 10 000 m³	1	1	2
Entre 10 000 et 20 000 m³	1	2	4
Entre 20 000 et 40 000 m³	2	3	6
Entre 40 000 et 80 000 m³	2	4	8
Entre 80 000 et 160 000 m³	3	5	10
Plus de 160 000 m³	3	6	12

La Deûle canalisée entre l'écluse de Don et Sequedin est considéré à priori polluée car situé dans un contexte urbain (principalement dans sa partie aval).
Le nombre d'échantillons à analyser est donc le nombre le plus élevé, entre :

- le nombre à constituer en fonction du volume à draguer : 6 échantillons pour un volume à draguer compris entre 20 000 m³ et 40 000 m³ ;
- un échantillon tous les 500 m : 22 échantillons pour 11 km de linéaire à draguer ;

Ainsi le nombre d'échantillons à analyser s'élève à 22 échantillons selon le logigramme de VNF.

VNF a choisi de densifier le nombre d'échantillons à analyser dans certains secteurs et avoir ainsi une caractérisation plysico-chimique plus précise des sédiments. Au total, ce sont 30 échantillons de sédiments qui ont été prélevés.

2. INVESTIGATIONS DE TERRAIN

La campagne de prélèvement a été réalisée du 10 au 13 novembre 2020 par la société NEW SOL (*19 bis Pavé Bois Blancs 59910 BONDUES – Tél : 06 52 78 27 53*).

Les analyses ont été réalisées par le laboratoire Eurofins Analyses pour l'Environnement (20, rue du Kochersberg BP50047 67701 SAVERNE – Tel : 03 88 91 19 11 – Fax : 03 88 91 65 31), agréé par le Ministère de l'Ecologie et du Développement Durable et certifié par le COFRAC.

30 échantillons ont été constitués au total.

Les prélèvements ont été effectués par NEW SOL à partir d'une embarcation et au moyen d'un carottier manuel à soupape. Ils ont été constitués de 3 ≪ prélèvements élémentaires ≫.

La localisation des points de prélèvements de sédiments est présentée sur la figure ci-après.

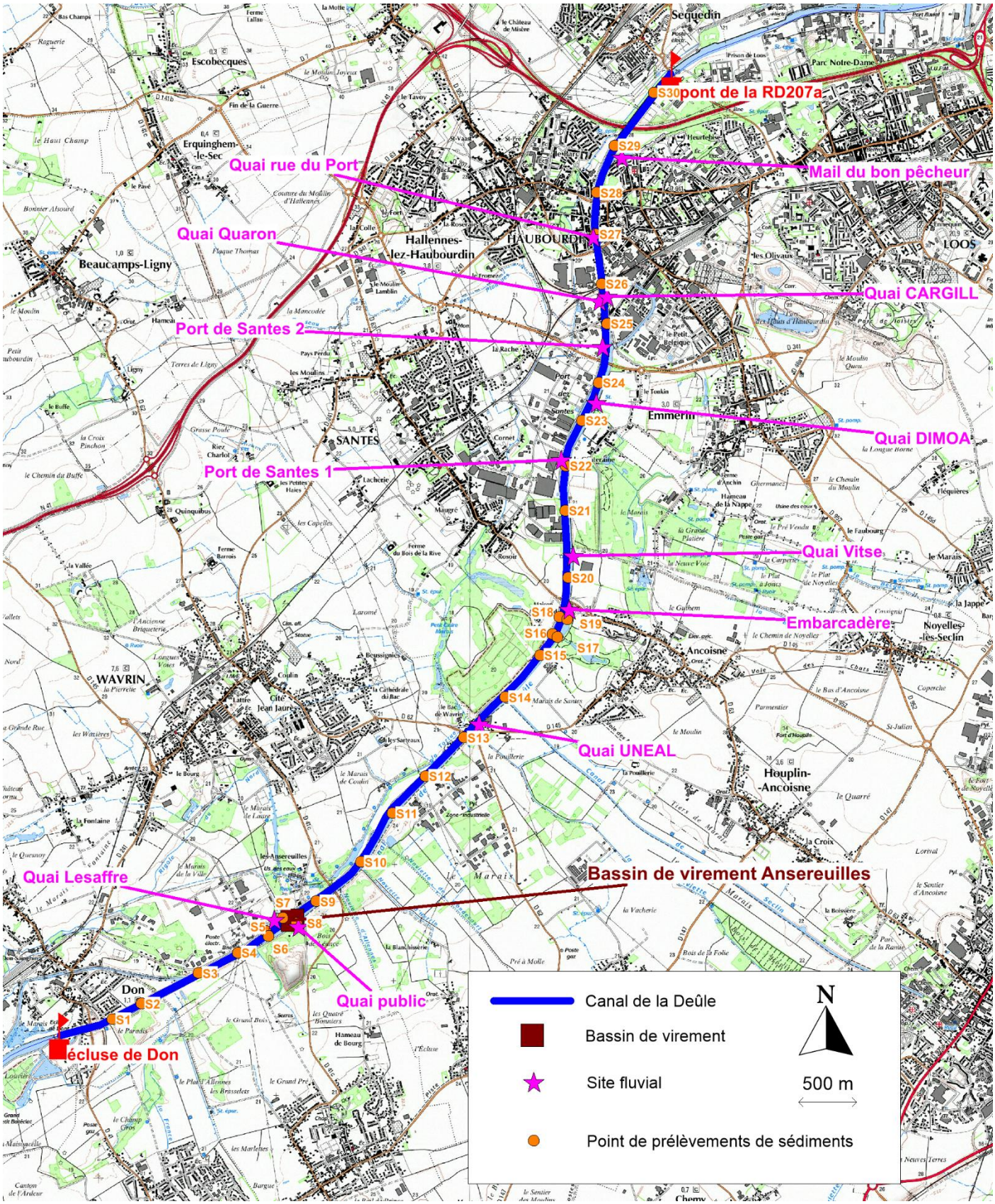


Figure 1 : Localisation des points de prélèvements de sédiments

3. RESULTATS DES ANALYSES

Les certificats d'analyses du laboratoire sont présentés en annexe de ce document.

➡	Annexe : Certificats d'analyses du laboratoire

3.1. Résultats et interprétation selon le seuil S1

Paramètres	Niveau S1 en mg/kg ms
Arsenic	30
Cadmium	2
Chrome	150
Cuivre	100
Mercure	1
Nickel	50
Plomb	100
Zinc	300
PCB totaux	0,68
HAP totaux	22,8

Les résultats d'analyses ont été interprétés selon les valeurs guides définies dans l'arrêté du 9 août 2006 relatif aux niveaux à prendre en compte lors d'une analyse de rejets dans les eaux de surfaces ou de sédiments marins, estuariens ou extraits de cours d'eau ou canaux relevant respectivement des rubriques 2.2.3.0, 4.1.3.0 et 3.2.1.0 de la nomenclature annexée au décret n°93-743 du 29 mars 1993.

A noter que l'article 2 de l'arrêté du 9 août 2006 précise que :
« *lors des analyses, afin d'évaluer la qualité des rejets et sédiments en fonction des niveaux de référence [...], la teneur à prendre en compte est la teneur maximale mesurée. Toutefois, il peut être toléré :*

- *1 dépassement pour 6 échantillons analysés ;*
- *2 dépassements pour 15 échantillons analysés ;*
- *3 dépassements pour 30 échantillons analysés ;*
- *1 dépassement par tranche de 10 échantillons supplémentaires analysés,*

sous réserve que les teneurs mesurées sur les échantillons en dépassement n'atteignent pas 1,5 fois les niveaux de référence considérés. ».

Les résultats des analyses et leur interprétation selon le seuil S1 sont présentés dans les tableaux ci-après.

Paramètres		Unité	Valeur guide	Echantillon de sédiments														
				Canal de la Deûle														
				S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8	S9	S10	S11	S12	S13	S14	S15
Matière sèche		% massique	-	61	63,2	50,7	61,4	39,1	41,2	38,8	39,8	42,5	47,4	55,3	66,7	58,2	51	60,9
Métaux lourds	Arsenic	mg/kg MS	30	5,73	4,15	11,3	4,65	12,1	11,2	14	11,3	**41,6**	9,41	8,86	4,47	6,57	19,3	6,28
	Cadmium	mg/kg MS	2	**48,8**	**34,9**	**117**	**38,4**	**142**	**136**	**170**	**139**	**465**	**93,8**	**94,4**	**35,2**	**62,6**	**158**	**56,1**
	Chrome	mg/kg MS	150	17,4	12,4	23,9	17,4	32,7	30,9	36,1	31,3	46,5	22,4	23,5	16	20,2	59,4	24,3
	Cuivre	mg/kg MS	100	30,6	22,3	53,4	28,3	89,7	86,4	**105**	89,4	**111**	56,3	42,6	23,7	33,1	61,1	34,2
	Nickel	mg/kg MS	50	10,9	8,71	12,3	10,5	19,5	19,5	20,5	19,7	22,1	15	13,1	11,3	14	33,7	13,6
	Zinc	mg/kg MS	300	**629**	**413**	**1190**	**497**	**1620**	**1600**	**1730**	**1670**	**3660**	**853**	**837**	**364**	**552**	**1690**	**621**
	Plomb	mg/kg MS	100	**311**	**249**	**556**	**256**	**686**	**650**	**796**	**672**	**1360**	**498**	**461**	**233**	**334**	**440**	**312**
	Mercure	mg/kg MS	1	**1,91**	**1,46**	**2,76**	**1,5**	**3,99**	**3,75**	**4,77**	**4,05**	**7,01**	**3,1**	**2,66**	**1,16**	**1,69**	**3,39**	**1,22**
HAP totaux (16) - EPA		mg/kg MS	22,8	4,4	4,8	7,3	3,3	9,4	8,4	19	8,5	19	10	5,2	3,8	3,8	21	5,6
PCB totaux (7)		mg/kg MS	0,68	0,022	0,016	0,043	0,02	0,04	0,05	0,17	0,04	0,185	0,03	0,03	0,02	0,03	0,15	0,04

xxx teneur supérieure au seuil S1

Tableau 1 : Résultats des analyses de sédiments de la Deûle canalisée et interprétation selon le seuil S1 (1/2)

Paramètres		Unité	Valeur guide	Echantillon de sédiments														
				Canal de la Deûle														
				S16	S17	S18	S19	S20	S21	S22	S23	S24	S25	S26	S27	S28	S29	S30
Matière sèche		% massique	-	53,9	48,2	52,2	50,3	48,7	56,9	49,7	46	41,7	47,1	48,8	35,4	38,9	41,7	44,6
Métaux lourds	Arsenic	mg/kg MS	30	5,96	8,47	6,82	7,92	11,7	6,89	9,19	9,51	9,53	11,2	8,94	**45,5**	20,5	9,85	8,63
	Cadmium	mg/kg MS	2	**58,4**	**90,2**	**67,4**	**83,9**	**110**	**46,6**	**75,8**	**85,9**	**81,1**	**84,3**	**85,9**	**268**	**192**	**98**	**84,3**
	Chrome	mg/kg MS	150	25,1	30,6	30	29,5	29,6	22,4	27,8	32,2	32,8	30,4	29,8	49,7	48,6	34,5	31,2
	Cuivre	mg/kg MS	100	40	61,8	49,7	58,8	60	37,4	67,8	74	77,4	73,7	72,5	**146**	**121**	81,7	73,4
	Nickel	mg/kg MS	50	15,7	19,4	17,2	18,6	15,7	15,2	19,5	19,9	20,6	17,4	17,6	33,4	25,6	19,7	18,7
	Zinc	mg/kg MS	300	**691**	**890**	**757**	**894**	**939**	**626**	**947**	**1240**	**965**	**1250**	**1160**	**4850**	**2650**	**1340**	**993**
	Plomb	mg/kg MS	100	**337**	**431**	**369**	**415**	**465**	**236**	**383**	**421**	**425**	**403**	**426**	**1130**	**763**	**457**	**401**
	Mercure	mg/kg MS	1	**1,64**	**2,59**	**2,45**	**2,23**	**2,41**	**1,75**	**2,52**	**2,75**	**2,88**	**2,12**	**2,41**	**3,76**	**3,94**	**2,86**	**2,54**
HAP totaux (16) - EPA		mg/kg MS	22,8	3,8	5,2	7,6	5,3	6,3	3,9	8,5	5,7	6,4	6,1	7,3	**26**	20	6,6	6,1
PCB totaux (7)		mg/kg MS	0,68	0,04	0,05	0,06	0,04	0,06	0,04	0,04	0,05	0,04	0,05	0,05	0,543	0,404	0,05	0,05

xxx teneur supérieure au seuil S1

Tableau 2 : Résultats des analyses de sédiments de la Deûle canalisée et interprétation selon le seuil S1 (2/2)

Au total pour les 30 échantillons de sédiments analysés, il est constaté 127 dépassements du seuil S1. Les dépassements concernent :

- l'arsenic pour 2 échantillons ;
- le cadmium pour tous les échantillons ;
- le cuivre pour 4 échantillons ;
- le zinc pour tous les échantillons ;
- le plomb pour tous les échantillons ;
- le mercure pour tous les échantillons ;
- les HAP (16) pour 1 échantillon.

Résultats et interprétation selon le QSM

Voies Navigables de France a défini, en collaboration avec IRSTEA et le CEREMA, un indice de pollution (QsM), outil d'aide à la décision, basé sur les seuils S1 de l'arrêté du 9 août 2006 (relatif aux niveaux à prendre en compte lors d'une analyse de rejets dans les eaux de surfaces ou de sédiments marins, estuariens ou extraits de cours d'eau ou canaux relevant respectivement des rubriques 2.2.3.0, 4.1.3.0 et 3.2.1.0 de la nomenclature annexée au décret n°93-743 du 29 mars 1993), pour caractériser la nature de ses sédiments. Cet indice permet d'évaluer les effets de mélanges de polluants en rapportant au nombre de contaminants, et de comparer les échantillons entre eux. Les analyses sont réalisées par des laboratoires agréés par le ministère en charge de l'environnement conformément aux dispositions réglementaires en vigueur.

$$Q_{Sm} = \frac{\sum_{i=1}^{n} \frac{Ci}{Si}}{n}$$

Ci : Concentration du polluant i dans le sédiment
Si : 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

QSM < 0,5
QSM > 0,5

Echantillon	Echantillon de sédiments														
	Canal de la Deûle														
	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8	S9	S10	S11	S12	S13	S14	S15
QSM	3,26	2,36	7,25	2,59	8,96	8,59	10,7	8,81	26,97	5,96	5,87	2,32	3,93	9,59	3,57

Echantillon	Echantillon de sédiments														
	Canal de la Deûle														
	S16	S17	S18	S19	S20	S21	S22	S23	S24	S25	S26	S27	S28	S29	S30
QSM	3,78	5,68	4,4	5,3	6,71	3,08	4,94	5,6	5,3	5,45	5,55	17,11	12,1	6,3	5,4

Tableau 3 : Interprétation des analyses chimiques des sédiments selon le QSM

Pour tous les échantillons le QSM est supérieur à 0,5.

3.2. Etude du caractère dangereux/non dangereux des sédiments

3.2.1. Détermination du caractère dangereux des produits issus du dragage

L'article R. 541-8 du Code de l'Environnement relatif à la classification des déchets définit le potentiel de dangerosité d'un sédiment. Cet article spécifie qu'un déchet est dangereux lorsqu'il présente au moins une des 15 propriétés de danger (HP1 à HP15) de l'annexe I.

- **HP1 "Explosif"** : déchet susceptible, par réaction chimique, de dégager des gaz à une température, une pression et une vitesse telles qu'il en résulte des dégâts dans la zone environnante ;
- **HP2 "Comburant"** : déchet capable, généralement en fournissant de l'oxygène, de provoquer ou de favoriser la combustion d'autres matières ;
- **HP3 "Inflammable"**:
    - déchet liquide inflammable déchet liquide ayant un point d'éclair inférieur à 60 °C ou déchet de gazoles, carburants diesel et huiles de chauffage légères dont le point d'éclair est > 55 °C et ≤ 75 °C ;
    - déchet solide ou liquide pyrophorique inflammable déchet solide ou liquide qui, même en petites quantités, est susceptible de s'enflammer en moins de cinq minutes lorsqu'il entre en contact avec l'air ;
    - déchet solide inflammable déchet solide qui est facilement inflammable, ou qui peut provoquer ou aggraver un incendie en s'enflammant par frottement ;
    - déchet gazeux inflammable dans l'air à 20 °C et à une pression normale de 101,3 kPa ;
    - déchet hydroréactif déchet qui, au contact de l'eau, dégage des gaz inflammables en quantités dangereuses ;
    - autres déchets inflammables aérosols inflammables, déchets auto-échauffants inflammables, peroxydes organiques inflammables et déchets autoréactifs inflammables ;
- **HP4 "Irritant"** – irritation cutanée et lésions oculaires" : déchet pouvant causer une irritation cutanée ou des lésions oculaires en cas d'application ;
- **HP5 "Toxicité spécifique pour un organe cible (STOT)/toxicité par aspiration"** : déchet pouvant entraîner une toxicité spécifique pour un organe cible par une exposition unique ou répétée, ou des effets toxiques aigus consécutifs à l'aspiration ;
- **HP6 "Toxicité aiguë"** : déchet qui peut entraîner des effets toxiques aigus après administration par voie orale ou cutanée, ou suite à une exposition par inhalation ;
- **HP7 "Cancérogène"** : déchet qui induit des cancers ou en augmente l'incidence ;
- **HP8 "Corrosif"** : déchet dont l'application peut causer une corrosion cutanée ;
- **HP9 "Infectieux"** : déchet contenant des micro-organismes viables ou leurs toxines, dont on sait ou dont on a de bonnes raisons de croire qu'ils sont responsables de maladies chez l'homme ou chez d'autres organismes vivants ;

- **HP10 "Toxique pour la reproduction"** : déchet exerçant des effets néfastes sur la fonction sexuelle et la fertilité des hommes et des femmes adultes, ainsi qu'une toxicité pour le développement de leurs descendants ;
- **HP11 "Mutagène"** : déchet susceptible d'entraîner une mutation, à savoir un changement permanent affectant la quantité ou la structure du matériel génétique d'une cellule ;
- **HP12 "Dégagement d'un gaz à toxicité aiguë"** : déchet qui dégage des gaz à toxicité aigüe (Acute tox. 1, 2 ou 3) au contact de l'eau ou d'un acide ;
- **HP13 "Sensibilisant"** : déchet qui contient une ou plusieurs substances connues pour être à l'origine d'effets sensibilisants pour la peau ou les organes respiratoires ;
- **HP14 "Ecotoxique"** : déchet qui présente ou peut présenter des risques immédiats ou différés pour une ou plusieurs composantes de l'environnement ;
- **HP15 Substances et préparations susceptibles, après élimination, de donner naissance, par quelque moyen que ce soit, à une autre substance, par exemple un produit de lixiviation, qui possède l'une des caractéristiques énumérées ci-avant**

Pour les critères HP4, HP5, HP6, HP7, HP8, HP10, HP11 et HP13, une étude menée par le CEREMA et l'INERIS en février 2017 a défini des seuils au-dessus desquels les sédiments sont considérés comme dangereux sans analyse approfondie.

Pour le critère HP14, le BRGM a établi un protocole de caractérisation du critère écotoxique.

Pour les autres critères, en raison de l'absence de méthodologie, ou parce qu'ils ne sont pas adaptés aux sédiments, leur caractérisation est réalisée de manière proportionnée selon l'état des connaissances du Maître d'Ouvrage de l'opération de dragage. Les données des inventaires BASIAS et BASOL et les connaissances des sites sont utilisées pour parachever cette caractérisation.

3.2.2. Etude des critères HP4, HP5, HP6, HP7, HP8, HP10, HP11 et HP13

Valeurs guides d'interprétation

Paramètres		Unité	Seuils de classement sédiment dangereux Etude INERIS-CEREMA
Métaux lourds	Arsenic	mg/kg MS	330
	Cadmium	mg/kg MS	530
	Chrome ou chrome VI (*)	mg/kg MS	250
	Cuivre	mg/kg MS	4 000
	Mercure	mg/kg MS	500
	Nickel	mg/kg MS	130
	Plomb (**)	mg/kg MS	1 000
	Zinc	mg/kg MS	7 230
PCB tot		mg/kg MS	50
HAP tot (***)		mg/kg MS	500

Lorsque les seuils sont dépassés, une étude plus approfondie peut être effectuée pour démontrer la non dangerosité des sédiments.

Si la valeur mesurée dans les sédiments dépasse les seuils mentionnés ci-dessus, les sédiments peuvent encore être considérés comme non dangereux si :
-(*) pour le chrome total : une analyse du chrome VI est réalisées et le résultat ne dépasse pas le seuil des 250 mg/kg ;
- (**) pour le plomb : la teneur des sédiments en plomb n'excède pas 3 000 mg/kg et celle du chrome reste inférieure à 50 mg/kg ;
- (***) pour les HAP : les valeurs des HAP ne dépassent pas les seuils ci-dessous :

Paramètres		Unité	Seuils de classement sédiment dangereux Etude INERIS-CEREMA
HAP	Naphtalène	mg/kg MS	10 000
	Acénaphtylène	mg/kg MS	500
	Phénanthrène	mg/kg MS	50 000
	Fluoranthène	mg/kg MS	50 000
	Benzo(a)anthracène	mg/kg MS	1 000
	Chrysène	mg/kg MS	1 000
	Benzo(b)fluoranthène	mg/kg MS	1 000
	Benzo(k)fluoranthène	mg/kg MS	1 000
	Benzo(a)pyrène	mg/kg MS	1 000
	Dibenzo(a,h)anthracène	mg/kg MS	1 000
	Indéno(1,2,3-cd)pyrène	mg/kg MS	10 000
	Tributyétain	mg/kg MS	3 000

Résultats et interprétation

Paramètres		Unité	Valeur guide	Echantillon de sédiments														
			Seuils de classement sédiment dangereux Etude INERIS-CEREMA	Canal de la Deûle														
				S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8	S9	S10	S11	S12	S13	S14	S15
Métaux lourds	Arsenic	mg/kg MS	330	5,73	4,15	11,3	4,65	12,1	11,2	14	11,3	41,6	9,41	8,86	4,47	6,57	19,3	6,28
	Cadmium	mg/kg MS	530	48,8	34,9	117	38,4	142	136	170	139	465	93,8	94,4	35,2	62,6	158	56,1
	Chrome	mg/kg MS	250	17,4	12,4	23,9	17,4	32,7	30,9	36,1	31,3	46,5	22,4	23,5	16	20,2	59,4	24,3
	Cuivre	mg/kg MS	4000	30,6	22,3	53,4	28,3	89,7	86,4	105	89,4	111	56,3	42,6	23,7	33,1	61,1	34,2
	Nickel	mg/kg MS	130	10,9	8,71	12,3	10,5	19,5	19,5	20,5	19,7	22,1	15	13,1	11,3	14	33,7	13,6
	Zinc	mg/kg MS	7230	629	413	1190	497	1620	1600	1730	1670	3660	853	837	364	552	1690	621
	Plomb	mg/kg MS	1000	311	249	556	256	686	650	796	672	**1360***	498	461	233	334	440	312
	Mercure	mg/kg MS	500	1,91	1,46	2,76	1,5	3,99	3,75	4,77	4,05	7,01	3,1	2,66	1,16	1,69	3,39	1,22
HAP totaux (16) - EPA		mg/kg MS	500	4,4	4,8	7,3	3,3	9,4	8,4	19	8,5	19	10	5,2	3,8	3,8	21	5,6
PCB totaux (7)		mg/kg MS	50	0,022	0,016	0,043	0,02	0,04	0,05	0,17	0,04	0,185	0,03	0,03	0,02	0,03	0,15	0,04

***** si la valeur mesurée en plomb dépasse les seuils mentionnés, les sédiments peuvent être considérés comme non dangereux si la teneur des sédiments en plomb n'excède pas 3000 mg/kg et celle du chrome reste inférieure à 50 mg/kg

xxx teneur supérieure au seuil de classement sédiment dangereux

Tableau 4 : Interprétation des analyses chimiques des sédiments et interprétation selon les seuils de classement INERIS-CEREMA (1/2)

Paramètres		Unité	Valeur guide	Echantillon de sédiments														
			Seuils de classement sédiment dangereux Etude INERIS-CEREMA	Canal de la Deûle														
				S16	S17	S18	S19	S20	S21	S22	S23	S24	S25	S26	S27	S28	S29	S30
Métaux lourds	Arsenic	mg/kg MS	330	5,96	8,47	6,82	7,92	11,7	6,89	9,19	9,51	9,53	11,2	8,94	45,5	20,5	9,85	8,63
	Cadmium	mg/kg MS	530	58,4	90,2	67,4	83,9	110	46,6	75,8	85,9	81,1	84,3	85,9	268	192	98	84,3
	Chrome	mg/kg MS	250	25,1	30,6	30	29,5	29,6	22,4	27,8	32,2	32,8	30,4	29,8	49,7	48,6	34,5	31,2
	Cuivre	mg/kg MS	4000	40	61,8	49,7	58,8	60	37,4	67,8	74	77,4	73,7	72,5	146	121	81,7	73,4
	Nickel	mg/kg MS	130	15,7	19,4	17,2	18,6	15,7	15,2	19,5	19,9	20,6	17,4	17,6	33,4	25,6	19,7	18,7
	Zinc	mg/kg MS	7230	691	890	757	894	939	626	947	1240	965	1250	1160	4850	2650	1340	993
	Plomb	mg/kg MS	1000	337	431	369	415	465	236	383	421	425	403	426	**1130***	763	457	401
	Mercure	mg/kg MS	500	1,64	2,59	2,45	2,23	2,41	1,75	2,52	2,75	2,88	2,12	2,41	3,76	3,94	2,86	2,54
HAP totaux (16) - EPA		mg/kg MS	500	3,8	5,2	7,6	5,3	6,3	3,9	8,5	5,7	6,4	6,1	7,3	26	20	6,6	6,1
PCB totaux (7)		mg/kg MS	50	0,04	0,05	0,06	0,04	0,06	0,04	0,04	0,05	0,04	0,05	0,05	0,543	0,404	0,05	0,05

* si la valeur mesurée en plomb dépasse les seuils mentionnés, les sédiments peuvent être considérés comme non dangereux si la teneur des sédiments en plomb n'excède pas 3000 mg/kg et celle du chrome reste inférieure à 50 mg/kg

xxx teneur supérieure au seuil de classement sédiment dangereux

Tableau 5 : Interprétation des analyses chimiques des sédiments et interprétation selon les seuils de classement INERIS-CEREMA (2/2)

Pour les 30 échantillons analysés, toutes les teneurs mesurées sont inférieures aux seuils de classement « sédiment dangereux ».
Les 30 échantillons sont non dangereux selon les critères HP4, HP5, HP6, HP7, HP8, HP10, HP11 et HP13.

3.2.3. Etude du critère HP14

Valeurs guides d'interprétation

L'INERIS a développé un guide d'application pour la caractérisation en dangerosité des déchets (INERIS-DRC-15-149793-06416A du 04/02/2016).

L'évaluation de la propriété de danger HP14 repose sur la réalisation de tests spécifiques.
Le groupe de travail « Dangerosité des sédiments », piloté par le Ministère en charge de l'Environnement, a défini en 2009, dans le cadre de l'application de la Directive Cadre sur les Déchets, un protocole permettant l'évaluation de la dangerosité des sédiments marins et continentaux au titre de la propriété HP 14.

L'évaluation de la dangerosité au regard de la propriété écotoxique est réalisée via une démarche graduée (voir figure ci-après).
Dans un premier temps, une analyse des paramètres figurant dans le tableau IV de l'arrêté du 9 août 2006 (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 de cours d'eau ou canaux relevant respectivement des rubriques 2.2.3.0, 4.1.3.0 et 3.2.1.0 de la nomenclature annexée à l'article R. 214-1 du code de l'environnement) est réalisée. Les concentrations obtenues sont comparées aux seuils S1. Les sédiments dont aucun des paramètres n'est supérieur aux valeurs seuils sont réputés non dangereux au regard de la propriété HP 14. Si au moins un des polluants est présent en concentration supérieure à la valeur seuil alors des essais biologiques sont réalisés selon la seconde étape.
En seconde étape, des essais écotoxicologiques sont réalisés sur le déchet après centrifugation : deux tests sont réalisés sur l'éluat obtenu par lixiviation et un test sur la matrice solide.

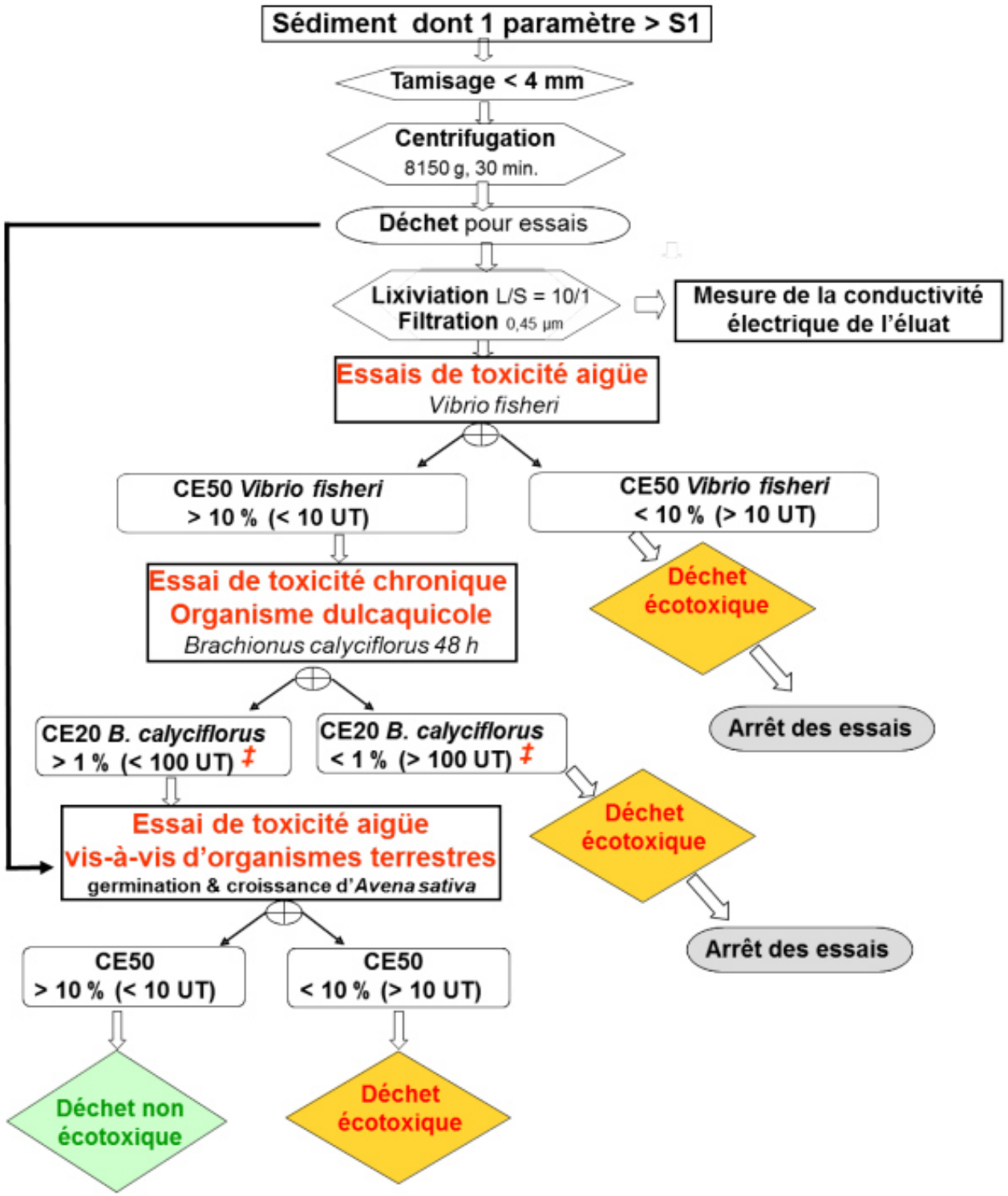


Figure 2 : Protocole d'évaluation de la propriété de danger HP 14 pour les sédiments (MEDDM 2009)

Résultats et interprétation

Les résultats sont les suivants :

- pour le test de toxicité aiguë, réalisé sur éluat au seuil de 10% : aucun des échantillons analysés n'est considéré comme écotoxique par le test Microtox® ;
- pour le test de toxicité chronique, réalisé sur éluat au seuil de 1% : aucun des échantillons analysés n'est considéré comme écotoxique par les tests sur la croissance de la population des Brachionus ;
- pour le test de toxicité terrestre, au seuil de 10% en équivalent matière sèche : aucun des échantillons analysés n'est considéré comme écotoxique

Dans le cadre du critère HP14 et en fonction des projets de seuils retenus par le ministère en charge de l'environnement, les sédiments ne sont pas considérés comme écotoxiques.

Les sédiments ne présentent aucune des 15 propriétés de danger (HP1 à HP15) de l'annexe I de l'article R. 541-8 du Code de l'Environnement relatif à la classification des déchets. Ils sont par conséquent considérés comme non dangereux.

3.3. Etude du caractère inerte/non inerte des sédiments

Détermination du caractère inerte/non inerte des sédiments

Les déchets inertes sont des déchets qui ne subissent aucune modification physique, chimique ou biologique importante. Les déchets inertes ne se décomposent pas, ne brûlent pas et ne produisent aucune autre réaction physique ou chimique. Ils ne sont pas biodégradables et ne détériorent pas d'autres matières avec lesquelles ils entrent en contact, d'une manière susceptible d'entraîner une pollution de l'environnement ou de nuire à la santé humaine. (Source : Directive 1999/31/CE du conseil du 26 avril 1999 – JOCE du 16 juillet 1999).

Les produits issus du dragage sont considérés inertes si :

- ils respectent les valeurs limites en contenu total pour les paramètres définis à l'annexe II de l'arrêté du 12 décembre 2014 relatif aux installations de stockage de déchets inertes ;

	Critères d'admission déchets inertes en mg/kg ms
COT	30 000
BTEX	6
HAP (16)	50
HCT C10-C40	500
PCB(7)	1

A noter que, concernant les COT, une valeur limite plus élevée peut être admise, à condition que la valeur limite de 500 mg/kg de matière sèche soit respectée pour le carbone organique total sur éluat.

- ils respectent les valeurs limites lors du test de lixiviation pour les paramètres définis à l'annexe II de l'arrêté du 12 décembre 2014 relatif aux installations de stockage de déchets inertes ;

Paramètres	Unité	Valeur guide
		déchets inertes
Arsenic	mg/kg ms	0,5
Baryum	mg/kg ms	20
Cadmium	mg/kg ms	0,04
Chrome	mg/kg ms	0,5
Cuivre	mg/kg ms	2
Mercure	mg/kg ms	0,01
Molybdène	mg/kg ms	0,5
Nickel	mg/kg ms	0,4
Plomb	mg/kg ms	0,5
Antimoine	mg/kg ms	0,06
Sélénium	mg/kg ms	0,1
Zinc	mg/kg ms	4
Fluorures	mg/kg ms	10
Chlorures (***)	mg/kg ms	800
Sulfate (***)	mg/kg ms	1000 (*)
Indice Phénols	mg/kg ms	1
COT (**)	mg/kg ms	500
Fraction soluble (***)	mg/kg ms	4000

(*) Si le déchet ne respecte pas cette valeur pour le sulfate, il peut être encore jugé conforme aux critères d'admission si la lixiviation ne dépasse pas les valeurs suivantes : 1 500 mg/l à un ratio L/S=0,1 l/kg et 6 000 mg/kg de matière sèche à un ratio L/S=10 l/kg. Il est nécessaire d'utiliser l'essai de percolation NF CEN/TS 14405 pour déterminer la valeur lorsque L/S=0,1 l/kg dans les conditions d'équilibre initial ; la valeur correspondant à L/S=10 l/kg peut être déterminée par un essai de lixiviation NF EN 12457-2 ou par un essai de percolation NF CEN/TS 14405 dans des conditions approchant l'équilibre local.

(**) Si le déchet ne satisfait pas à la valeur limite indiquée pour le carbone organique total sur éluat à sa propre valeur de pH, il peut aussi faire l'objet d'un essai de lixiviation NF EN 12457-2 avec un pH compris entre 7,5 et 8,0. Le déchet peut être jugé conforme aux critères d'admission pour le carbone organique total sur éluat si le résultat de cette détermination ne dépasse pas 500 mg/kg de matière sèche.

(***) Si le déchet ne respecte pas au moins une des valeurs fixées pour le chlorure, le sulfate ou la fraction soluble, le déchet peut être encore jugé conforme aux critères d'admission s'il respecte soit les valeurs associées au chlorure et au sulfate, soit celle associée à la fraction soluble.

Résultats et interprétation

Paramètres	Unité	Valeur guide déchets inertes	Echantillon de sédiments														
			Canal de la Deûle														
			S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8	S9	S10	S11	S12	S13	S14	S15
Analyse sur produits bruts																	
Matière sèche	% massique	–	61	63,2	50,7	61,4	39,1	41,2	38,8	39,8	42,5	47,4	55,3	66,7	58,2	51	60,9
COT	mg/kg MS	30 000	14000	9730	22300	13200	**37500***	**34600***	**43000***	**37300***	**47600***	24000	17500	9720	14600	25700	16700
BTEX total	mg/kg MS	6	0,3	0,3	0,41	0,3	0,42	0,3	0,3	0,3	0,58	0,3	0,3	0,3	0,3	0,47	0,3
HAP totaux (16)	mg/kg MS	50	4,4	4,8	7,3	3,3	9,4	8,4	19	8,5	19	10	5,2	3,8	3,8	21	5,6
Hydrocarbures totaux	mg/kg MS	500	376	270	**740**	362	**1390**	**1090**	**1300**	**1390**	**2120**	**741**	**571**	260	**626**	**1730**	**563**
PCB totaux (7)	mg/kg MS	1	0,022	0,016	0,043	0,019	0,044	0,046	0,165	0,042	0,185	0,031	0,033	0,021	0,028	0,147	0,035
Analyse sur lixiviats																	
Antimoine	mg/kg MS	0,06	**0,1**	**0,08**	**0,68**	**0,1**	**0,26**	**0,18**	**0,23**	**0,2**	**1,7**	**0,22**	**0,44**	**0,093**	**0,15**	**0,58**	**0,22**
Arsenic	mg/kg MS	0,5	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	0,24	<0,20	0,22	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20
Baryum	mg/kg MS	20	0,31	0,76	0,37	0,49	0,27	0,47	0,31	0,32	0,74	0,45	0,47	0,37	0,33	0,26	0,59
Cadmium	mg/kg MS	0,04	**0,22**	**1,1**	**0,061**	**0,25**	0,025	**0,23**	0,009	0,007	0,029	**0,1**	**0,13**	**0,39**	**0,085**	0,008	**0,24**
Chrome	mg/kg MS	0,5	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	0,15	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
Cuivre	mg/kg MS	2	<0,20	0,51	<0,20	0,25	<0,20	0,24	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	0,24	<0,20	<0,20	<0,20
Mercure	mg/kg MS	0,01	<0,001	0,008	0,001	0,002	0,001	0,001	<0,001	<0,001	<0,001	0,001	0,002	0,002	<0,001	0,001	<0,001
Molybdène	mg/kg MS	0,5	0,026	0,038	0,121	0,049	0,082	0,073	0,121	0,063	0,24	0,076	0,109	0,041	0,064	0,2	0,051
Nickel	mg/kg MS	0,4	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	0,1	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	0,11	<0,10
Plomb	mg/kg MS	0,5	**0,97**	**5,11**	0,18	**1,64**	0,19	**2,75**	<0,10	<0,10	<0,10	0,42	**0,57**	**1,58**	0,19	<0,10	**1,75**
Sélénium	mg/kg MS	0,1	0,076	0,06	**0,18**	0,095	0,054	0,063	0,04	0,06	0,082	0,084	**0,14**	0,078	0,085	0,062	**0,14**
Zinc	mg/kg MS	4	1,88	**7,54**	0,54	2,47	0,28	2,41	<0,20	<0,20	0,79	0,77	1,38	2,12	0,42	<0,20	2,68
Fluorures	mg/kg MS	10	<5,00	<5,00	<5,00	<5,00	<5,00	<5,00	<5,00	<5,00	5,71	<5,00	<5,00	<5,00	<5,00	7,77	<5,00
Indice phénol	mg/kg MS	1	<0,50	<0,50	<0,50	<0,51	0,57	<0,50	<0,50	<0,50	0,72	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,51	<0,50
COT	mg/kg MS	500	83	190	120	120	290	250	310	220	170	140	140	75	120	180	130
Fraction soluble	mg/kg MS	4000	<2000	**5220**	2480	2660	<2000	2770	2470	2570	3320	2260	2800	3100	2330	3810	<4000
Chlorures	mg/kg MS	800	76	230	558	256	267	253	530	290	**902**	415	434	111	380	475	315
Sulfates	mg/kg MS	1000	503	406	407	761	343	633	463	686	**1020**	369	804	531	391	360	504

teneur supérieure au seuil déchet inerte

** concernant les COT, une valeur limite plus élevée peut être admise, à condition que la valeur limite de 500 mg/kg de matière sèche soit respectée pour le carbone organique total sur éluat.*

Tableau 6 : Résultats des analyses des sédiments de la Deûle canalisée et interprétation selon les seuils ISDI (1/2)

Paramètres	Unité	Valeur guide déchets inertes	Echantillon de sédiments														
			Canal de la Deûle														
			S16	S17	S18	S19	S20	S21	S22	S23	S24	S25	S26	S27	S28	S29	S30
Analyse sur produits bruts																	
Matière sèche	% massique	-	53,9	48,2	52,2	50,3	48,7	56,9	49,7	46	41,7	47,1	48,8	35,4	38,9	41,7	44,6
COT	mg/kg MS	30 000	18900	23500	19500	23900	22000	15600	26400	29500	28500	27200	28800	**50700**	**39200***	28900	29000
BTEX total	mg/kg MS	6	0,3	0,3	0,3	0,3	0,48	0,48	0,46	0,3	0,5	0,3	0,3	0,48	0,52	0,3	0,3
HAP totaux (16)	mg/kg MS	50	3,8	5,2	7,6	5,3	6,3	3,9	8,5	5,7	6,4	6,1	7,3	26	20	6,6	6,1
Hydrocarbures totaux	mg/kg MS	500	**663**	**925**	**718**	**594**	**1440**	440	**725**	**952**	**1220**	**1500**	**1150**	**4060**	**2430**	**1150**	**1020**
PCB totaux (7)	mg/kg MS	1	0,039	0,046	0,055	0,041	0,056	0,036	0,037	0,048	0,043	0,052	0,048	0,543	0,404	0,053	0,052
Analyse sur lixiviats																	
Antimoine	mg/kg MS	0,06	**0,14**	**0,15**	**0,1**	**0,14**	**0,75**	**0,089**	**0,13**	**0,14**	**0,13**	**0,23**	**0,23**	**1,9**	**1,3**	**0,25**	**0,27**
Arsenic	mg/kg MS	0,5	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	0,21	<0,20	0,23	0,39	<0,20	0,25
Baryum	mg/kg MS	20	0,36	0,46	0,49	0,39	0,4	0,37	0,34	0,37	0,5	0,45	0,3	0,28	0,59	0,45	0,37
Cadmium	mg/kg MS	0,04	0,012	**0,13**	**0,27**	**0,053**	**0,09**	0,035	**0,075**	0,035	**0,25**	**0,32**	0,014	**0,13**	**0,55**	**0,34**	**0,19**
Chrome	mg/kg MS	0,5	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
Cuivre	mg/kg MS	2	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,21	0,25	0,27	0,22
Mercure	mg/kg MS	0,01	<0,001	0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	0,001	<0,001	0,002	0,004	<0,001	<0,001	0,001	0,002	<0,001
Molybdène	mg/kg MS	0,5	0,065	0,075	0,037	0,071	0,141	0,079	0,094	0,11	0,1	0,112	0,121	**0,511**	0,299	0,116	0,129
Nickel	mg/kg MS	0,4	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	0,13	0,11	<0,10	<0,10
Plomb	mg/kg MS	0,5	<0,10	**0,69**	**1,58**	0,2	0,39	0,34	0,35	0,17	**1,89**	**1,68**	<0,10	0,43	**2,85**	**1,7**	**1,08**
Sélénium	mg/kg MS	0,1	0,087	0,054	0,053	0,092	**0,15**	0,049	0,1	**0,11**	0,047	0,075	**0,14**	**0,16**	**0,26**	**0,15**	**0,15**
Zinc	mg/kg MS	4	<0,20	1,25	3,01	0,6	0,94	0,45	0,84	0,6	2,34	3,13	0,28	1,82	**8,16**	**4,1**	2,63
Fluorures	mg/kg MS	10	<5,00	<5,00	<5,00	<5,00	6,82	<5,00	<5,00	<5,00	<5,00	<5,00	<5,00	6,99	9,48	<5,00	<5,00
Indice phénol	mg/kg MS	1	<0,50	<0,51	<0,50	<0,50	0,61	<0,50	<0,50	<0,50	0,6	<0,50	0,56	<0,52	**2,94**	<0,51	<0,50
COT	mg/kg MS	500	160	170	99	200	180	170	160	190	190	230	190	**620**	420	230	230
Fraction soluble	mg/kg MS	4000	2210	2270	2850	<2000	2930	2970	2680	3060	<4000	3420	3190	3350	3490	**4240**	3280
Chlorures	mg/kg MS	800	307	357	67,2	372	453	376	139	212	435	438	312	584	270	231	346
Sulfates	mg/kg MS	1000	616	337	749	439	561	421	611	631	555	331	720	485	679	548	603

teneur supérieure au seuil déchet inerte

** concernant les COT, une valeur limite plus élevée peut être admise, à condition que la valeur limite de 500 mg/kg de matière sèche soit respectée pour le carbone organique total sur éluat.*

Tableau 7 : Résultats des analyses des sédiments de la Deûle canalisée et interprétation selon les seuils ISDI (2/2)

Au total pour les 30 échantillons de sédiments analysés, il est constaté 109 dépassements du seuil ISDI.
Les dépassements concernent :

- COT sur brut et éluat : 1 échantillon ;
- HCT : pour 25 échantillons ;
- antimoine : pour 30 échantillons ;
- cadmium : pour 21 échantillons ;
- plomb : pour 14 échantillons ;
- molybdène : pour 1 échantillon ;
- sélénium : pour 10 échantillons ;
- zinc : pour 3 échantillons ;
- fraction soluble : pour 1 échantillon ;
- chlorure : pour 1 échantillon ;
- sulfate : pour 1 échantillon ;
- indice phénol : pour 1 échantillon ;

Les sédiments de la Deûle canalisée sont non inertes.

Sur base des résultats des analyses réalisées, les sédiments de la Deûle canalisée peuvent être caractérisés comme étant des déchets non inertes non dangereux.

ANNEXE : CERTIFICATS D'ANALYSES DU LABORATOIRE

EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT FRANCE SAS

NEW-SOL
Monsieur Bernard BOYAVAL
19 Bis, Pavé des Bois-Blancs
59910 BONDUES

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 20E206258

N° de rapport d'analyse : AR-21-LK-000899-01

Version du : 04/01/2021

Date de réception technique : 12/11/2020
Première date de réception physique : 12/11/2020

Référence Dossier : N° Projet : 545
Nom Projet : VNF - Deûle
Nom Commande : VNF Canal de la Deûle
Référence Commande : 545

Coordinateur de Projets Clients : Marie Diebolt / MarieDiebolt@eurofins.com / +3303 8802 9020 or +

EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT
FRANCE SAS

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 20E206258

N° de rapport d'analyse : AR-21-LK-000899-01

Version du : 04/01/2021

Date de réception technique : 12/11/2020
Première date de réception physique : 12/11/2020

Référence Dossier : N° Projet : 545
Nom Projet : VNF - Deûle
Nom Commande : VNF Canal de la Deûle
Référence Commande : 545

N° Ech	Matrice		Référence échantillon
001	Sédiments	(SED)	S 1
002	Sédiments	(SED)	S 2
003	Sédiments	(SED)	S 3
004	Sédiments	(SED)	S 4
005	Sédiments	(SED)	S 5
006	Sédiments	(SED)	S 6
007	Sédiments	(SED)	S 7
008	Sédiments	(SED)	S 8
009	Sédiments	(SED)	S 9
010	Sédiments	(SED)	S 10
011	Sédiments	(SED)	S 11
012	Sédiments	(SED)	S 12
013	Sédiments	(SED)	S 13
014	Sédiments	(SED)	S 14
015	Sédiments	(SED)	S 15
016	Sédiments	(SED)	S 16
017	Sédiments	(SED)	S 17
018	Sédiments	(SED)	S 18
019	Sédiments	(SED)	S 19
020	Sédiments	(SED)	S 20
021	Sédiments	(SED)	S 21
022	Sédiments	(SED)	S 22
023	Sédiments	(SED)	S 23
024	Sédiments	(SED)	S 24
025	Sédiments	(SED)	S 25
026	Sédiments	(SED)	S 26
027	Sédiments	(SED)	S 27
028	Sédiments	(SED)	S 28
029	Sédiments	(SED)	S 29
030	Sédiments	(SED)	S 30

EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT FRANCE SAS

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 20E206258

N° de rapport d'analyse : AR-21-LK-000899-01

Version du : 04/01/2021

Date de réception technique : 12/11/2020

Première date de réception physique : 12/11/2020

Référence Dossier : N° Projet : 545
Nom Projet : VNF - Deûle
Nom Commande : VNF Canal de la Deûle
Référence Commande : 545

N° Echantillon		001	002	003	004	005	006
Référence client :		S 1	S 2	S 3	S 4	S 5	S 6
Matrice :		SED	SED	SED	SED	SED	SED
Date de prélèvement :		28/10/2020	28/10/2020	28/10/2020	28/10/2020	28/10/2020	28/10/2020
Date de début d'analyse :		17/11/2020	17/11/2020	17/11/2020	17/11/2020	13/11/2020	13/11/2020
Température de l'air de l'enceinte :		15.6°C	15.6°C	15.6°C	15.6°C	15.6°C	15.6°C
Préparation Physico-Chimique							
LS3V0 : **Injection GC/MS**							
XXS06 : **Prétraitement et séchage à 40°C**		* -	* -	* -	* -	* -	* -
LSA07 : **Matière sèche**	% P.B.	* 61.0	* 63.2	* 50.7	* 61.4	* 39.1	* 41.2
XXS07 : **Refus Pondéral à 2 mm**	% P.B.	* 13.9	* 11.1	* 18.0	* 9.94	* 34.7	* 40.7
LKX80 : **Mise en solution KCl**		-	-	-	-	-	-
Analyses immédiates							
LSL4H : **pH H2O**							
pH extrait à l'eau		8.8	8.3	8.4	8.3	7.9	8.0
Température de mesure du pH	°C	19	20	20	20	20	19
Indices de pollution							
LS904 : **Mise en solution (Lixiviation 1 heure) - L/S = 10**		Fait	Fait	Fait	Fait	Fait	Fait
LS1MD : **Nitrate soluble (NO3)**	mg/kg M.S.	<20.0	<20.0	<20.0	48.3	<26.7	29.1
LS1ME : **Nitrite soluble (NO2)**	mg/kg M.S.	<20.0	<20.0	<20.0	<20.0	<20.0	<20.0
LS916 : **Azote Kjeldahl (NTK)**	g/kg M.S.	* 1.5	* 0.9	* 2.1	* 1.5	* 3.7	* 3.5
LS914 : **Rapport COT/NTK**		9.24	11.0	10.8	8.58	10.1	9.78
LS913 : **Calcul de l'azote global (NO2+NO3+NTK)**	g/kg M.S.	1.50	0.90	2.10	1.51	3.70	3.51
LS1Z8 : **Ammonium extrait au KCL (NH4)**	mg NH4/kg M.S.	131	160	101	125	578	113
LSSKM : **Carbone organique total (COT) par combustion sèche (Sédiments)**	mg/kg M.S.	* 14000	* 9730	* 22300	* 13200	* 37500	* 34600

Eurofins Analyses pour l'Environnement - Site de Saverne
5, rue d'Otterswiller - 67700 Saverne
Tél 03 88 911 911 - fax 03 88 916 531 - site web : www.eurofins.fr/env
SAS au capital de 1 632 800 € - APE 7120B - RCS SAVERNE 422 998 971

ACCREDITATION
N° 1- 1488
Portée disponible sur
www.cofrac.fr

EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT FRANCE SAS

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 20E206258

N° de rapport d'analyse : AR-21-LK-000899-01

Version du : 04/01/2021

Date de réception technique : 12/11/2020

Première date de réception physique : 12/11/2020

Référence Dossier : N° Projet : 545
Nom Projet : VNF - Deûle
Nom Commande : VNF Canal de la Deûle
Référence Commande : 545

N° Echantillon		001	002	003	004	005	006
Référence client :		S 1	S 2	S 3	S 4	S 5	S 6
Matrice :		SED	SED	SED	SED	SED	SED
Date de prélèvement :		28/10/2020	28/10/2020	28/10/2020	28/10/2020	28/10/2020	28/10/2020
Date de début d'analyse :		17/11/2020	17/11/2020	17/11/2020	17/11/2020	13/11/2020	13/11/2020
Température de l'air de l'enceinte :		15.6°C	15.6°C	15.6°C	15.6°C	15.6°C	15.6°C
Métaux							
XXS01 : **Minéralisation eau régale - Bloc chauffant**		* -	* -	* -	* -	* -	* -
LS865 : **Arsenic (As)**	mg/kg M.S.	* 5.73	* 4.15	* 11.3	* 4.65	* 12.1	* 11.2
LS869 : **Bore (B)**	mg/kg M.S.	* 8.48	* 5.00	* 6.81	* 8.82	* 8.21	* 7.83
LS870 : **Cadmium (Cd)**	mg/kg M.S.	* 48.8	* 34.9	* 117	* 38.4	* 142	* 136
LS871 : **Calcium (Ca)**	mg/kg M.S.	41700	40900	48500	37000	69200	66800
LS872 : **Chrome (Cr)**	mg/kg M.S.	* 17.4	* 12.4	* 23.9	* 17.4	* 32.7	* 30.9
LS873 : **Cobalt (Co)**	mg/kg M.S.	8.39	6.01	12.4	7.68	12.4	12.5
LS874 : **Cuivre (Cu)**	mg/kg M.S.	* 30.6	* 22.3	* 53.4	* 28.3	* 89.7	* 86.4
LS876 : **Fer (Fe)**	mg/kg M.S.	* 8860	* 6870	* 10200	* 8640	* 13700	* 13300
LS878 : **Magnésium (Mg)**	mg/kg M.S.	2780	2390	3750	2560	5340	5330
LS879 : **Manganèse (Mn)**	mg/kg M.S.	* 159	* 146	* 225	* 152	* 290	* 282
LS880 : **Molybdène (Mo)**	mg/kg M.S.	* <1.00	* <1.00	* <1.00	* <1.00	* <1.00	* <1.00
LS881 : **Nickel (Ni)**	mg/kg M.S.	* 10.9	* 8.71	* 12.3	* 10.5	* 19.5	* 19.5
LS882 : **Phosphore (P)**	mg/kg M.S.	* 1000	* 509	* 1120	* 682	* 1710	* 1750
LS883 : **Plomb (Pb)**	mg/kg M.S.	* 311	* 249	* 556	* 256	* 686	* 650
LS884 : **Potassium (K)**	mg/kg M.S.	1450	1050	1340	1540	1910	1910
LS894 : **Zinc (Zn)**	mg/kg M.S.	* 629	* 413	* 1190	* 497	* 1620	* 1600
LSA09 : **Mercure (Hg)**	mg/kg M.S.	* 1.91	* 1.46	* 2.76	* 1.50	* 3.99	* 3.75
LSA6A : **Oxyde de potassium (K20)**	mg/kg M.S.	1750	1260	1620	1860	2300	2300
Hydrocarbures totaux							

EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT FRANCE SAS

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 20E206258

N° de rapport d'analyse : AR-21-LK-000899-01

Version du : 04/01/2021

Date de réception technique : 12/11/2020

Première date de réception physique : 12/11/2020

Référence Dossier : N° Projet : 545
Nom Projet : VNF - Deûle
Nom Commande : VNF Canal de la Deûle
Référence Commande : 545

N° Echantillon		001	002	003	004	005	006
Référence client :		S 1	S 2	S 3	S 4	S 5	S 6
Matrice :		SED	SED	SED	SED	SED	SED
Date de prélèvement :		28/10/2020	28/10/2020	28/10/2020	28/10/2020	28/10/2020	28/10/2020
Date de début d'analyse :		17/11/2020	17/11/2020	17/11/2020	17/11/2020	13/11/2020	13/11/2020
Température de l'air de l'enceinte :		15.6°C	15.6°C	15.6°C	15.6°C	15.6°C	15.6°C
Hydrocarbures totaux							
LS919 : **Hydrocarbures totaux (4 tranches) (C10-C40)**							
Indice Hydrocarbures (C10-C40)	mg/kg M.S.	* 376	* 270	* 740	* 362	* 1390	* 1090
HCT (nC10 - nC16) (Calcul)	mg/kg M.S.	39.5	28.1	54.3	33.7	56.6	76.8
HCT (>nC16 - nC22) (Calcul)	mg/kg M.S.	93.0	69.6	198	86.5	243	252
HCT (>nC22 - nC30) (Calcul)	mg/kg M.S.	145	103	360	131	613	515
HCT (>nC30 - nC40) (Calcul)	mg/kg M.S.	98.8	69.8	128	111	475	250
Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAPs)							
LSRHU : **Naphtalène**	mg/kg M.S.	* 0.17	* 0.11	* 0.36	* 0.12	* 0.33	* 0.29
LSRHI : **Fluorène**	mg/kg M.S.	* 0.16	* 0.14	* 0.28	* 0.13	* 0.33	* 0.28
LSRHJ : **Phénanthrène**	mg/kg M.S.	* 0.35	* 0.31	* 0.74	* 0.29	* 1.2	* 0.79
LSRHM : **Pyrène**	mg/kg M.S.	* 0.48	* 0.62	* 0.82	* 0.46	* 0.94	* 0.84
LSRHN : **Benzo-(a)-anthracène**	mg/kg M.S.	* 0.27	* 0.32	* 0.72	* 0.18	* 0.96	* 0.85
LSRHP : **Chrysène**	mg/kg M.S.	* 0.26	* 0.28	* 0.43	* 0.18	* 0.58	* 0.51
LSRHS : **Indeno (1,2,3-cd) Pyrène**	mg/kg M.S.	* 0.2	* 0.23	* 0.3	* 0.14	* 0.38	* 0.37
LSRHT : **Dibenzo(a,h)anthracène**	mg/kg M.S.	* 0.1	* 0.096	* 0.037	* 0.068	* 0.061	* 0.061
LSRHV : **Acénaphthylène**	mg/kg M.S.	* 0.021	* 0.026	* 0.024	* 0.017	* 0.04	* 0.033
LSRHW : **Acénaphtène**	mg/kg M.S.	* 0.1	* 0.11	* 0.17	* 0.084	* 0.24	* 0.19
LSRHK : **Anthracène**	mg/kg M.S.	* 0.11	* 0.1	* 0.19	* 0.087	* 0.27	* 0.23
LSRHL : **Fluoranthène**	mg/kg M.S.	* 0.86	* 1.1	* 1.2	* 0.81	* 1.6	* 1.6
LSRHQ : **Benzo(b)fluoranthène**	mg/kg M.S.	* 0.67	* 0.61	* 1.1	* 0.4	* 1.3	* 1.2
LSRHR : **Benzo(k)fluoranthène**	mg/kg M.S.	* 0.2	* 0.32	* 0.3	* 0.1	* 0.4	* 0.37

EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT FRANCE SAS

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 20E206258

N° de rapport d'analyse : AR-21-LK-000899-01

Version du : 04/01/2021

Date de réception technique : 12/11/2020

Première date de réception physique : 12/11/2020

Référence Dossier : N° Projet : 545
Nom Projet : VNF - Deûle
Nom Commande : VNF Canal de la Deûle
Référence Commande : 545

N° Echantillon		001	002	003	004	005	006
Référence client :		S 1	S 2	S 3	S 4	S 5	S 6
Matrice :		SED	SED	SED	SED	SED	SED
Date de prélèvement :		28/10/2020	28/10/2020	28/10/2020	28/10/2020	28/10/2020	28/10/2020
Date de début d'analyse :		17/11/2020	17/11/2020	17/11/2020	17/11/2020	13/11/2020	13/11/2020
Température de l'air de l'enceinte :		15.6°C	15.6°C	15.6°C	15.6°C	15.6°C	15.6°C
Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAPs)							
LSRHH : **Benzo(a)pyrène**	mg/kg M.S.	* 0.27	* 0.28	* 0.35	* 0.15	* 0.45	* 0.43
LSRHX : **Benzo(ghi)Pérylène**	mg/kg M.S.	* 0.16	* 0.16	* 0.26	* 0.096	* 0.34	* 0.31
LSFF9 : **Somme des HAP**	mg/kg M.S.	4.4	4.8	7.3	3.3	9.4	8.4
Polychlorobiphényles (PCBs)							
LS3U7 : **PCB 28**	mg/kg M.S.	* 0.0014	* 0.0012	* 0.0036	* 0.0013	* 0.0045	* 0.002
LS3UB : **PCB 52**	mg/kg M.S.	* 0.0015	* 0.002	* 0.0061	* 0.0013	* 0.0043	* 0.0029
LS3U8 : **PCB 101**	mg/kg M.S.	* 0.0021	* 0.0022	* 0.0043	* 0.0015	* 0.0062	* 0.0048
LS3U6 : **PCB 118**	mg/kg M.S.	* 0.0043	* 0.0029	* 0.0083	* 0.0038	* 0.0084	* 0.0088
LS3U9 : **PCB 138**	mg/kg M.S.	* 0.0043	* 0.0023	* 0.0068	* 0.004	* 0.0045	* 0.0074
LS3UA : **PCB 153**	mg/kg M.S.	* 0.0063	* 0.0038	* 0.011	* 0.0055	* 0.012	* 0.014
LS3UC : **PCB 180**	mg/kg M.S.	* 0.0021	* 0.0012	* 0.0027	* 0.0017	* 0.0042	* 0.0056
LSFEH : **Somme PCB (7)**	mg/kg M.S.	0.022	0.016	0.043	0.019	0.044	0.046
Composés Volatils							
LS0XU : **Benzène**	mg/kg M.S.	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10
LS0Y4 : **Toluène**	mg/kg M.S.	<0.20	<0.20	0.21	<0.20	0.22	<0.20
LS0XW : **Ethylbenzène**	mg/kg M.S.	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20
LS0Y6 : **o-Xylène**	mg/kg M.S.	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20
LS0Y5 : **m+p-Xylène**	mg/kg M.S.	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20
LS0IK : **Somme des BTEX**	mg/kg M.S.	0.300	0.300	0.410	0.300	0.420	0.300
Lixiviation							
LSA36 : **Lixiviation 1x24 heures**							

EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT FRANCE SAS

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 20E206258

N° de rapport d'analyse : AR-21-LK-000899-01

Version du : 04/01/2021

Date de réception technique : 12/11/2020

Première date de réception physique : 12/11/2020

Référence Dossier : N° Projet : 545
Nom Projet : VNF - Deûle
Nom Commande : VNF Canal de la Deûle
Référence Commande : 545

N° Echantillon		001	002	003	004	005	006
Référence client :		S 1	S 2	S 3	S 4	S 5	S 6
Matrice :		SED	SED	SED	SED	SED	SED
Date de prélèvement :		28/10/2020	28/10/2020	28/10/2020	28/10/2020	28/10/2020	28/10/2020
Date de début d'analyse :		17/11/2020	17/11/2020	17/11/2020	17/11/2020	13/11/2020	13/11/2020
Température de l'air de l'enceinte :		15.6°C	15.6°C	15.6°C	15.6°C	15.6°C	15.6°C
Lixiviation							
LSA36 : **Lixiviation 1x24 heures**							
Lixiviation 1x24 heures		Fait	Fait	Fait	Fait	Fait	Fait
Refus pondéral à 4 mm	% P.B.	14.7	23.7	12.6	4.9	18.7	14.7
XXS4D : **Pesée échantillon lixiviation**							
Volume	ml	950	950	950	950	950	950
Masse	g	96.00	105.7	97.3	95.3	95.00	96.6
Analyses immédiates sur éluat							
LSQ13 : **Mesure du pH sur éluat**							
pH (Potentiel d'Hydrogène)		7.9	8.1	7.9	7.9	7.9	8.00
Température de mesure du pH	°C	18	19	19	19	19	20
LSQ02 : **Conductivité à 25°C sur éluat**							
Conductivité corrigée automatiquement à 25°C	µS/cm	231	197	318	308	319	336
Température de mesure de la conductivité	°C	18.2	18.9	18.8	18.9	19.3	20.3
LSM46 : **Résidu sec à 105°C (Fraction soluble) sur éluat**							
Résidus secs à 105 °C	mg/kg M.S.	<2000	5220	2480	2660	<2000	2770
Résidus secs à 105°C (calcul)	% MS	<0.2	0.5	0.2	0.3	<0.2	0.3
Indices de pollution sur éluat							
LSM68 : **Carbone Organique par oxydation (COT) sur éluat**	mg/kg M.S.	83	190	120	120	290	250
LS04Y : **Chlorures sur éluat**	mg/kg M.S.	76.0	230	558	256	267	253
LSN71 : **Fluorures sur éluat**	mg/kg M.S.	<5.00	<5.00	<5.00	<5.00	<5.00	<5.00
LS04Z : **Sulfate (SO4) sur éluat**	mg/kg M.S.	503	406	407	761	343	633
LS0BS : **Chrome VI sur éluat**	mg/kg M.S.	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20

EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT FRANCE SAS

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 20E206258

N° de rapport d'analyse : AR-21-LK-000899-01

Version du : 04/01/2021

Date de réception technique : 12/11/2020

Première date de réception physique : 12/11/2020

Référence Dossier : N° Projet : 545
Nom Projet : VNF - Deûle
Nom Commande : VNF Canal de la Deûle
Référence Commande : 545

N° Echantillon		001	002	003	004	005	006
Référence client :		S 1	S 2	S 3	S 4	S 5	S 6
Matrice :		SED	SED	SED	SED	SED	SED
Date de prélèvement :		28/10/2020	28/10/2020	28/10/2020	28/10/2020	28/10/2020	28/10/2020
Date de début d'analyse :		17/11/2020	17/11/2020	17/11/2020	17/11/2020	13/11/2020	13/11/2020
Température de l'air de l'enceinte :		15.6°C	15.6°C	15.6°C	15.6°C	15.6°C	15.6°C
Indices de pollution sur éluat							
LSM90 : **Indice phénol sur éluat**	mg/kg M.S.	<0.50	<0.50	<0.50	<0.51	0.57	<0.50
Métaux sur éluat							
LSM04 : **Arsenic (As) sur éluat**	mg/kg M.S.	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	0.24
LSM05 : **Baryum (Ba) sur éluat**	mg/kg M.S.	0.31	0.76	0.37	0.49	0.27	0.47
LSM11 : **Chrome (Cr) sur éluat**	mg/kg M.S.	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	0.15
LSM13 : **Cuivre (Cu) sur éluat**	mg/kg M.S.	<0.20	0.51	<0.20	0.25	<0.20	0.24
LSN26 : **Molybdène (Mo) sur éluat**	mg/kg M.S.	0.026	0.038	0.121	0.049	0.082	0.073
LSM20 : **Nickel (Ni) sur éluat**	mg/kg M.S.	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	0.10
LSM22 : **Plomb (Pb) sur éluat**	mg/kg M.S.	0.97	5.11	0.18	1.64	0.19	2.75
LSM35 : **Zinc (Zn) sur éluat**	mg/kg M.S.	1.88	7.54	0.54	2.47	0.28	2.41
LS04W : **Mercure (Hg) sur éluat**	mg/kg M.S.	<0.001	0.008	0.001	0.002	0.001	0.001
LSM97 : **Antimoine (Sb) sur éluat**	mg/kg M.S.	0.1	0.08	0.68	0.1	0.26	0.18
LSN05 : **Cadmium (Cd) sur éluat**	mg/kg M.S.	0.22	1.1	0.061	0.25	0.025	0.23
LSN41 : **Sélénium (Se) sur éluat**	mg/kg M.S.	0.076	0.06	0.18	0.095	0.054	0.063
Polychlorobiphényles sur éluat (PCBs)							
LSQ30 : **PCB congénères réglementaires (11 composés) (Eluat)**							
PCB 20	mg/kg M.S.	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
PCB 28	mg/kg M.S.	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
PCB 52	mg/kg M.S.	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
PCB 101	mg/kg M.S.	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01

EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT FRANCE SAS

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 20E206258

N° de rapport d'analyse : AR-21-LK-000899-01

Version du : 04/01/2021

Date de réception technique : 12/11/2020

Première date de réception physique : 12/11/2020

Référence Dossier : N° Projet : 545
Nom Projet : VNF - Deûle
Nom Commande : VNF Canal de la Deûle
Référence Commande : 545

N° Echantillon		001	002	003	004	005	006
Référence client :		S 1	S 2	S 3	S 4	S 5	S 6
Matrice :		SED	SED	SED	SED	SED	SED
Date de prélèvement :		28/10/2020	28/10/2020	28/10/2020	28/10/2020	28/10/2020	28/10/2020
Date de début d'analyse :		17/11/2020	17/11/2020	17/11/2020	17/11/2020	13/11/2020	13/11/2020
Température de l'air de l'enceinte :		15.6°C	15.6°C	15.6°C	15.6°C	15.6°C	15.6°C
Polychlorobiphényles sur éluat (PCBs)							
LSQ30 : **PCB congénères réglementaires (11 composés) (Eluat)**							
PCB 105	mg/kg M.S.	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
PCB 118	mg/kg M.S.	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
PCB 138	mg/kg M.S.	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
PCB 149	mg/kg M.S.	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
PCB 153	mg/kg M.S.	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
PCB 180	mg/kg M.S.	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
PCB 31	mg/kg M.S.	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
Somme des PCB	mg/kg M.S.	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04
Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques sur éluat							
LS3XK : **Acénaphtène**	mg/kg M.S.	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
LS3XJ : **Acénaphthylène**	mg/kg M.S.	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
LS3XC : **Anthracène**	mg/kg M.S.	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
LS3XD : **Benzo-(a)-anthracène**	mg/kg M.S.	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
LS3XA : **Benzo(a)pyrène**	mg/kg M.S.	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
LS3XL : **Benzo(b)fluoranthène**	mg/kg M.S.	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
LS3XM : **Benzo(ghi)Pérylène**	mg/kg M.S.	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
LS3XN : **Benzo(k)fluoranthène**	mg/kg M.S.	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
LS3XE : **Chrysène**	mg/kg M.S.	<0.01	0.04	<0.01	0.01	<0.01	0.02
LS3XP : **Dibenzo(a,h)anthracène**	mg/kg M.S.	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
LS3XQ : **Indeno (1,2,3-cd) Pyrène**	mg/kg M.S.	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01

EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT FRANCE SAS

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 20E206258

N° de rapport d'analyse : AR-21-LK-000899-01

Version du : 04/01/2021

Date de réception technique : 12/11/2020

Première date de réception physique : 12/11/2020

Référence Dossier : N° Projet : 545
Nom Projet : VNF - Deûle
Nom Commande : VNF Canal de la Deûle
Référence Commande : 545

N° Echantillon		001	002	003	004	005	006
Référence client :		S 1	S 2	S 3	S 4	S 5	S 6
Matrice :		SED	SED	SED	SED	SED	SED
Date de prélèvement :		28/10/2020	28/10/2020	28/10/2020	28/10/2020	28/10/2020	28/10/2020
Date de début d'analyse :		17/11/2020	17/11/2020	17/11/2020	17/11/2020	13/11/2020	13/11/2020
Température de l'air de l'enceinte :		15.6°C	15.6°C	15.6°C	15.6°C	15.6°C	15.6°C
Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques sur éluat							
LS3XF : **Fluoranthène**	mg/kg M.S.	0.04	0.31	0.02	0.04	<0.01	0.09
LS3XB : **Fluorène**	mg/kg M.S.	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
LS3XI : **Naphtalène**	mg/kg M.S.	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
LS3XG : **Phénanthrène**	mg/kg M.S.	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
LS3XH : **Pyrène**	mg/kg M.S.	<0.01	0.02	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
Sous-traitance | Eurofins Ecotoxicologie France							
IY031 : **Tamisage, centrifugation**	g/kg	voir rapport joint	voir rapport joint	voir rapport joint	voir rapport joint	voir rapport joint	voir rapport joint
IY00H : **Lixiviation**		voir rapport joint	voir rapport joint	voir rapport joint	voir rapport joint	voir rapport joint	voir rapport joint
IY00Q : **Test Microtox sur éluat**							
Inhibition Luminescence de V. fischeri (15min)	% (CE 50)	voir rapport joint	voir rapport joint	voir rapport joint	voir rapport joint	voir rapport joint	voir rapport joint
Inhibition Luminescence de V. fischeri (30min)	% (CE 50)	voir rapport joint	voir rapport joint	voir rapport joint	voir rapport joint	voir rapport joint	voir rapport joint
Inhibition Luminescence de V. fischeri (5min)	% (CE 50)	voir rapport joint	voir rapport joint	voir rapport joint	voir rapport joint	voir rapport joint	voir rapport joint
IX00A : **Test Brachionus**							
Brachionus calyciflorus CE20/48h	% (CE 20)	voir rapport joint	voir rapport joint	voir rapport joint	voir rapport joint	voir rapport joint	voir rapport joint
Brachionus calyciflorus CE50/48h	% (CE 50)	voir rapport joint	voir rapport joint	voir rapport joint	voir rapport joint	voir rapport joint	voir rapport joint
IX248 : **Test plantes émergence et croissance - 1 semence**	% (CE 50)	voir rapport joint	voir rapport joint	voir rapport joint	voir rapport joint	voir rapport joint	voir rapport joint

EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT FRANCE SAS

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 20E206258

N° de rapport d'analyse : AR-21-LK-000899-01

Version du : 04/01/2021

Date de réception technique : 12/11/2020

Première date de réception physique : 12/11/2020

Référence Dossier : N° Projet : 545
Nom Projet : VNF - Deûle
Nom Commande : VNF Canal de la Deûle
Référence Commande : 545

N° Echantillon		007	008	009	010	011	012
Référence client :		S 7	S 8	S 9	S 10	S 11	S 12
Matrice :		SED	SED	SED	SED	SED	SED
Date de prélèvement :		28/10/2020	28/10/2020	28/10/2020	28/10/2020	28/10/2020	28/10/2020
Date de début d'analyse :		14/11/2020	13/11/2020	17/11/2020	17/11/2020	17/11/2020	17/11/2020
Température de l'air de l'enceinte :		15.6°C	15.6°C	15.6°C	15.6°C	15.6°C	15.6°C
Préparation Physico-Chimique							
LS3V0 : **Injection GC/MS**							
XXS06 : **Prétraitement et séchage à 40°C**		* -	* -	* -	* -	* -	* -
LSA07 : **Matière sèche**	% P.B.	* 38.8	* 39.8	* 42.5	* 47.4	* 55.3	* 66.7
XXS07 : **Refus Pondéral à 2 mm**	% P.B.	* 30.4	* 29.4	* 15.5	* 13.9	* 11.8	* 8.57
LKX80 : **Mise en solution KCl**		-	-	-	-	-	-
Analyses immédiates							
LSL4H : **pH H2O**							
pH extrait à l'eau		8.0	7.9	8.3	8.2	8.4	8.3
Température de mesure du pH	°C	20	20	20	20	20	20
Indices de pollution							
LS904 : **Mise en solution (Lixiviation 1 heure) - L/S = 10**		Fait	Fait	Fait	Fait	Fait	Fait
LS1MD : **Nitrate soluble (NO3)**	mg/kg M.S.	<26.8	<25.3	<23.6	<20.5	<20.0	<20.0
LS1ME : **Nitrite soluble (NO2)**	mg/kg M.S.	<20.0	<20.0	<20.0	<20.0	<20.0	<20.0
LS916 : **Azote Kjeldahl (NTK)**	g/kg M.S.	* 4.0	* 3.5	* 2.6	* 2.3	* 1.6	* 1.1
LS914 : **Rapport COT/NTK**		10.7	10.5	18.4	10.3	10.8	8.96
LS913 : **Calcul de l'azote global (NO2+NO3+NTK)**	g/kg M.S.	4.00	3.50	2.60	2.30	1.60	1.10
LS1Z8 : **Ammonium extrait au KCL (NH4)**	mg NH4/kg M.S.	253	100	73.9	149	115	174
LSSKM : **Carbone organique total (COT) par combustion sèche (Sédiments)**	mg/kg M.S.	* 43000	* 37300	* 47600	* 24000	* 17500	* 9720

EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT FRANCE SAS

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 20E206258

N° de rapport d'analyse : AR-21-LK-000899-01

Version du : 04/01/2021

Date de réception technique : 12/11/2020

Première date de réception physique : 12/11/2020

Référence Dossier : N° Projet : 545
Nom Projet : VNF - Deûle
Nom Commande : VNF Canal de la Deûle
Référence Commande : 545

N° Echantillon			007		008		009		010		011		012	
Référence client :			S 7		S 8		S 9		S 10		S 11		S 12	
Matrice :			SED		SED		SED		SED		SED		SED	
Date de prélèvement :			28/10/2020		28/10/2020		28/10/2020		28/10/2020		28/10/2020		28/10/2020	
Date de début d'analyse :			14/11/2020		13/11/2020		17/11/2020		17/11/2020		17/11/2020		17/11/2020	
Température de l'air de l'enceinte :			15.6°C		15.6°C		15.6°C		15.6°C		15.6°C		15.6°C	
Métaux														
XXS01 : **Minéralisation eau régale - Bloc chauffant**		*	-	*	-	*	-	*	-	*	-	*	-	
LS865 : **Arsenic (As)**	mg/kg M.S.	*	14.0	*	11.3	*	41.6	*	9.41	*	8.86	*	4.47	
LS869 : **Bore (B)**	mg/kg M.S.	*	7.29	*	7.41	*	7.54	*	<5.00	*	7.37	*	6.11	
LS870 : **Cadmium (Cd)**	mg/kg M.S.	*	170	*	139	*	465	*	93.8	*	94.4	*	35.2	
LS871 : **Calcium (Ca)**	mg/kg M.S.		75400		71400		51000		61400		39300		42400	
LS872 : **Chrome (Cr)**	mg/kg M.S.	*	36.1	*	31.3	*	46.5	*	22.4	*	23.5	*	16.0	
LS873 : **Cobalt (Co)**	mg/kg M.S.		13.6		12.3		60.6		12.6		14.3		7.85	
LS874 : **Cuivre (Cu)**	mg/kg M.S.	*	105	*	89.4	*	111	*	56.3	*	42.6	*	23.7	
LS876 : **Fer (Fe)**	mg/kg M.S.	*	15000	*	13200	*	17000	*	12500	*	12300	*	10100	
LS878 : **Magnésium (Mg)**	mg/kg M.S.		5910		5640		4800		3590		4200		3300	
LS879 : **Manganèse (Mn)**	mg/kg M.S.	*	329	*	282	*	319	*	317	*	288	*	198	
LS880 : **Molybdène (Mo)**	mg/kg M.S.	*	<1.00	*	<1.02	*	<1.00	*	<1.00	*	<1.00	*	<1.00	
LS881 : **Nickel (Ni)**	mg/kg M.S.	*	20.5	*	19.7	*	22.1	*	15.0	*	13.1	*	11.3	
LS882 : **Phosphore (P)**	mg/kg M.S.	*	1650	*	1660	*	1270	*	1600	*	1260	*	940	
LS883 : **Plomb (Pb)**	mg/kg M.S.	*	796	*	672	*	1360	*	498	*	461	*	233	
LS884 : **Potassium (K)**	mg/kg M.S.		2080		1840		1890		1380		1630		1320	
LS894 : **Zinc (Zn)**	mg/kg M.S.	*	1730	*	1670	*	3660	*	853	*	837	*	364	
LSA09 : **Mercure (Hg)**	mg/kg M.S.	*	4.77	*	4.05	*	7.01	*	3.10	*	2.66	*	1.16	
LSA6A : **Oxyde de potassium (K20)**	mg/kg M.S.		2510		2220		2270		1660		1960		1590	
Hydrocarbures totaux														

EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT FRANCE SAS

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 20E206258

N° de rapport d'analyse : AR-21-LK-000899-01

Version du : 04/01/2021

Date de réception technique : 12/11/2020

Première date de réception physique : 12/11/2020

Référence Dossier : N° Projet : 545
Nom Projet : VNF - Deûle
Nom Commande : VNF Canal de la Deûle
Référence Commande : 545

N° Echantillon		007	008	009	010	011	012
Référence client :		S 7	S 8	S 9	S 10	S 11	S 12
Matrice :		SED	SED	SED	SED	SED	SED
Date de prélèvement :		28/10/2020	28/10/2020	28/10/2020	28/10/2020	28/10/2020	28/10/2020
Date de début d'analyse :		14/11/2020	13/11/2020	17/11/2020	17/11/2020	17/11/2020	17/11/2020
Température de l'air de l'enceinte :		15.6°C	15.6°C	15.6°C	15.6°C	15.6°C	15.6°C
Hydrocarbures totaux							
LS919 : **Hydrocarbures totaux (4 tranches) (C10-C40)**							
Indice Hydrocarbures (C10-C40)	mg/kg M.S.	* 1300	* 1390	* 2120	* 741	* 571	* 260
HCT (nC10 - nC16) (Calcul)	mg/kg M.S.	93.2	67.8	210	40.3	46.2	25.6
HCT (>nC16 - nC22) (Calcul)	mg/kg M.S.	364	237	710	193	170	73.4
HCT (>nC22 - nC30) (Calcul)	mg/kg M.S.	565	611	848	366	244	110
HCT (>nC30 - nC40) (Calcul)	mg/kg M.S.	276	475	355	142	111	50.6
Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAPs)							
LSRHU : **Naphtalène**	mg/kg M.S.	* 0.44	* 0.28	* 1.2	* 0.43	* 0.27	* 0.13
LSRHI : **Fluorène**	mg/kg M.S.	* 0.33	* 0.29	* 1.0	* 0.4	* 0.26	* 0.17
LSRHJ : **Phénanthrène**	mg/kg M.S.	* 1.1	* 0.83	* 1.6	* 0.95	* 0.47	* 0.33
LSRHM : **Pyrène**	mg/kg M.S.	* 1.9	* 0.86	* 3.0	* 1.1	* 0.78	* 0.48
LSRHN : **Benzo-(a)-anthracène**	mg/kg M.S.	* 1.6	* 0.91	* 1.3	* 0.98	* 0.3	* 0.24
LSRHP : **Chrysène**	mg/kg M.S.	* 1.4	* 0.55	* 1.2	* 0.55	* 0.27	* 0.22
LSRHS : **Indeno (1,2,3-cd) Pyrène**	mg/kg M.S.	* 1.6	* 0.37	* 0.62	* 0.42	* 0.2	* 0.16
LSRHT : **Dibenzo(a,h)anthracène**	mg/kg M.S.	* 0.36	* 0.05	* 0.34	* 0.064	* 0.099	* 0.086
LSRHV : **Acénaphthylène**	mg/kg M.S.	* 0.12	* 0.035	* 0.11	* 0.041	* 0.033	* 0.025
LSRHW : **Acénaphtène**	mg/kg M.S.	* 0.47	* 0.2	* 0.66	* 0.28	* 0.16	* 0.11
LSRHK : **Anthracène**	mg/kg M.S.	* 0.4	* 0.19	* 0.64	* 0.3	* 0.15	* 0.11
LSRHL : **Fluoranthène**	mg/kg M.S.	* 3.5	* 1.5	* 3.5	* 1.8	* 1.1	* 0.82
LSRHQ : **Benzo(b)fluoranthène**	mg/kg M.S.	* 2.5	* 1.3	* 1.7	* 1.5	* 0.57	* 0.38
LSRHR : **Benzo(k)fluoranthène**	mg/kg M.S.	* 0.67	* 0.39	* 0.43	* 0.76	* 0.17	* 0.24

EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT FRANCE SAS

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 20E206258

N° de rapport d'analyse : AR-21-LK-000899-01

Version du : 04/01/2021

Date de réception technique : 12/11/2020

Première date de réception physique : 12/11/2020

Référence Dossier : N° Projet : 545
Nom Projet : VNF - Deûle
Nom Commande : VNF Canal de la Deûle
Référence Commande : 545

N° Echantillon		007	008	009	010	011	012
Référence client :		S 7	S 8	S 9	S 10	S 11	S 12
Matrice :		SED	SED	SED	SED	SED	SED
Date de prélèvement :		28/10/2020	28/10/2020	28/10/2020	28/10/2020	28/10/2020	28/10/2020
Date de début d'analyse :		14/11/2020	13/11/2020	17/11/2020	17/11/2020	17/11/2020	17/11/2020
Température de l'air de l'enceinte :		15.6°C	15.6°C	15.6°C	15.6°C	15.6°C	15.6°C
Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAPs)							
LSRHH : **Benzo(a)pyrène**	mg/kg M.S.	* 1.4	* 0.44	* 0.85	* 0.49	* 0.24	* 0.21
LSRHX : **Benzo(ghi)Pérylène**	mg/kg M.S.	* 1.0	* 0.33	* 0.54	* 0.35	* 0.15	* 0.13
LSFF9 : **Somme des HAP**	mg/kg M.S.	19	8.5	19	10	5.2	3.8
Polychlorobiphényles (PCBs)							
LS3U7 : **PCB 28**	mg/kg M.S.	* 0.012	* 0.0026	* 0.021	* 0.0028	* 0.0032	* <0.001
LS3UB : **PCB 52**	mg/kg M.S.	* 0.025	* 0.0026	* 0.047	* 0.0066	* 0.0063	* 0.0032
LS3U8 : **PCB 101**	mg/kg M.S.	* 0.035	* 0.0044	* 0.017	* 0.0046	* 0.0052	* 0.003
LS3U6 : **PCB 118**	mg/kg M.S.	* 0.021	* 0.0092	* 0.03	* 0.0043	* 0.0044	* 0.004
LS3U9 : **PCB 138**	mg/kg M.S.	* 0.031	* 0.006	* 0.026	* 0.0032	* 0.0037	* 0.0031
LS3UA : **PCB 153**	mg/kg M.S.	* 0.025	* 0.013	* 0.037	* 0.0066	* 0.007	* 0.0051
LS3UC : **PCB 180**	mg/kg M.S.	* 0.016	* 0.0044	* 0.0069	* 0.0026	* 0.0031	* 0.0019
LSFEH : **Somme PCB (7)**	mg/kg M.S.	0.165	0.042	0.185	0.031	0.033	0.021
Composés Volatils							
LS0XU : **Benzène**	mg/kg M.S.	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10
LS0Y4 : **Toluène**	mg/kg M.S.	<0.20	<0.20	0.27	<0.20	<0.20	<0.20
LS0XW : **Ethylbenzène**	mg/kg M.S.	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20
LS0Y6 : **o-Xylène**	mg/kg M.S.	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20
LS0Y5 : **m+p-Xylène**	mg/kg M.S.	<0.20	<0.20	0.21	<0.20	<0.20	<0.20
LS0IK : **Somme des BTEX**	mg/kg M.S.	0.300	0.300	0.580	0.300	0.300	0.300
Lixiviation							
LSA36 : **Lixiviation 1x24 heures**							

EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT FRANCE SAS

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 20E206258

N° de rapport d'analyse : AR-21-LK-000899-01

Version du : 04/01/2021

Date de réception technique : 12/11/2020

Première date de réception physique : 12/11/2020

Référence Dossier : N° Projet : 545
Nom Projet : VNF - Deûle
Nom Commande : VNF Canal de la Deûle
Référence Commande : 545

N° Echantillon		007	008	009	010	011	012
Référence client :		S 7	S 8	S 9	S 10	S 11	S 12
Matrice :		SED	SED	SED	SED	SED	SED
Date de prélèvement :		28/10/2020	28/10/2020	28/10/2020	28/10/2020	28/10/2020	28/10/2020
Date de début d'analyse :		14/11/2020	13/11/2020	17/11/2020	17/11/2020	17/11/2020	17/11/2020
Température de l'air de l'enceinte :		15.6°C	15.6°C	15.6°C	15.6°C	15.6°C	15.6°C
Lixiviation							
LSA36 : **Lixiviation 1x24 heures**							
Lixiviation 1x24 heures		Fait	Fait	Fait	Fait	Fait	Fait
Refus pondéral à 4 mm	% P.B.	25.7	12.5	7.4	7.6	22.5	6.7
XXS4D : **Pesée échantillon lixiviation**							
Volume	ml	950	950	950	950	950	950
Masse	g	97.6	95.6	94.8	97.9	96.3	96.2
Analyses immédiates sur éluat							
LSQ13 : **Mesure du pH sur éluat**							
pH (Potentiel d'Hydrogène)		8.5	8.1	7.8	8.2	7.7	7.9
Température de mesure du pH	°C	20	19	20	19	20	20
LSQ02 : **Conductivité à 25°C sur éluat**							
Conductivité corrigée automatiquement à 25°C	µS/cm	400	368	439	292	327	237
Température de mesure de la conductivité	°C	19.3	18.9	20.2	19.1	19.4	19.4
LSM46 : **Résidu sec à 105°C (Fraction soluble) sur éluat**							
Résidus secs à 105 °C	mg/kg M.S.	2470	2570	3320	2260	2800	3100
Résidus secs à 105°C (calcul)	% MS	0.2	0.3	0.3	0.2	0.3	0.3
Indices de pollution sur éluat							
LSM68 : **Carbone Organique par oxydation (COT) sur éluat**	mg/kg M.S.	310	220	170	140	140	75
LS04Y : **Chlorures sur éluat**	mg/kg M.S.	530	290	902	415	434	111
LSN71 : **Fluorures sur éluat**	mg/kg M.S.	<5.00	<5.00	5.71	<5.00	<5.00	<5.00
LS04Z : **Sulfate (SO4) sur éluat**	mg/kg M.S.	463	686	1020	369	804	531
LS0BS : **Chrome VI sur éluat**	mg/kg M.S.	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20

EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT FRANCE SAS

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 20E206258

N° de rapport d'analyse : AR-21-LK-000899-01

Version du : 04/01/2021

Date de réception technique : 12/11/2020

Première date de réception physique : 12/11/2020

Référence Dossier : N° Projet : 545
Nom Projet : VNF - Deûle
Nom Commande : VNF Canal de la Deûle
Référence Commande : 545

N° Echantillon		007	008	009	010	011	012
Référence client :		S 7	S 8	S 9	S 10	S 11	S 12
Matrice :		SED	SED	SED	SED	SED	SED
Date de prélèvement :		28/10/2020	28/10/2020	28/10/2020	28/10/2020	28/10/2020	28/10/2020
Date de début d'analyse :		14/11/2020	13/11/2020	17/11/2020	17/11/2020	17/11/2020	17/11/2020
Température de l'air de l'enceinte :		15.6°C	15.6°C	15.6°C	15.6°C	15.6°C	15.6°C
Indices de pollution sur éluat							
LSM90 : **Indice phénol sur éluat**	mg/kg M.S.	<0.50	<0.50	0.72	<0.50	<0.50	<0.50
Métaux sur éluat							
LSM04 : **Arsenic (As) sur éluat**	mg/kg M.S.	<0.20	0.22	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20
LSM05 : **Baryum (Ba) sur éluat**	mg/kg M.S.	0.31	0.32	0.74	0.45	0.47	0.37
LSM11 : **Chrome (Cr) sur éluat**	mg/kg M.S.	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10
LSM13 : **Cuivre (Cu) sur éluat**	mg/kg M.S.	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	0.24
LSN26 : **Molybdène (Mo) sur éluat**	mg/kg M.S.	0.121	0.063	0.24	0.076	0.109	0.041
LSM20 : **Nickel (Ni) sur éluat**	mg/kg M.S.	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10
LSM22 : **Plomb (Pb) sur éluat**	mg/kg M.S.	<0.10	<0.10	<0.10	0.42	0.57	1.58
LSM35 : **Zinc (Zn) sur éluat**	mg/kg M.S.	<0.20	<0.20	0.79	0.77	1.38	2.12
LS04W : **Mercure (Hg) sur éluat**	mg/kg M.S.	<0.001	<0.001	<0.001	0.001	0.002	0.002
LSM97 : **Antimoine (Sb) sur éluat**	mg/kg M.S.	0.23	0.2	1.7	0.22	0.44	0.093
LSN05 : **Cadmium (Cd) sur éluat**	mg/kg M.S.	0.009	0.007	0.029	0.098	0.13	0.39
LSN41 : **Sélénium (Se) sur éluat**	mg/kg M.S.	0.04	0.06	0.082	0.084	0.14	0.078
Polychlorobiphényles sur éluat (PCBs)							
LSQ30 : **PCB congénères réglementaires (11 composés) (Eluat)**							
PCB 20	mg/kg M.S.	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
PCB 28	mg/kg M.S.	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
PCB 52	mg/kg M.S.	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
PCB 101	mg/kg M.S.	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01

EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT FRANCE SAS

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 20E206258

N° de rapport d'analyse : AR-21-LK-000899-01

Version du : 04/01/2021

Date de réception technique : 12/11/2020

Première date de réception physique : 12/11/2020

Référence Dossier : N° Projet : 545
Nom Projet : VNF - Deûle
Nom Commande : VNF Canal de la Deûle
Référence Commande : 545

N° Echantillon		007	008	009	010	011	012
Référence client :		S 7	S 8	S 9	S 10	S 11	S 12
Matrice :		SED	SED	SED	SED	SED	SED
Date de prélèvement :		28/10/2020	28/10/2020	28/10/2020	28/10/2020	28/10/2020	28/10/2020
Date de début d'analyse :		14/11/2020	13/11/2020	17/11/2020	17/11/2020	17/11/2020	17/11/2020
Température de l'air de l'enceinte :		15.6°C	15.6°C	15.6°C	15.6°C	15.6°C	15.6°C
Polychlorobiphényles sur éluat (PCBs)							
LSQ30 : **PCB congénères réglementaires (11 composés) (Eluat)**							
PCB 105	mg/kg M.S.	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
PCB 118	mg/kg M.S.	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
PCB 138	mg/kg M.S.	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
PCB 149	mg/kg M.S.	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
PCB 153	mg/kg M.S.	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
PCB 180	mg/kg M.S.	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
PCB 31	mg/kg M.S.	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
Somme des PCB	mg/kg M.S.	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04
Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques sur éluat							
LS3XK : **Acénaphtène**	mg/kg M.S.	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
LS3XJ : **Acénaphthylène**	mg/kg M.S.	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
LS3XC : **Anthracène**	mg/kg M.S.	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
LS3XD : **Benzo-(a)-anthracène**	mg/kg M.S.	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
LS3XA : **Benzo(a)pyrène**	mg/kg M.S.	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
LS3XL : **Benzo(b)fluoranthène**	mg/kg M.S.	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
LS3XM : **Benzo(ghi)Pérylène**	mg/kg M.S.	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
LS3XN : **Benzo(k)fluoranthène**	mg/kg M.S.	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
LS3XE : **Chrysène**	mg/kg M.S.	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	0.01	0.03
LS3XP : **Dibenzo(a,h)anthracène**	mg/kg M.S.	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
LS3XQ : **Indeno (1,2,3-cd) Pyrène**	mg/kg M.S.	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01

EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT FRANCE SAS

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 20E206258

N° de rapport d'analyse : AR-21-LK-000899-01

Version du : 04/01/2021

Date de réception technique : 12/11/2020

Première date de réception physique : 12/11/2020

Référence Dossier : N° Projet : 545
Nom Projet : VNF - Deûle
Nom Commande : VNF Canal de la Deûle
Référence Commande : 545

N° Echantillon		007	008	009	010	011	012
Référence client :		S 7	S 8	S 9	S 10	S 11	S 12
Matrice :		SED	SED	SED	SED	SED	SED
Date de prélèvement :		28/10/2020	28/10/2020	28/10/2020	28/10/2020	28/10/2020	28/10/2020
Date de début d'analyse :		14/11/2020	13/11/2020	17/11/2020	17/11/2020	17/11/2020	17/11/2020
Température de l'air de l'enceinte :		15.6°C	15.6°C	15.6°C	15.6°C	15.6°C	15.6°C
Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques sur éluat							
LS3XF : **Fluoranthène**	mg/kg M.S.	<0.01	<0.01	<0.01	0.04	0.04	0.07
LS3XB : **Fluorène**	mg/kg M.S.	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
LS3XI : **Naphtalène**	mg/kg M.S.	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
LS3XG : **Phénanthrène**	mg/kg M.S.	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
LS3XH : **Pyrène**	mg/kg M.S.	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
Sous-traitance | Eurofins Ecotoxicologie France							
IY031 : **Tamisage, centrifugation**	g/kg	voir rapport joint	voir rapport joint	voir rapport joint	voir rapport joint	voir rapport joint	voir rapport joint
IY00H : **Lixiviation**		voir rapport joint	voir rapport joint	voir rapport joint	voir rapport joint	voir rapport joint	voir rapport joint
IY00Q : **Test Microtox sur éluat**							
Inhibition Luminescence de V. fischeri (15min)	% (CE 50)	voir rapport joint	voir rapport joint	voir rapport joint	voir rapport joint	voir rapport joint	voir rapport joint
Inhibition Luminescence de V. fischeri (30min)	% (CE 50)	voir rapport joint	voir rapport joint	voir rapport joint	voir rapport joint	voir rapport joint	voir rapport joint
Inhibition Luminescence de V. fischeri (5min)	% (CE 50)	voir rapport joint	voir rapport joint	voir rapport joint	voir rapport joint	voir rapport joint	voir rapport joint
IX00A : **Test Brachionus**							
Brachionus calyciflorus CE20/48h	% (CE 20)	voir rapport joint	voir rapport joint	voir rapport joint	voir rapport joint	voir rapport joint	voir rapport joint
Brachionus calyciflorus CE50/48h	% (CE 50)	voir rapport joint	voir rapport joint	voir rapport joint	voir rapport joint	voir rapport joint	voir rapport joint
IX248 : **Test plantes émergence et croissance - 1 semence**	% (CE 50)	voir rapport joint	voir rapport joint	voir rapport joint	voir rapport joint	voir rapport joint	voir rapport joint

EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT FRANCE SAS

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 20E206258

N° de rapport d'analyse : AR-21-LK-000899-01

Version du : 04/01/2021

Date de réception technique : 12/11/2020

Première date de réception physique : 12/11/2020

Référence Dossier : N° Projet : 545
Nom Projet : VNF - Deûle
Nom Commande : VNF Canal de la Deûle
Référence Commande : 545

N° Echantillon		013	014	015	016	017	018
Référence client :		S 13	S 14	S 15	S 16	S 17	S 18
Matrice :		SED	SED	SED	SED	SED	SED
Date de prélèvement :		28/10/2020	28/10/2020	28/10/2020	28/10/2020	28/10/2020	28/10/2020
Date de début d'analyse :		14/11/2020	13/11/2020	13/11/2020	13/11/2020	14/11/2020	14/11/2020
Température de l'air de l'enceinte :		15.6°C	15.6°C	15.6°C	15.6°C	15.6°C	15.6°C
Préparation Physico-Chimique							
LS3V0 : **Injection GC/MS**							
XXS06 : **Prétraitement et séchage à 40°C**		* -	* -	* -	* -	* -	* -
LSA07 : **Matière sèche**	% P.B.	* 58.2	* 51.0	* 60.9	* 53.9	* 48.2	* 52.2
XXS07 : **Refus Pondéral à 2 mm**	% P.B.	* <1.00	* 33.7	* 22.7	* 24.7	* 34.2	* 23.7
LKX80 : **Mise en solution KCl**		-	-	-	-	-	-
Analyses immédiates							
LSL4H : **pH H2O**							
pH extrait à l'eau		8.3	8.2	8.1	7.9	8.2	8.2
Température de mesure du pH	°C	19	20	19	20	19	20
Indices de pollution							
LS904 : **Mise en solution (Lixiviation 1 heure) - L/S = 10**		Fait	Fait	Fait	Fait	Fait	Fait
LS1MD : **Nitrate soluble (NO3)**	mg/kg M.S.	<20.0	<20.2	<20.0	<20.0	<21.4	<20.0
LS1ME : **Nitrite soluble (NO2)**	mg/kg M.S.	<20.0	<20.0	<20.0	<20.0	<20.0	<20.0
LS916 : **Azote Kjeldahl (NTK)**	g/kg M.S.	* 1.9	* 1.9	* 1.8	* 2.3	* 2.5	* 2.2
LS914 : **Rapport COT/NTK**		7.53	13.4	9.45	8.26	9.51	8.65
LS913 : **Calcul de l'azote global (NO2+NO3+NTK)**	g/kg M.S.	1.90	1.90	1.80	2.30	2.50	2.20
LS1Z8 : **Ammonium extrait au KCL (NH4)**	mg NH4/kg M.S.	142	90.3	102	92.8	128	114
LSSKM : **Carbone organique total (COT) par combustion sèche (Sédiments)**	mg/kg M.S.	* 14600	* 25700	* 16700	* 18900	* 23500	* 19500

EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT FRANCE SAS

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 20E206258

N° de rapport d'analyse : AR-21-LK-000899-01

Version du : 04/01/2021

Date de réception technique : 12/11/2020

Première date de réception physique : 12/11/2020

Référence Dossier : N° Projet : 545
Nom Projet : VNF - Deûle
Nom Commande : VNF Canal de la Deûle
Référence Commande : 545

N° Echantillon		013	014	015	016	017	018
Référence client :		S 13	S 14	S 15	S 16	S 17	S 18
Matrice :		SED	SED	SED	SED	SED	SED
Date de prélèvement :		28/10/2020	28/10/2020	28/10/2020	28/10/2020	28/10/2020	28/10/2020
Date de début d'analyse :		14/11/2020	13/11/2020	13/11/2020	13/11/2020	14/11/2020	14/11/2020
Température de l'air de l'enceinte :		15.6°C	15.6°C	15.6°C	15.6°C	15.6°C	15.6°C
Métaux							
XXS01 : **Minéralisation eau régale - Bloc chauffant**		* -	* -	* -	* -	* -	* -
LS865 : **Arsenic (As)**	mg/kg M.S.	* 6.57	* 19.3	* 6.28	* 5.96	* 8.47	* 6.82
LS869 : **Bore (B)**	mg/kg M.S.	* 5.57	* 9.38	* 7.71	* 6.65	* 5.56	* 8.93
LS870 : **Cadmium (Cd)**	mg/kg M.S.	* 62.6	* 158	* 56.1	* 58.4	* 90.2	* 67.4
LS871 : **Calcium (Ca)**	mg/kg M.S.	46500	46600	38700	44100	59600	48100
LS872 : **Chrome (Cr)**	mg/kg M.S.	* 20.2	* 59.4	* 24.3	* 25.1	* 30.6	* 30.0
LS873 : **Cobalt (Co)**	mg/kg M.S.	9.73	44.1	10.8	10.4	12.5	11.5
LS874 : **Cuivre (Cu)**	mg/kg M.S.	* 33.1	* 61.1	* 34.2	* 40.0	* 61.8	* 49.7
LS876 : **Fer (Fe)**	mg/kg M.S.	* 11700	* 16500	* 11200	* 11600	* 13800	* 13400
LS878 : **Magnésium (Mg)**	mg/kg M.S.	4330	4600	3170	3850	5520	4370
LS879 : **Manganèse (Mn)**	mg/kg M.S.	* 257	* 315	* 211	* 237	* 300	* 268
LS880 : **Molybdène (Mo)**	mg/kg M.S.	* <1.00	* <1.00	* <1.00	* <1.00	* <1.00	* <1.00
LS881 : **Nickel (Ni)**	mg/kg M.S.	* 14.0	* 33.7	* 13.6	* 15.7	* 19.4	* 17.2
LS882 : **Phosphore (P)**	mg/kg M.S.	* 1280	* 2120	* 1470	* 1450	* 1530	* 1730
LS883 : **Plomb (Pb)**	mg/kg M.S.	* 334	* 440	* 312	* 337	* 431	* 369
LS884 : **Potassium (K)**	mg/kg M.S.	1470	2260	1470	1390	1700	1880
LS894 : **Zinc (Zn)**	mg/kg M.S.	* 552	* 1690	* 621	* 691	* 890	* 757
LSA09 : **Mercure (Hg)**	mg/kg M.S.	* 1.69	* 3.39	* 1.22	* 1.64	* 2.59	* 2.45
LSA6A : **Oxyde de potassium (K20)**	mg/kg M.S.	1770	2720	1770	1670	2050	2260
Hydrocarbures totaux							

EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT FRANCE SAS

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 20E206258

N° de rapport d'analyse : AR-21-LK-000899-01

Version du : 04/01/2021

Date de réception technique : 12/11/2020

Première date de réception physique : 12/11/2020

Référence Dossier : N° Projet : 545
Nom Projet : VNF - Deûle
Nom Commande : VNF Canal de la Deûle
Référence Commande : 545

N° Echantillon		013	014	015	016	017	018
Référence client :		S 13	S 14	S 15	S 16	S 17	S 18
Matrice :		SED	SED	SED	SED	SED	SED
Date de prélèvement :		28/10/2020	28/10/2020	28/10/2020	28/10/2020	28/10/2020	28/10/2020
Date de début d'analyse :		14/11/2020	13/11/2020	13/11/2020	13/11/2020	14/11/2020	14/11/2020
Température de l'air de l'enceinte :		15.6°C	15.6°C	15.6°C	15.6°C	15.6°C	15.6°C
Hydrocarbures totaux							
LS919 : **Hydrocarbures totaux (4 tranches) (C10-C40)**							
Indice Hydrocarbures (C10-C40)	mg/kg M.S.	* 626	* 1730	* 563	* 663	* 925	* 718
HCT (nC10 - nC16) (Calcul)	mg/kg M.S.	36.4	163	34.8	38.6	31.0	43.6
HCT (>nC16 - nC22) (Calcul)	mg/kg M.S.	130	408	109	110	172	132
HCT (>nC22 - nC30) (Calcul)	mg/kg M.S.	323	703	245	280	495	358
HCT (>nC30 - nC40) (Calcul)	mg/kg M.S.	138	452	175	234	227	184
Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAPs)							
LSRHU : **Naphtalène**	mg/kg M.S.	* 0.14	* 0.99	* 0.18	* 0.11	* 0.17	* 0.3
LSRHI : **Fluorène**	mg/kg M.S.	* 0.16	* 2.6	* 0.19	* 0.13	* 0.2	* 0.25
LSRHJ : **Phénanthrène**	mg/kg M.S.	* 0.32	* 2.4	* 0.43	* 0.27	* 0.49	* 0.59
LSRHM : **Pyrène**	mg/kg M.S.	* 0.4	* 2.5	* 0.64	* 0.4	* 0.56	* 0.8
LSRHN : **Benzo-(a)-anthracène**	mg/kg M.S.	* 0.35	* 1.4	* 0.52	* 0.37	* 0.54	* 0.39
LSRHP : **Chrysène**	mg/kg M.S.	* 0.21	* 1.2	* 0.31	* 0.23	* 0.3	* 0.54
LSRHS : **Indeno (1,2,3-cd) Pyrène**	mg/kg M.S.	* 0.15	* 0.72	* 0.25	* 0.17	* 0.23	* 0.38
LSRHT : **Dibenzo(a,h)anthracène**	mg/kg M.S.	* 0.022	* 0.19	* 0.034	* 0.023	* 0.038	* 0.22
LSRHV : **Acénaphthylène**	mg/kg M.S.	* 0.015	* 0.076	* 0.024	* 0.019	* 0.024	* 0.028
LSRHW : **Acénaphtène**	mg/kg M.S.	* 0.11	* 0.7	* 0.13	* 0.09	* 0.14	* 0.16
LSRHK : **Anthracène**	mg/kg M.S.	* 0.1	* 0.81	* 0.13	* 0.094	* 0.13	* 0.2
LSRHL : **Fluoranthène**	mg/kg M.S.	* 0.72	* 3.0	* 1.1	* 0.78	* 0.91	* 1.7
LSRHQ : **Benzo(b)fluoranthène**	mg/kg M.S.	* 0.55	* 2.4	* 0.87	* 0.57	* 0.74	* 1.1
LSRHR : **Benzo(k)fluoranthène**	mg/kg M.S.	* 0.22	* 0.49	* 0.3	* 0.25	* 0.25	* 0.33

EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT FRANCE SAS

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 20E206258

N° de rapport d'analyse : AR-21-LK-000899-01

Version du : 04/01/2021

Date de réception technique : 12/11/2020

Première date de réception physique : 12/11/2020

Référence Dossier : N° Projet : 545
Nom Projet : VNF - Deûle
Nom Commande : VNF Canal de la Deûle
Référence Commande : 545

N° Echantillon		013	014	015	016	017	018
Référence client :		S 13	S 14	S 15	S 16	S 17	S 18
Matrice :		SED	SED	SED	SED	SED	SED
Date de prélèvement :		28/10/2020	28/10/2020	28/10/2020	28/10/2020	28/10/2020	28/10/2020
Date de début d'analyse :		14/11/2020	13/11/2020	13/11/2020	13/11/2020	14/11/2020	14/11/2020
Température de l'air de l'enceinte :		15.6°C	15.6°C	15.6°C	15.6°C	15.6°C	15.6°C
Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAPs)							
LSRHH : **Benzo(a)pyrène**	mg/kg M.S.	* 0.18	* 0.87	* 0.27	* 0.19	* 0.25	* 0.37
LSRHX : **Benzo(ghi)Pérylène**	mg/kg M.S.	* 0.12	* 0.58	* 0.19	* 0.13	* 0.19	* 0.29
LSFF9 : **Somme des HAP**	mg/kg M.S.	3.8	21	5.6	3.8	5.2	7.6
Polychlorobiphényles (PCBs)							
LS3U7 : **PCB 28**	mg/kg M.S.	* 0.0022	* 0.019	* 0.0034	* 0.0015	* 0.0056	* 0.0096
LS3UB : **PCB 52**	mg/kg M.S.	* 0.0019	* 0.045	* 0.0054	* 0.0016	* 0.0042	* 0.0094
LS3U8 : **PCB 101**	mg/kg M.S.	* 0.0016	* 0.03	* 0.0054	* 0.0026	* 0.0037	* 0.0095
LS3U6 : **PCB 118**	mg/kg M.S.	* 0.0056	* 0.0098	* 0.0045	* 0.0087	* 0.0075	* 0.006
LS3U9 : **PCB 138**	mg/kg M.S.	* 0.0057	* 0.016	* 0.0063	* 0.0088	* 0.0088	* 0.008
LS3UA : **PCB 153**	mg/kg M.S.	* 0.0087	* 0.018	* 0.0074	* 0.014	* 0.012	* 0.0095
LS3UC : **PCB 180**	mg/kg M.S.	* 0.0022	* 0.0095	* 0.003	* 0.0022	* 0.004	* 0.0034
LSFEH : **Somme PCB (7)**	mg/kg M.S.	0.028	0.147	0.035	0.039	0.046	0.055
Composés Volatils							
LS0XU : **Benzène**	mg/kg M.S.	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10
LS0Y4 : **Toluène**	mg/kg M.S.	<0.20	0.27	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20
LS0XW : **Ethylbenzène**	mg/kg M.S.	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20
LS0Y6 : **o-Xylène**	mg/kg M.S.	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20
LS0Y5 : **m+p-Xylène**	mg/kg M.S.	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20
LS0IK : **Somme des BTEX**	mg/kg M.S.	0.300	0.470	0.300	0.300	0.300	0.300
Lixiviation							
LSA36 : **Lixiviation 1x24 heures**							

EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT FRANCE SAS

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 20E206258

N° de rapport d'analyse : AR-21-LK-000899-01

Version du : 04/01/2021

Date de réception technique : 12/11/2020

Première date de réception physique : 12/11/2020

Référence Dossier : N° Projet : 545
Nom Projet : VNF - Deûle
Nom Commande : VNF Canal de la Deûle
Référence Commande : 545

N° Echantillon		013	014	015	016	017	018
Référence client :		S 13	S 14	S 15	S 16	S 17	S 18
Matrice :		SED	SED	SED	SED	SED	SED
Date de prélèvement :		28/10/2020	28/10/2020	28/10/2020	28/10/2020	28/10/2020	28/10/2020
Date de début d'analyse :		14/11/2020	13/11/2020	13/11/2020	13/11/2020	14/11/2020	14/11/2020
Température de l'air de l'enceinte :		15.6°C	15.6°C	15.6°C	15.6°C	15.6°C	15.6°C
Lixiviation							
LSA36 : **Lixiviation 1x24 heures**							
Lixiviation 1x24 heures		Fait	Fait	Fait	Fait	Fait	Fait
Refus pondéral à 4 mm	% P.B.	12.2	19.5	13.6	17.6	25.9	6.9
XXS4D : **Pesée échantillon lixiviation**							
Volume	ml	950	950	950	950	950	950
Masse	g	95.4	94.2	94.4	95.9	95.2	98.1
Analyses immédiates sur éluat							
LSQ13 : **Mesure du pH sur éluat**							
pH (Potentiel d'Hydrogène)		8.00	8.00	8.1	8.1	8.1	8.00
Température de mesure du pH	°C	19	20	20	19	19	19
LSQ02 : **Conductivité à 25°C sur éluat**							
Conductivité corrigée automatiquement à 25°C	µS/cm	303	265	282	321	275	307
Température de mesure de la conductivité	°C	18.6	20.7	19.5	19.3	18.6	19.0
LSM46 : **Résidu sec à 105°C (Fraction soluble) sur éluat**							
Résidus secs à 105 °C	mg/kg M.S.	2330	3810	<4000	2210	2270	2850
Résidus secs à 105°C (calcul)	% MS	0.2	0.4	<0.4	0.2	0.2	0.3
Indices de pollution sur éluat							
LSM68 : **Carbone Organique par oxydation (COT) sur éluat**	mg/kg M.S.	120	180	130	160	170	99
LS04Y : **Chlorures sur éluat**	mg/kg M.S.	380	475	315	307	357	67.2
LSN71 : **Fluorures sur éluat**	mg/kg M.S.	<5.00	7.77	<5.00	<5.00	<5.00	<5.00
LS04Z : **Sulfate (SO4) sur éluat**	mg/kg M.S.	391	360	504	616	337	749
LS0BS : **Chrome VI sur éluat**	mg/kg M.S.	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20

EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT FRANCE SAS

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 20E206258

N° de rapport d'analyse : AR-21-LK-000899-01

Version du : 04/01/2021

Date de réception technique : 12/11/2020

Première date de réception physique : 12/11/2020

Référence Dossier : N° Projet : 545
Nom Projet : VNF - Deûle
Nom Commande : VNF Canal de la Deûle
Référence Commande : 545

N° Echantillon		013	014	015	016	017	018
Référence client :		S 13	S 14	S 15	S 16	S 17	S 18
Matrice :		SED	SED	SED	SED	SED	SED
Date de prélèvement :		28/10/2020	28/10/2020	28/10/2020	28/10/2020	28/10/2020	28/10/2020
Date de début d'analyse :		14/11/2020	13/11/2020	13/11/2020	13/11/2020	14/11/2020	14/11/2020
Température de l'air de l'enceinte :		15.6°C	15.6°C	15.6°C	15.6°C	15.6°C	15.6°C
Indices de pollution sur éluat							
LSM90 : **Indice phénol sur éluat**	mg/kg M.S.	<0.50	<0.51	<0.50	<0.50	<0.51	<0.50
Métaux sur éluat							
LSM04 : **Arsenic (As) sur éluat**	mg/kg M.S.	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20
LSM05 : **Baryum (Ba) sur éluat**	mg/kg M.S.	0.33	0.26	0.59	0.36	0.46	0.49
LSM11 : **Chrome (Cr) sur éluat**	mg/kg M.S.	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10
LSM13 : **Cuivre (Cu) sur éluat**	mg/kg M.S.	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20
LSN26 : **Molybdène (Mo) sur éluat**	mg/kg M.S.	0.064	0.200	0.051	0.065	0.075	0.037
LSM20 : **Nickel (Ni) sur éluat**	mg/kg M.S.	<0.10	0.11	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10
LSM22 : **Plomb (Pb) sur éluat**	mg/kg M.S.	0.19	<0.10	1.75	<0.10	0.69	1.58
LSM35 : **Zinc (Zn) sur éluat**	mg/kg M.S.	0.42	<0.20	2.68	<0.20	1.25	3.01
LS04W : **Mercure (Hg) sur éluat**	mg/kg M.S.	<0.001	0.001	<0.001	<0.001	0.001	<0.001
LSM97 : **Antimoine (Sb) sur éluat**	mg/kg M.S.	0.15	0.58	0.22	0.14	0.15	0.1
LSN05 : **Cadmium (Cd) sur éluat**	mg/kg M.S.	0.085	0.008	0.24	0.012	0.13	0.27
LSN41 : **Sélénium (Se) sur éluat**	mg/kg M.S.	0.085	0.062	0.14	0.087	0.054	0.053
Polychlorobiphényles sur éluat (PCBs)							
LSQ30 : **PCB congénères réglementaires (11 composés) (Eluat)**							
PCB 20	mg/kg M.S.	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
PCB 28	mg/kg M.S.	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
PCB 52	mg/kg M.S.	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
PCB 101	mg/kg M.S.	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01

EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT FRANCE SAS

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 20E206258

Version du : 04/01/2021

N° de rapport d'analyse : AR-21-LK-000899-01

Date de réception technique : 12/11/2020
Première date de réception physique : 12/11/2020

Référence Dossier : N° Projet : 545
Nom Projet : VNF - Deûle
Nom Commande : VNF Canal de la Deûle
Référence Commande : 545

N° Echantillon		013	014	015	016	017	018
Référence client :		S 13	S 14	S 15	S 16	S 17	S 18
Matrice :		SED	SED	SED	SED	SED	SED
Date de prélèvement :		28/10/2020	28/10/2020	28/10/2020	28/10/2020	28/10/2020	28/10/2020
Date de début d'analyse :		14/11/2020	13/11/2020	13/11/2020	13/11/2020	14/11/2020	14/11/2020
Température de l'air de l'enceinte :		15.6°C	15.6°C	15.6°C	15.6°C	15.6°C	15.6°C
Polychlorobiphényles sur éluat (PCBs)							
LSQ30 : **PCB congénères réglementaires (11 composés) (Eluat)**							
PCB 105	mg/kg M.S.	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
PCB 118	mg/kg M.S.	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
PCB 138	mg/kg M.S.	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
PCB 149	mg/kg M.S.	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
PCB 153	mg/kg M.S.	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
PCB 180	mg/kg M.S.	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
PCB 31	mg/kg M.S.	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
Somme des PCB	mg/kg M.S.	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04
Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques sur éluat							
LS3XK : **Acénaphtène**	mg/kg M.S.	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
LS3XJ : **Acénaphthylène**	mg/kg M.S.	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
LS3XC : **Anthracène**	mg/kg M.S.	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
LS3XD : **Benzo-(a)-anthracène**	mg/kg M.S.	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
LS3XA : **Benzo(a)pyrène**	mg/kg M.S.	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
LS3XL : **Benzo(b)fluoranthène**	mg/kg M.S.	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
LS3XM : **Benzo(ghi)Pérylène**	mg/kg M.S.	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	0.02
LS3XN : **Benzo(k)fluoranthène**	mg/kg M.S.	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
LS3XE : **Chrysène**	mg/kg M.S.	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	0.02	0.03
LS3XP : **Dibenzo(a,h)anthracène**	mg/kg M.S.	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
LS3XQ : **Indeno (1,2,3-cd) Pyrène**	mg/kg M.S.	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01

EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT FRANCE SAS

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 20E206258

N° de rapport d'analyse : AR-21-LK-000899-01

Version du : 04/01/2021

Date de réception technique : 12/11/2020

Première date de réception physique : 12/11/2020

Référence Dossier : N° Projet : 545
Nom Projet : VNF - Deûle
Nom Commande : VNF Canal de la Deûle
Référence Commande : 545

N° Echantillon		013	014	015	016	017	018
Référence client :		S 13	S 14	S 15	S 16	S 17	S 18
Matrice :		SED	SED	SED	SED	SED	SED
Date de prélèvement :		28/10/2020	28/10/2020	28/10/2020	28/10/2020	28/10/2020	28/10/2020
Date de début d'analyse :		14/11/2020	13/11/2020	13/11/2020	13/11/2020	14/11/2020	14/11/2020
Température de l'air de l'enceinte :		15.6°C	15.6°C	15.6°C	15.6°C	15.6°C	15.6°C
Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques sur éluat							
LS3XF : **Fluoranthène**	mg/kg M.S.	<0.01	<0.01	0.10	<0.01	0.06	0.08
LS3XB : **Fluorène**	mg/kg M.S.	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
LS3XI : **Naphtalène**	mg/kg M.S.	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
LS3XG : **Phénanthrène**	mg/kg M.S.	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
LS3XH : **Pyrène**	mg/kg M.S.	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
Sous-traitance | Eurofins Ecotoxicologie France							
IY031 : **Tamisage, centrifugation**	g/kg	voir rapport joint	voir rapport joint	voir rapport joint	voir rapport joint	voir rapport joint	voir rapport joint
IY00H : **Lixiviation**		voir rapport joint	voir rapport joint	voir rapport joint	voir rapport joint	voir rapport joint	voir rapport joint
IY00Q : **Test Microtox sur éluat**							
Inhibition Luminescence de V. fischeri (15min)	% (CE 50)	voir rapport joint	voir rapport joint	voir rapport joint	voir rapport joint	voir rapport joint	voir rapport joint
Inhibition Luminescence de V. fischeri (30min)	% (CE 50)	voir rapport joint	voir rapport joint	voir rapport joint	voir rapport joint	voir rapport joint	voir rapport joint
Inhibition Luminescence de V. fischeri (5min)	% (CE 50)	voir rapport joint	voir rapport joint	voir rapport joint	voir rapport joint	voir rapport joint	voir rapport joint
IX00A : **Test Brachionus**							
Brachionus calyciflorus CE20/48h	% (CE 20)	voir rapport joint	voir rapport joint	voir rapport joint	voir rapport joint	voir rapport joint	voir rapport joint
Brachionus calyciflorus CE50/48h	% (CE 50)	voir rapport joint	voir rapport joint	voir rapport joint	voir rapport joint	voir rapport joint	voir rapport joint
IX248 : **Test plantes émergence et croissance - 1 semence**	% (CE 50)	voir rapport joint	voir rapport joint	voir rapport joint	voir rapport joint	voir rapport joint	voir rapport joint

EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT FRANCE SAS

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 20E206258

N° de rapport d'analyse : AR-21-LK-000899-01

Version du : 04/01/2021

Date de réception technique : 12/11/2020

Première date de réception physique : 12/11/2020

Référence Dossier : N° Projet : 545
Nom Projet : VNF - Deûle
Nom Commande : VNF Canal de la Deûle
Référence Commande : 545

N° Echantillon		019	020	021	022	023	024
Référence client :		S 19	S 20	S 21	S 22	S 23	S 24
Matrice :		SED	SED	SED	SED	SED	SED
Date de prélèvement :		28/10/2020	28/10/2020	28/10/2020	28/10/2020	28/10/2020	28/10/2020
Date de début d'analyse :		13/11/2020	13/11/2020	17/11/2020	17/11/2020	17/11/2020	17/11/2020
Température de l'air de l'enceinte :		15.6°C	15.6°C	15.6°C	15.6°C	15.6°C	15.6°C
Préparation Physico-Chimique							
LS3V0 : **Injection GC/MS**							
XXS06 : **Prétraitement et séchage à 40°C**		* -	* -	* -	* -	* -	* -
LSA07 : **Matière sèche**	% P.B.	* 50.3	* 48.7	* 56.9	* 49.7	* 46.0	* 41.7
XXS07 : **Refus Pondéral à 2 mm**	% P.B.	* 37.5	* 100	* 19.5	* 12.8	* 18.1	* 18.2
LKX80 : **Mise en solution KCl**		-	-	-	-	-	-
Analyses immédiates							
LSL4H : **pH H2O**							
pH extrait à l'eau		8.0	8.0	8.1	8.3	8.3	8.2
Température de mesure du pH	°C	19	19	20	20	19	19
Indices de pollution							
LS904 : **Mise en solution (Lixiviation 1 heure) - L/S = 10**		Fait	Fait	Fait	Fait	Fait	Fait
LS1MD : **Nitrate soluble (NO3)**	mg/kg M.S.	<20.6	33.9	<20.0	<20.5	<21.5	<24.5
LS1ME : **Nitrite soluble (NO2)**	mg/kg M.S.	<20.0	<20.0	<20.0	<20.0	<20.0	<20.0
LS916 : **Azote Kjeldahl (NTK)**	g/kg M.S.	* 2.7	* 2.4	* 2.1	* 3.0	* 3.7	* 4.1
LS914 : **Rapport COT/NTK**		8.78	8.99	7.34	8.82	7.97	6.96
LS913 : **Calcul de l'azote global (NO2+NO3+NTK)**	g/kg M.S.	2.70	2.41	2.10	3.00	3.70	4.10
LS1Z8 : **Ammonium extrait au KCL (NH4)**	mg NH4/kg M.S.	151	107	354	436	560	356
LSSKM : **Carbone organique total (COT) par combustion sèche (Sédiments)**							
Carbone Organique Total par Combustion	mg/kg M.S.	* 23900	* 22000	* 15600	* 26400	* 29500	* 28500
Coefficient de variation (CV)	%						* 15.1

Eurofins Analyses pour l'Environnement - Site de Saverne
5, rue d'Otterswiller - 67700 Saverne
Tél 03 88 911 911 - fax 03 88 916 531 - site web : www.eurofins.fr/env
SAS au capital de 1 632 800 € - APE 7120B - RCS SAVERNE 422 998 971

ACCREDITATION
N° 1- 1488
Portée disponible sur
www.cofrac.fr

EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT FRANCE SAS

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 20E206258

N° de rapport d'analyse : AR-21-LK-000899-01

Version du : 04/01/2021

Date de réception technique : 12/11/2020

Première date de réception physique : 12/11/2020

Référence Dossier : N° Projet : 545
Nom Projet : VNF - Deûle
Nom Commande : VNF Canal de la Deûle
Référence Commande : 545

N° Echantillon		019	020	021	022	023	024
Référence client :		S 19	S 20	S 21	S 22	S 23	S 24
Matrice :		SED	SED	SED	SED	SED	SED
Date de prélèvement :		28/10/2020	28/10/2020	28/10/2020	28/10/2020	28/10/2020	28/10/2020
Date de début d'analyse :		13/11/2020	13/11/2020	17/11/2020	17/11/2020	17/11/2020	17/11/2020
Température de l'air de l'enceinte :		15.6°C	15.6°C	15.6°C	15.6°C	15.6°C	15.6°C
Métaux							
XXS01 : **Minéralisation eau régale - Bloc chauffant**		* -	* -	* -	* -	* -	* -
LS865 : **Arsenic (As)**	mg/kg M.S.	* 7.92	* 11.7	* 6.89	* 9.19	* 9.51	* 9.53
LS869 : **Bore (B)**	mg/kg M.S.	* 6.27	* 8.37	* 6.58	* 5.81	* 7.99	* 9.08
LS870 : **Cadmium (Cd)**	mg/kg M.S.	* 83.9	* 110	* 46.6	* 75.8	* 85.9	* 81.1
LS871 : **Calcium (Ca)**	mg/kg M.S.	55300	58200	54400	56000	55300	57000
LS872 : **Chrome (Cr)**	mg/kg M.S.	* 29.5	* 29.6	* 22.4	* 27.8	* 32.2	* 32.8
LS873 : **Cobalt (Co)**	mg/kg M.S.	13.3	15.7	8.02	12.5	12.8	12.5
LS874 : **Cuivre (Cu)**	mg/kg M.S.	* 58.8	* 60.0	* 37.4	* 67.8	* 74.0	* 77.4
LS876 : **Fer (Fe)**	mg/kg M.S.	* 12800	* 13400	* 17800	* 18200	* 18300	* 17700
LS878 : **Magnésium (Mg)**	mg/kg M.S.	4900	4570	3740	5060	5130	4880
LS879 : **Manganèse (Mn)**	mg/kg M.S.	* 279	* 288	* 272	* 304	* 291	* 358
LS880 : **Molybdène (Mo)**	mg/kg M.S.	* <1.00	* <1.00	* <1.00	* <1.00	* <1.00	* <1.00
LS881 : **Nickel (Ni)**	mg/kg M.S.	* 18.6	* 15.7	* 15.2	* 19.5	* 19.9	* 20.6
LS882 : **Phosphore (P)**	mg/kg M.S.	* 1500	* 1650	* 3440	* 3710	* 3680	* 3030
LS883 : **Plomb (Pb)**	mg/kg M.S.	* 415	* 465	* 236	* 383	* 421	* 425
LS884 : **Potassium (K)**	mg/kg M.S.	1570	1950	1640	1560	1840	2090
LS894 : **Zinc (Zn)**	mg/kg M.S.	* 894	* 939	* 626	* 947	* 1240	* 965
LSA09 : **Mercure (Hg)**	mg/kg M.S.	* 2.23	* 2.41	* 1.75	* 2.52	* 2.75	* 2.88
LSA6A : **Oxyde de potassium (K20)**	mg/kg M.S.	1890	2350	1980	1880	2220	2520
Hydrocarbures totaux							

EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT FRANCE SAS

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 20E206258

N° de rapport d'analyse : AR-21-LK-000899-01

Version du : 04/01/2021

Date de réception technique : 12/11/2020

Première date de réception physique : 12/11/2020

Référence Dossier : N° Projet : 545
Nom Projet : VNF - Deûle
Nom Commande : VNF Canal de la Deûle
Référence Commande : 545

N° Echantillon		019	020	021	022	023	024
Référence client :		S 19	S 20	S 21	S 22	S 23	S 24
Matrice :		SED	SED	SED	SED	SED	SED
Date de prélèvement :		28/10/2020	28/10/2020	28/10/2020	28/10/2020	28/10/2020	28/10/2020
Date de début d'analyse :		13/11/2020	13/11/2020	17/11/2020	17/11/2020	17/11/2020	17/11/2020
Température de l'air de l'enceinte :		15.6°C	15.6°C	15.6°C	15.6°C	15.6°C	15.6°C
Hydrocarbures totaux							
LS919 : **Hydrocarbures totaux (4 tranches) (C10-C40)**							
Indice Hydrocarbures (C10-C40)	mg/kg M.S.	* 594	* 1440	* 440	* 725	* 952	* 1220
HCT (nC10 - nC16) (Calcul)	mg/kg M.S.	41.1	88.1	43.9	51.9	83.3	82.3
HCT (>nC16 - nC22) (Calcul)	mg/kg M.S.	135	292	111	183	239	328
HCT (>nC22 - nC30) (Calcul)	mg/kg M.S.	268	629	185	314	387	545
HCT (>nC30 - nC40) (Calcul)	mg/kg M.S.	150	435	101	176	242	267
Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAPs)							
LSRHU : **Naphtalène**	mg/kg M.S.	* 0.17	* 0.42	* 0.19	* 0.3	* 0.28	* 0.35
LSRHI : **Fluorène**	mg/kg M.S.	* 0.18	* 0.32	* 0.19	* 0.29	* 0.24	* 0.27
LSRHJ : **Phénanthrène**	mg/kg M.S.	* 0.44	* 0.58	* 0.35	* 0.71	* 0.52	* 0.74
LSRHM : **Pyrène**	mg/kg M.S.	* 0.59	* 0.83	* 0.47	* 0.94	* 0.65	* 0.67
LSRHN : **Benzo-(a)-anthracène**	mg/kg M.S.	* 0.55	* 0.43	* 0.23	* 0.81	* 0.41	* 0.48
LSRHP : **Chrysène**	mg/kg M.S.	* 0.31	* 0.37	* 0.23	* 0.51	* 0.38	* 0.41
LSRHS : **Indeno (1,2,3-cd) Pyrène**	mg/kg M.S.	* 0.22	* 0.24	* 0.18	* 0.34	* 0.23	* 0.26
LSRHT : **Dibenzo(a,h)anthracène**	mg/kg M.S.	* 0.028	* 0.067	* 0.087	* 0.053	* 0.032	* 0.042
LSRHV : **Acénaphthylène**	mg/kg M.S.	* 0.024	* 0.024	* 0.022	* 0.031	* 0.023	* 0.026
LSRHW : **Acénaphtène**	mg/kg M.S.	* 0.13	* 0.17	* 0.12	* 0.19	* 0.15	* 0.16
LSRHK : **Anthracène**	mg/kg M.S.	* 0.14	* 0.16	* 0.097	* 0.25	* 0.18	* 0.19
LSRHL : **Fluoranthène**	mg/kg M.S.	* 0.99	* 1.1	* 0.76	* 1.7	* 1.1	* 1.1
LSRHQ : **Benzo(b)fluoranthène**	mg/kg M.S.	* 0.78	* 0.86	* 0.52	* 1.1	* 0.82	* 0.88
LSRHR : **Benzo(k)fluoranthène**	mg/kg M.S.	* 0.28	* 0.24	* 0.13	* 0.62	* 0.26	* 0.27

EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT FRANCE SAS

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 20E206258

N° de rapport d'analyse : AR-21-LK-000899-01

Version du : 04/01/2021

Date de réception technique : 12/11/2020

Première date de réception physique : 12/11/2020

Référence Dossier : N° Projet : 545
Nom Projet : VNF - Deûle
Nom Commande : VNF Canal de la Deûle
Référence Commande : 545

N° Echantillon		019	020	021	022	023	024
Référence client :		S 19	S 20	S 21	S 22	S 23	S 24
Matrice :		SED	SED	SED	SED	SED	SED
Date de prélèvement :		28/10/2020	28/10/2020	28/10/2020	28/10/2020	28/10/2020	28/10/2020
Date de début d'analyse :		13/11/2020	13/11/2020	17/11/2020	17/11/2020	17/11/2020	17/11/2020
Température de l'air de l'enceinte :		15.6°C	15.6°C	15.6°C	15.6°C	15.6°C	15.6°C
Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAPs)							
LSRHH : **Benzo(a)pyrène**	mg/kg M.S.	* 0.25	* 0.29	* 0.2	* 0.4	* 0.26	* 0.29
LSRHX : **Benzo(ghi)Pérylène**	mg/kg M.S.	* 0.19	* 0.21	* 0.15	* 0.3	* 0.21	* 0.23
LSFF9 : **Somme des HAP**	mg/kg M.S.	5.3	6.3	3.9	8.5	5.7	6.4
Polychlorobiphényles (PCBs)							
LS3U7 : **PCB 28**	mg/kg M.S.	* 0.0045	* 0.011	* 0.0024	* 0.003	* 0.0032	* 0.0034
LS3UB : **PCB 52**	mg/kg M.S.	* 0.0062	* 0.011	* 0.0032	* 0.0062	* 0.0037	* 0.0044
LS3U8 : **PCB 101**	mg/kg M.S.	* 0.0047	* 0.01	* 0.0039	* 0.0058	* 0.0056	* 0.005
LS3U6 : **PCB 118**	mg/kg M.S.	* 0.006	* <0.001	* 0.0038	* 0.0052	* 0.0085	* 0.0078
LS3U9 : **PCB 138**	mg/kg M.S.	* 0.0066	* 0.0091	* 0.0089	* 0.0043	* 0.0065	* 0.0041
LS3UA : **PCB 153**	mg/kg M.S.	* 0.0085	* 0.0099	* 0.0094	* 0.0094	* 0.015	* 0.013
LS3UC : **PCB 180**	mg/kg M.S.	* 0.004	* 0.0046	* 0.0039	* 0.0035	* 0.0059	* 0.0051
LSFEH : **Somme PCB (7)**	mg/kg M.S.	0.041	0.056	0.036	0.037	0.048	0.043
Composés Volatils							
LS0XU : **Benzène**	mg/kg M.S.	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10
LS0Y4 : **Toluène**	mg/kg M.S.	<0.20	0.28	0.28	0.26	<0.20	0.30
LS0XW : **Ethylbenzène**	mg/kg M.S.	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20
LS0Y6 : **o-Xylène**	mg/kg M.S.	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20
LS0Y5 : **m+p-Xylène**	mg/kg M.S.	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20
LS0IK : **Somme des BTEX**	mg/kg M.S.	0.300	0.480	0.480	0.460	0.300	0.500
Lixiviation							
LSA36 : **Lixiviation 1x24 heures**							

EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT FRANCE SAS

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 20E206258

N° de rapport d'analyse : AR-21-LK-000899-01

Version du : 04/01/2021

Date de réception technique : 12/11/2020

Première date de réception physique : 12/11/2020

Référence Dossier : N° Projet : 545
Nom Projet : VNF - Deûle
Nom Commande : VNF Canal de la Deûle
Référence Commande : 545

N° Echantillon		019	020	021	022	023	024
Référence client :		S 19	S 20	S 21	S 22	S 23	S 24
Matrice :		SED	SED	SED	SED	SED	SED
Date de prélèvement :		28/10/2020	28/10/2020	28/10/2020	28/10/2020	28/10/2020	28/10/2020
Date de début d'analyse :		13/11/2020	13/11/2020	17/11/2020	17/11/2020	17/11/2020	17/11/2020
Température de l'air de l'enceinte :		15.6°C	15.6°C	15.6°C	15.6°C	15.6°C	15.6°C
Lixiviation							
LSA36 : **Lixiviation 1x24 heures**							
Lixiviation 1x24 heures		Fait	Fait	Fait	Fait	Fait	Fait
Refus pondéral à 4 mm	% P.B.	17.4	18.8	26.5	15.0	17.8	9.7
XXS4D : **Pesée échantillon lixiviation**							
Volume	ml	950	950	950	950	950	950
Masse	g	96.6	98.00	95.3	95.5	95.9	94.1
Analyses immédiates sur éluat							
LSQ13 : **Mesure du pH sur éluat**							
pH (Potentiel d'Hydrogène)		8.1	8.00	8.1	7.9	8.00	8.00
Température de mesure du pH	°C	19	19	19	19	18	20
LSQ02 : **Conductivité à 25°C sur éluat**							
Conductivité corrigée automatiquement à 25°C	µS/cm	317	323	327	334	344	346
Température de mesure de la conductivité	°C	18.8	18.6	18.7	18.9	18.6	19.8
LSM46 : **Résidu sec à 105°C (Fraction soluble) sur éluat**							
Résidus secs à 105 °C	mg/kg M.S.	<2000	2930	2970	2680	3060	<4000
Résidus secs à 105°C (calcul)	% MS	<0.2	0.3	0.3	0.3	0.3	<0.4
Indices de pollution sur éluat							
LSM68 : **Carbone Organique par oxydation (COT) sur éluat**	mg/kg M.S.	200	180	170	160	190	190
LS04Y : **Chlorures sur éluat**	mg/kg M.S.	372	453	376	139	212	435
LSN71 : **Fluorures sur éluat**	mg/kg M.S.	<5.00	6.82	<5.00	<5.00	<5.00	<5.00
LS04Z : **Sulfate (SO4) sur éluat**	mg/kg M.S.	439	561	421	611	631	555
LS0BS : **Chrome VI sur éluat**	mg/kg M.S.	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20

EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT FRANCE SAS

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 20E206258

N° de rapport d'analyse : AR-21-LK-000899-01

Version du : 04/01/2021

Date de réception technique : 12/11/2020

Première date de réception physique : 12/11/2020

Référence Dossier : N° Projet : 545
Nom Projet : VNF - Deûle
Nom Commande : VNF Canal de la Deûle
Référence Commande : 545

N° Echantillon		019	020	021	022	023	024
Référence client :		S 19	S 20	S 21	S 22	S 23	S 24
Matrice :		SED	SED	SED	SED	SED	SED
Date de prélèvement :		28/10/2020	28/10/2020	28/10/2020	28/10/2020	28/10/2020	28/10/2020
Date de début d'analyse :		13/11/2020	13/11/2020	17/11/2020	17/11/2020	17/11/2020	17/11/2020
Température de l'air de l'enceinte :		15.6°C	15.6°C	15.6°C	15.6°C	15.6°C	15.6°C
Indices de pollution sur éluat							
LSM90 : **Indice phénol sur éluat**	mg/kg M.S.	<0.50	0.61	<0.50	<0.50	<0.50	0.60
Métaux sur éluat							
LSM04 : **Arsenic (As) sur éluat**	mg/kg M.S.	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20
LSM05 : **Baryum (Ba) sur éluat**	mg/kg M.S.	0.39	0.40	0.37	0.34	0.37	0.50
LSM11 : **Chrome (Cr) sur éluat**	mg/kg M.S.	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10
LSM13 : **Cuivre (Cu) sur éluat**	mg/kg M.S.	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20
LSN26 : **Molybdène (Mo) sur éluat**	mg/kg M.S.	0.071	0.141	0.079	0.094	0.11	0.100
LSM20 : **Nickel (Ni) sur éluat**	mg/kg M.S.	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10
LSM22 : **Plomb (Pb) sur éluat**	mg/kg M.S.	0.20	0.39	0.34	0.35	0.17	1.89
LSM35 : **Zinc (Zn) sur éluat**	mg/kg M.S.	0.60	0.94	0.45	0.84	0.60	2.34
LS04W : **Mercure (Hg) sur éluat**	mg/kg M.S.	<0.001	<0.001	<0.001	0.001	<0.001	0.002
LSM97 : **Antimoine (Sb) sur éluat**	mg/kg M.S.	0.14	0.75	0.089	0.13	0.14	0.13
LSN05 : **Cadmium (Cd) sur éluat**	mg/kg M.S.	0.053	0.09	0.035	0.075	0.035	0.25
LSN41 : **Sélénium (Se) sur éluat**	mg/kg M.S.	0.092	0.15	0.049	0.1	0.11	0.047
Polychlorobiphényles sur éluat (PCBs)							
LSQ30 : **PCB congénères réglementaires (11 composés) (Eluat)**							
PCB 20	mg/kg M.S.	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
PCB 28	mg/kg M.S.	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
PCB 52	mg/kg M.S.	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
PCB 101	mg/kg M.S.	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01

EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT FRANCE SAS

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 20E206258

N° de rapport d'analyse : AR-21-LK-000899-01

Version du : 04/01/2021

Date de réception technique : 12/11/2020

Première date de réception physique : 12/11/2020

Référence Dossier : N° Projet : 545
Nom Projet : VNF - Deûle
Nom Commande : VNF Canal de la Deûle
Référence Commande : 545

N° Echantillon		019	020	021	022	023	024
Référence client :		S 19	S 20	S 21	S 22	S 23	S 24
Matrice :		SED	SED	SED	SED	SED	SED
Date de prélèvement :		28/10/2020	28/10/2020	28/10/2020	28/10/2020	28/10/2020	28/10/2020
Date de début d'analyse :		13/11/2020	13/11/2020	17/11/2020	17/11/2020	17/11/2020	17/11/2020
Température de l'air de l'enceinte :		15.6°C	15.6°C	15.6°C	15.6°C	15.6°C	15.6°C
Polychlorobiphényles sur éluat (PCBs)							
LSQ30 : **PCB congénères réglementaires (11 composés) (Eluat)**							
PCB 105	mg/kg M.S.	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
PCB 118	mg/kg M.S.	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
PCB 138	mg/kg M.S.	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
PCB 149	mg/kg M.S.	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
PCB 153	mg/kg M.S.	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
PCB 180	mg/kg M.S.	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
PCB 31	mg/kg M.S.	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
Somme des PCB	mg/kg M.S.	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04
Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques sur éluat							
LS3XK : **Acénaphtène**	mg/kg M.S.	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
LS3XJ : **Acénaphthylène**	mg/kg M.S.	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
LS3XC : **Anthracène**	mg/kg M.S.	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
LS3XD : **Benzo-(a)-anthracène**	mg/kg M.S.	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
LS3XA : **Benzo(a)pyrène**	mg/kg M.S.	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
LS3XL : **Benzo(b)fluoranthène**	mg/kg M.S.	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
LS3XM : **Benzo(ghi)Pérylène**	mg/kg M.S.	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
LS3XN : **Benzo(k)fluoranthène**	mg/kg M.S.	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
LS3XE : **Chrysène**	mg/kg M.S.	<0.01	<0.01	0.01	0.01	0.01	<0.01
LS3XP : **Dibenzo(a,h)anthracène**	mg/kg M.S.	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
LS3XQ : **Indeno (1,2,3-cd) Pyrène**	mg/kg M.S.	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01

EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT FRANCE SAS

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 20E206258

N° de rapport d'analyse : AR-21-LK-000899-01

Version du : 04/01/2021

Date de réception technique : 12/11/2020

Première date de réception physique : 12/11/2020

Référence Dossier : N° Projet : 545
Nom Projet : VNF - Deûle
Nom Commande : VNF Canal de la Deûle
Référence Commande : 545

N° Echantillon		019	020	021	022	023	024
Référence client :		S 19	S 20	S 21	S 22	S 23	S 24
Matrice :		SED	SED	SED	SED	SED	SED
Date de prélèvement :		28/10/2020	28/10/2020	28/10/2020	28/10/2020	28/10/2020	28/10/2020
Date de début d'analyse :		13/11/2020	13/11/2020	17/11/2020	17/11/2020	17/11/2020	17/11/2020
Température de l'air de l'enceinte :		15.6°C	15.6°C	15.6°C	15.6°C	15.6°C	15.6°C
Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques sur éluat							
LS3XF : **Fluoranthène**	mg/kg M.S.	<0.01	0.03	0.07	0.04	0.05	<0.01
LS3XB : **Fluorène**	mg/kg M.S.	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
LS3XI : **Naphtalène**	mg/kg M.S.	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
LS3XG : **Phénanthrène**	mg/kg M.S.	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
LS3XH : **Pyrène**	mg/kg M.S.	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
Sous-traitance | Eurofins Ecotoxicologie France							
IY031 : **Tamisage, centrifugation**	g/kg	voir rapport joint	voir rapport joint	voir rapport joint	voir rapport joint	voir rapport joint	voir rapport joint
IY00H : **Lixiviation**		voir rapport joint	voir rapport joint	voir rapport joint	voir rapport joint	voir rapport joint	voir rapport joint
IY00Q : **Test Microtox sur éluat**							
Inhibition Luminescence de V. fischeri (15min)	% (CE 50)	voir rapport joint	voir rapport joint	voir rapport joint	voir rapport joint	voir rapport joint	voir rapport joint
Inhibition Luminescence de V. fischeri (30min)	% (CE 50)	voir rapport joint	voir rapport joint	voir rapport joint	voir rapport joint	voir rapport joint	voir rapport joint
Inhibition Luminescence de V. fischeri (5min)	% (CE 50)	voir rapport joint	voir rapport joint	voir rapport joint	voir rapport joint	voir rapport joint	voir rapport joint
IX00A : **Test Brachionus**							
Brachionus calyciflorus CE20/48h	% (CE 20)	voir rapport joint	voir rapport joint	voir rapport joint	voir rapport joint	voir rapport joint	voir rapport joint
Brachionus calyciflorus CE50/48h	% (CE 50)	voir rapport joint	voir rapport joint	voir rapport joint	voir rapport joint	voir rapport joint	voir rapport joint
IX248 : **Test plantes émergence et croissance - 1 semence**	% (CE 50)	voir rapport joint	voir rapport joint	voir rapport joint	voir rapport joint	voir rapport joint	voir rapport joint

EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT FRANCE SAS

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 20E206258

N° de rapport d'analyse : AR-21-LK-000899-01

Version du : 04/01/2021

Date de réception technique : 12/11/2020

Première date de réception physique : 12/11/2020

Référence Dossier : N° Projet : 545
Nom Projet : VNF - Deûle
Nom Commande : VNF Canal de la Deûle
Référence Commande : 545

N° Echantillon		025	026	027	028	029	030
Référence client :		S 25	S 26	S 27	S 28	S 29	S 30
Matrice :		SED	SED	SED	SED	SED	SED
Date de prélèvement :		28/10/2020	28/10/2020	28/10/2020	28/10/2020	28/10/2020	28/10/2020
Date de début d'analyse :		17/11/2020	17/11/2020	17/11/2020	17/11/2020	17/11/2020	17/11/2020
Température de l'air de l'enceinte :		15.6°C	15.6°C	15.6°C	15.6°C	15.6°C	15.6°C
Préparation Physico-Chimique							
LS3V0 : **Injection GC/MS**							
XXS06 : **Prétraitement et séchage à 40°C**		* -	* -	* -	* -	* -	* -
LSA07 : **Matière sèche**	% P.B.	* 47.1	* 48.8	* 35.4	* 38.9	* 41.7	* 44.6
XXS07 : **Refus Pondéral à 2 mm**	% P.B.	* 15.6	* 11.4	* 13.8	* 8.41	* 11.6	* 13.8
LKX80 : **Mise en solution KCl**		-	-	-	-	-	-
Analyses immédiates							
LSL4H : **pH H2O**							
pH extrait à l'eau		8.1	8.1	7.9	8.1	8.2	8.2
Température de mesure du pH	°C	20	19	20	19	19	19
Indices de pollution							
LS904 : **Mise en solution (Lixiviation 1 heure) - L/S = 10**		Fait	Fait	Fait	Fait	Fait	Fait
LS1MD : **Nitrate soluble (NO3)**	mg/kg M.S.	<20.6	<21.4	<30.0	<27.2	<23.7	<21.7
LS1ME : **Nitrite soluble (NO2)**	mg/kg M.S.	<20.0	<20.0	<20.0	<20.0	<20.0	<20.0
LS916 : **Azote Kjeldahl (NTK)**	g/kg M.S.	* 3.5	* 3.4	* 6.6	* 4.5	* 3.7	* 3.00
LS914 : **Rapport COT/NTK**		7.88	8.46	7.63	8.64	7.85	9.65
LS913 : **Calcul de l'azote global (NO2+NO3+NTK)**	g/kg M.S.	3.50	3.40	6.60	4.50	3.70	3.00
LS1Z8 : **Ammonium extrait au KCL (NH4)**	mg NH4/kg M.S.	419	664	1340	1110	634	429
LSSKM : **Carbone organique total (COT) par combustion sèche (Sédiments)**	mg/kg M.S.	* 27200	* 28800	* 50700	* 39200	* 28900	* 29000

EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT FRANCE SAS

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 20E206258

N° de rapport d'analyse : AR-21-LK-000899-01

Version du : 04/01/2021

Date de réception technique : 12/11/2020

Première date de réception physique : 12/11/2020

Référence Dossier : N° Projet : 545
Nom Projet : VNF - Deûle
Nom Commande : VNF Canal de la Deûle
Référence Commande : 545

N° Echantillon			025		026		027		028		029		030	
Référence client :			S 25		S 26		S 27		S 28		S 29		S 30	
Matrice :			SED		SED		SED		SED		SED		SED	
Date de prélèvement :			28/10/2020		28/10/2020		28/10/2020		28/10/2020		28/10/2020		28/10/2020	
Date de début d'analyse :			17/11/2020		17/11/2020		17/11/2020		17/11/2020		17/11/2020		17/11/2020	
Température de l'air de l'enceinte :			15.6°C		15.6°C		15.6°C		15.6°C		15.6°C		15.6°C	
Métaux														
XXS01 : **Minéralisation eau régale - Bloc chauffant**		*	-	*	-	*	-	*	-	*	-	*	-	
LS865 : **Arsenic (As)**	mg/kg M.S.	*	11.2	*	8.94	*	45.5	*	20.5	*	9.85	*	8.63	
LS869 : **Bore (B)**	mg/kg M.S.	*	8.72	*	8.97	*	11.6	*	10.4	*	9.64	*	8.27	
LS870 : **Cadmium (Cd)**	mg/kg M.S.	*	84.3	*	85.9	*	268	*	192	*	98.0	*	84.3	
LS871 : **Calcium (Ca)**	mg/kg M.S.		54100		57600		85300		69800		56700		56400	
LS872 : **Chrome (Cr)**	mg/kg M.S.	*	30.4	*	29.8	*	49.7	*	48.6	*	34.5	*	31.2	
LS873 : **Cobalt (Co)**	mg/kg M.S.		14.7		12.4		66.5		35.2		14.2		13.0	
LS874 : **Cuivre (Cu)**	mg/kg M.S.	*	73.7	*	72.5	*	146	*	121	*	81.7	*	73.4	
LS876 : **Fer (Fe)**	mg/kg M.S.	*	16100	*	15800	*	14700	*	16700	*	17200	*	15200	
LS878 : **Magnésium (Mg)**	mg/kg M.S.		4110		4230		3930		4340		4920		4640	
LS879 : **Manganèse (Mn)**	mg/kg M.S.	*	334	*	329	*	327	*	391	*	329	*	301	
LS880 : **Molybdène (Mo)**	mg/kg M.S.	*	<1.00	*	<1.00	*	2.20	*	1.47	*	<1.01	*	<1.00	
LS881 : **Nickel (Ni)**	mg/kg M.S.	*	17.4	*	17.6	*	33.4	*	25.6	*	19.7	*	18.7	
LS882 : **Phosphore (P)**	mg/kg M.S.	*	3140	*	2900	*	3610	*	3690	*	2820	*	2590	
LS883 : **Plomb (Pb)**	mg/kg M.S.	*	403	*	426	*	1130	*	763	*	457	*	401	
LS884 : **Potassium (K)**	mg/kg M.S.		1790		1910		1410		1970		2100		1940	
LS894 : **Zinc (Zn)**	mg/kg M.S.	*	1250	*	1160	*	4850	*	2650	*	1340	*	993	
LSA09 : **Mercure (Hg)**	mg/kg M.S.	*	2.12	*	2.41	*	3.76	*	3.94	*	2.86	*	2.54	
LSA6A : **Oxyde de potassium (K20)**	mg/kg M.S.		2160		2310		1690		2370		2530		2340	
Hydrocarbures totaux														

EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT FRANCE SAS

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 20E206258

Version du : 04/01/2021

N° de rapport d'analyse : AR-21-LK-000899-01

Date de réception technique : 12/11/2020
Première date de réception physique : 12/11/2020

Référence Dossier : N° Projet : 545
Nom Projet : VNF - Deûle
Nom Commande : VNF Canal de la Deûle
Référence Commande : 545

N° Echantillon		025	026	027	028	029	030
Référence client :		S 25	S 26	S 27	S 28	S 29	S 30
Matrice :		SED	SED	SED	SED	SED	SED
Date de prélèvement :		28/10/2020	28/10/2020	28/10/2020	28/10/2020	28/10/2020	28/10/2020
Date de début d'analyse :		17/11/2020	17/11/2020	17/11/2020	17/11/2020	17/11/2020	17/11/2020
Température de l'air de l'enceinte :		15.6°C	15.6°C	15.6°C	15.6°C	15.6°C	15.6°C
Hydrocarbures totaux							
LS919 : **Hydrocarbures totaux (4 tranches) (C10-C40)**							
Indice Hydrocarbures (C10-C40)	mg/kg M.S.	* 1500	* 1150	* 4060	* 2430	* 1150	* 1020
HCT (nC10 - nC16) (Calcul)	mg/kg M.S.	117	88.2	443	206	87.0	82.3
HCT (>nC16 - nC22) (Calcul)	mg/kg M.S.	416	323	1240	726	297	271
HCT (>nC22 - nC30) (Calcul)	mg/kg M.S.	681	501	1690	1040	474	432
HCT (>nC30 - nC40) (Calcul)	mg/kg M.S.	287	237	687	451	294	237
Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAPs)							
LSRHU : **Naphtalène**	mg/kg M.S.	* 0.29	* 0.34	* 0.53	* 0.67	* 0.27	* 0.29
LSRHI : **Fluorène**	mg/kg M.S.	* 0.26	* 0.31	* 0.38	* 0.31	* 0.31	* 0.26
LSRHJ : **Phénanthrène**	mg/kg M.S.	* 0.57	* 0.69	* 1.7	* 1.2	* 0.65	* 0.6
LSRHM : **Pyrène**	mg/kg M.S.	* 0.71	* 1.1	* 3.1	* 2.7	* 0.94	* 0.73
LSRHN : **Benzo-(a)-anthracène**	mg/kg M.S.	* 0.62	* 0.42	* 2.1	* 1.5	* 0.38	* 0.44
LSRHP : **Chrysène**	mg/kg M.S.	* 0.39	* 0.44	* 2.3	* 1.6	* 0.39	* 0.38
LSRHS : **Indeno (1,2,3-cd) Pyrène**	mg/kg M.S.	* 0.25	* 0.26	* 2.2	* 1.5	* 0.26	* 0.25
LSRHT : **Dibenzo(a,h)anthracène**	mg/kg M.S.	* 0.043	* 0.13	* 0.61	* 0.34	* 0.13	* 0.034
LSRHV : **Acénaphthylène**	mg/kg M.S.	* 0.027	* 0.038	* 0.27	* 0.17	* 0.037	* 0.026
LSRHW : **Acénaphtène**	mg/kg M.S.	* 0.15	* 0.18	* 0.59	* 0.5	* 0.18	* 0.16
LSRHK : **Anthracène**	mg/kg M.S.	* 0.15	* 0.23	* 0.56	* 0.42	* 0.16	* 0.15
LSRHL : **Fluoranthène**	mg/kg M.S.	* 0.96	* 1.6	* 3.8	* 3.6	* 1.4	* 1.1
LSRHQ : **Benzo(b)fluoranthène**	mg/kg M.S.	* 0.86	* 0.73	* 3.4	* 2.5	* 0.7	* 0.87
LSRHR : **Benzo(k)fluoranthène**	mg/kg M.S.	* 0.28	* 0.23	* 0.77	* 0.59	* 0.21	* 0.25

EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT
FRANCE SAS

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 20E206258

N° de rapport d'analyse : AR-21-LK-000899-01

Version du : 04/01/2021

Date de réception technique : 12/11/2020
Première date de réception physique : 12/11/2020

Référence Dossier : N° Projet : 545
Nom Projet : VNF - Deûle
Nom Commande : VNF Canal de la Deûle
Référence Commande : 545

N° Echantillon		025	026	027	028	029	030
Référence client :		S 25	S 26	S 27	S 28	S 29	S 30
Matrice :		SED	SED	SED	SED	SED	SED
Date de prélèvement :		28/10/2020	28/10/2020	28/10/2020	28/10/2020	28/10/2020	28/10/2020
Date de début d'analyse :		17/11/2020	17/11/2020	17/11/2020	17/11/2020	17/11/2020	17/11/2020
Température de l'air de l'enceinte :		15.6°C	15.6°C	15.6°C	15.6°C	15.6°C	15.6°C
Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAPs)							
LSRHH : **Benzo(a)pyrène**	mg/kg M.S.	* 0.29	* 0.35	* 2.2	* 1.6	* 0.31	* 0.28
LSRHX : **Benzo(ghi)Pérylène**	mg/kg M.S.	* 0.25	* 0.23	* 1.6	* 1.1	* 0.23	* 0.23
LSFF9 : **Somme des HAP**	mg/kg M.S.	6.1	7.3	26	20	6.6	6.1
Polychlorobiphényles (PCBs)							
LS3U7 : **PCB 28**	mg/kg M.S.	* 0.0031	* 0.0034	* 0.0083	* 0.014	* 0.0039	* 0.0027
LS3UB : **PCB 52**	mg/kg M.S.	* 0.007	* 0.0041	* 0.045	* 0.04	* 0.0046	* 0.0031
LS3U8 : **PCB 101**	mg/kg M.S.	* 0.0054	* 0.0052	* 0.081	* 0.077	* 0.0057	* 0.0054
LS3U6 : **PCB 118**	mg/kg M.S.	* 0.0083	* 0.0084	* 0.048	* 0.039	* 0.0089	* 0.0088
LS3U9 : **PCB 138**	mg/kg M.S.	* 0.0039	* 0.0055	* 0.13	* 0.083	* 0.006	* 0.008
LS3UA : **PCB 153**	mg/kg M.S.	* 0.018	* 0.016	* 0.14	* 0.093	* 0.017	* 0.018
LS3UC : **PCB 180**	mg/kg M.S.	* 0.006	* 0.0051	* 0.091	* 0.058	* 0.007	* 0.0055
LSFEH : **Somme PCB (7)**	mg/kg M.S.	0.052	0.048	0.543	0.404	0.053	0.052
Composés Volatils							
LS0XU : **Benzène**	mg/kg M.S.	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10
LS0Y4 : **Toluène**	mg/kg M.S.	<0.20	<0.20	0.28	0.32	<0.20	<0.20
LS0XW : **Ethylbenzène**	mg/kg M.S.	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20
LS0Y6 : **o-Xylène**	mg/kg M.S.	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20
LS0Y5 : **m+p-Xylène**	mg/kg M.S.	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20
LS0IK : **Somme des BTEX**	mg/kg M.S.	0.300	0.300	0.480	0.520	0.300	0.300
Lixiviation							
LSA36 : **Lixiviation 1x24 heures**							

EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT FRANCE SAS

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 20E206258

N° de rapport d'analyse : AR-21-LK-000899-01

Version du : 04/01/2021

Date de réception technique : 12/11/2020

Première date de réception physique : 12/11/2020

Référence Dossier : N° Projet : 545
Nom Projet : VNF - Deûle
Nom Commande : VNF Canal de la Deûle
Référence Commande : 545

N° Echantillon		025	026	027	028	029	030
Référence client :		S 25	S 26	S 27	S 28	S 29	S 30
Matrice :		SED	SED	SED	SED	SED	SED
Date de prélèvement :		28/10/2020	28/10/2020	28/10/2020	28/10/2020	28/10/2020	28/10/2020
Date de début d'analyse :		17/11/2020	17/11/2020	17/11/2020	17/11/2020	17/11/2020	17/11/2020
Température de l'air de l'enceinte :		15.6°C	15.6°C	15.6°C	15.6°C	15.6°C	15.6°C
Lixiviation							
LSA36 : **Lixiviation 1x24 heures**							
Lixiviation 1x24 heures		Fait	Fait	Fait	Fait	Fait	Fait
Refus pondéral à 4 mm	% P.B.	11.1	24.4	40.9	17.5	22.8	25.3
XXS4D : **Pesée échantillon lixiviation**							
Volume	ml	950	950	730	950	950	950
Masse	g	97.5	98.9	73.4	96.7	94.9	96.9
Analyses immédiates sur éluat							
LSQ13 : **Mesure du pH sur éluat**							
pH (Potentiel d'Hydrogène)		8.1	8.00	8.2	7.9	7.8	7.9
Température de mesure du pH	°C	19	18	19	20	20	18
LSQ02 : **Conductivité à 25°C sur éluat**							
Conductivité corrigée automatiquement à 25°C	µS/cm	343	395	457	386	347	349
Température de mesure de la conductivité	°C	18.9	18.6	19.1	19.5	19.4	18.5
LSM46 : **Résidu sec à 105°C (Fraction soluble) sur éluat**							
Résidus secs à 105 °C	mg/kg M.S.	3420	3190	3350	3490	4240	3280
Résidus secs à 105°C (calcul)	% MS	0.3	0.3	0.3	0.3	0.4	0.3
Indices de pollution sur éluat							
LSM68 : **Carbone Organique par oxydation (COT) sur éluat**	mg/kg M.S.	230	190	620	420	230	230
LS04Y : **Chlorures sur éluat**	mg/kg M.S.	438	312	584	270	231	346
LSN71 : **Fluorures sur éluat**	mg/kg M.S.	<5.00	<5.00	6.99	9.48	<5.00	<5.00
LS04Z : **Sulfate (SO4) sur éluat**	mg/kg M.S.	331	720	485	679	548	603
LS0BS : **Chrome VI sur éluat**	mg/kg M.S.	<0.20	<0.20	<0.21	<0.20	<0.20	<0.20

EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT FRANCE SAS

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 20E206258

N° de rapport d'analyse : AR-21-LK-000899-01

Version du : 04/01/2021

Date de réception technique : 12/11/2020

Première date de réception physique : 12/11/2020

Référence Dossier : N° Projet : 545
Nom Projet : VNF - Deûle
Nom Commande : VNF Canal de la Deûle
Référence Commande : 545

N° Echantillon		025	026	027	028	029	030
Référence client :		S 25	S 26	S 27	S 28	S 29	S 30
Matrice :		SED	SED	SED	SED	SED	SED
Date de prélèvement :		28/10/2020	28/10/2020	28/10/2020	28/10/2020	28/10/2020	28/10/2020
Date de début d'analyse :		17/11/2020	17/11/2020	17/11/2020	17/11/2020	17/11/2020	17/11/2020
Température de l'air de l'enceinte :		15.6°C	15.6°C	15.6°C	15.6°C	15.6°C	15.6°C
Indices de pollution sur éluat							
LSM90 : **Indice phénol sur éluat**	mg/kg M.S.	<0.50	0.56	<0.52	2.94	<0.51	<0.50
Métaux sur éluat							
LSM04 : **Arsenic (As) sur éluat**	mg/kg M.S.	0.21	<0.20	0.23	0.39	<0.20	0.25
LSM05 : **Baryum (Ba) sur éluat**	mg/kg M.S.	0.45	0.30	0.28	0.59	0.45	0.37
LSM11 : **Chrome (Cr) sur éluat**	mg/kg M.S.	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10
LSM13 : **Cuivre (Cu) sur éluat**	mg/kg M.S.	<0.20	<0.20	<0.21	0.25	0.27	0.22
LSN26 : **Molybdène (Mo) sur éluat**	mg/kg M.S.	0.112	0.121	0.511	0.299	0.116	0.129
LSM20 : **Nickel (Ni) sur éluat**	mg/kg M.S.	<0.10	<0.10	0.13	0.11	<0.10	<0.10
LSM22 : **Plomb (Pb) sur éluat**	mg/kg M.S.	1.68	<0.10	0.43	2.85	1.70	1.08
LSM35 : **Zinc (Zn) sur éluat**	mg/kg M.S.	3.13	0.28	1.82	8.16	4.10	2.63
LS04W : **Mercure (Hg) sur éluat**	mg/kg M.S.	0.004	<0.001	<0.001	0.001	0.002	<0.001
LSM97 : **Antimoine (Sb) sur éluat**	mg/kg M.S.	0.23	0.23	1.9	1.3	0.25	0.27
LSN05 : **Cadmium (Cd) sur éluat**	mg/kg M.S.	0.32	0.014	0.13	0.55	0.34	0.19
LSN41 : **Sélénium (Se) sur éluat**	mg/kg M.S.	0.075	0.14	0.16	0.26	0.15	0.15
Polychlorobiphényles sur éluat (PCBs)							
LSQ30 : **PCB congénères réglementaires (11 composés) (Eluat)**							
PCB 20	mg/kg M.S.	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
PCB 28	mg/kg M.S.	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
PCB 52	mg/kg M.S.	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
PCB 101	mg/kg M.S.	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01

EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT FRANCE SAS

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 20E206258

N° de rapport d'analyse : AR-21-LK-000899-01

Version du : 04/01/2021

Date de réception technique : 12/11/2020

Première date de réception physique : 12/11/2020

Référence Dossier : N° Projet : 545
Nom Projet : VNF - Deûle
Nom Commande : VNF Canal de la Deûle
Référence Commande : 545

N° Echantillon		025	026	027	028	029	030
Référence client :		S 25	S 26	S 27	S 28	S 29	S 30
Matrice :		SED	SED	SED	SED	SED	SED
Date de prélèvement :		28/10/2020	28/10/2020	28/10/2020	28/10/2020	28/10/2020	28/10/2020
Date de début d'analyse :		17/11/2020	17/11/2020	17/11/2020	17/11/2020	17/11/2020	17/11/2020
Température de l'air de l'enceinte :		15.6°C	15.6°C	15.6°C	15.6°C	15.6°C	15.6°C
Polychlorobiphényles sur éluat (PCBs)							
LSQ30 : **PCB congénères réglementaires (11 composés) (Eluat)**							
PCB 105	mg/kg M.S.	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
PCB 118	mg/kg M.S.	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
PCB 138	mg/kg M.S.	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
PCB 149	mg/kg M.S.	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
PCB 153	mg/kg M.S.	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
PCB 180	mg/kg M.S.	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
PCB 31	mg/kg M.S.	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
Somme des PCB	mg/kg M.S.	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04
Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques sur éluat							
LS3XK : **Acénaphtène**	mg/kg M.S.	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
LS3XJ : **Acénaphthylène**	mg/kg M.S.	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
LS3XC : **Anthracène**	mg/kg M.S.	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
LS3XD : **Benzo-(a)-anthracène**	mg/kg M.S.	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
LS3XA : **Benzo(a)pyrène**	mg/kg M.S.	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
LS3XL : **Benzo(b)fluoranthène**	mg/kg M.S.	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
LS3XM : **Benzo(ghi)Pérylène**	mg/kg M.S.	<0.01	<0.01	<0.01	0.01	<0.01	<0.01
LS3XN : **Benzo(k)fluoranthène**	mg/kg M.S.	<0.01	<0.01	<0.01	0.01	<0.01	<0.01
LS3XE : **Chrysène**	mg/kg M.S.	<0.01	0.01	<0.01	0.06	0.05	0.03
LS3XP : **Dibenzo(a,h)anthracène**	mg/kg M.S.	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
LS3XQ : **Indeno (1,2,3-cd) Pyrène**	mg/kg M.S.	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01

EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT FRANCE SAS

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 20E206258

N° de rapport d'analyse : AR-21-LK-000899-01

Version du : 04/01/2021

Date de réception technique : 12/11/2020

Première date de réception physique : 12/11/2020

Référence Dossier : N° Projet : 545
Nom Projet : VNF - Deûle
Nom Commande : VNF Canal de la Deûle
Référence Commande : 545

N° Echantillon		025	026	027	028	029	030
Référence client :		S 25	S 26	S 27	S 28	S 29	S 30
Matrice :		SED	SED	SED	SED	SED	SED
Date de prélèvement :		28/10/2020	28/10/2020	28/10/2020	28/10/2020	28/10/2020	28/10/2020
Date de début d'analyse :		17/11/2020	17/11/2020	17/11/2020	17/11/2020	17/11/2020	17/11/2020
Température de l'air de l'enceinte :		15.6°C	15.6°C	15.6°C	15.6°C	15.6°C	15.6°C
Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques sur éluat							
LS3XF : **Fluoranthène**	mg/kg M.S.	0.01	0.04	0.02	0.21	0.13	0.13
LS3XB : **Fluorène**	mg/kg M.S.	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
LS3XI : **Naphtalène**	mg/kg M.S.	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
LS3XG : **Phénanthrène**	mg/kg M.S.	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
LS3XH : **Pyrène**	mg/kg M.S.	<0.01	<0.01	<0.01	0.01	<0.01	<0.01
Sous-traitance | Eurofins Ecotoxicologie France							
IY031 : **Tamisage, centrifugation**	g/kg	voir rapport joint	voir rapport joint	voir rapport joint	voir rapport joint	voir rapport joint	voir rapport joint
IY00H : **Lixiviation**		voir rapport joint	voir rapport joint	voir rapport joint	voir rapport joint	voir rapport joint	voir rapport joint
IY00Q : **Test Microtox sur éluat**							
Inhibition Luminescence de V. fischeri (15min)	% (CE 50)	voir rapport joint	voir rapport joint	voir rapport joint	voir rapport joint	voir rapport joint	voir rapport joint
Inhibition Luminescence de V. fischeri (30min)	% (CE 50)	voir rapport joint	voir rapport joint	voir rapport joint	voir rapport joint	voir rapport joint	voir rapport joint
Inhibition Luminescence de V. fischeri (5min)	% (CE 50)	voir rapport joint	voir rapport joint	voir rapport joint	voir rapport joint	voir rapport joint	voir rapport joint
IX00A : **Test Brachionus**							
Brachionus calyciflorus CE20/48h	% (CE 20)	voir rapport joint	voir rapport joint	voir rapport joint	voir rapport joint	voir rapport joint	voir rapport joint
Brachionus calyciflorus CE50/48h	% (CE 50)	voir rapport joint	voir rapport joint	voir rapport joint	voir rapport joint	voir rapport joint	voir rapport joint
IX248 : **Test plantes émergence et croissance - 1 semence**	% (CE 50)	voir rapport joint	voir rapport joint	voir rapport joint	voir rapport joint	voir rapport joint	voir rapport joint

D : détecté / ND : non détecté

z2 ou (2) : zone de contrôle des supports

EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT FRANCE SAS

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 20E206258

N° de rapport d'analyse : AR-21-LK-000899-01

Version du : 04/01/2021

Date de réception technique : 12/11/2020
Première date de réception physique : 12/11/2020

Référence Dossier : N° Projet : 545
Nom Projet : VNF - Deûle
Nom Commande : VNF Canal de la Deûle
Référence Commande : 545

Observations	N° Ech	Réf client
Du fait d'une LQ labo supérieure à la LQ règlementaire définie au sein de l'avis en vigueur paru au Journal officiel de la République française, en application de l'Arrêté du 27 octobre 2011, la valeur retenue pour le calcul de la somme Somme des BTEX pour le(s) paramètre(s) o-Xylène, m+p-Xylène est LQ labo/2	(005) (014) (020) (021) (022) (024) (027) (028)	S 5 / S 14 / S 20 / S 21 / S 22 / S 24 / S 27 / S 28 /
Du fait d'une LQ labo supérieure à la LQ règlementaire définie au sein de l'avis en vigueur paru au Journal officiel de la République française, en application de l'Arrêté du 27 octobre 2011, la valeur retenue pour le calcul de la somme Somme des BTEX pour le(s) paramètre(s) Toluène, o-Xylène, m+p-Xylène est LQ labo/2	(001) (002) (006) (007) (008) (010) (013) (015) (016) (017) (018) (019) (023) (025) (026) (029) (030)	S 1 / S 2 / S 6 / S 7 / S 8 / S 10 / S 13 / S 15 / S 16 / S 17 / S 18 / S 19 / S 23 / S 25 / S 26 / S 29 / S 30 /
Du fait d'une LQ labo supérieure à la LQ règlementaire définie au sein de l'avis en vigueur paru au Journal officiel de la République française, en application de l'Arrêté du 27 octobre 2011, la valeur retenue pour le calcul de la somme Somme des PCB pour le(s) paramètre(s) PCB 28, PCB 52, PCB 101, PCB 118, PCB 138, PCB 153, PCB 180 est LQ labo/2	(001) (002) (005) (006) (007) (008) (010) (013) (014) (015) (016) (017) (018) (019) (020) (021) (022) (023) (024) (025) (026) (027) (028) (029) (030)	S 1 / S 2 / S 5 / S 6 / S 7 / S 8 / S 10 / S 13 / S 14 / S 15 / S 16 / S 17 / S 18 / S 19 / S 20 / S 21 / S 22 / S 23 / S 24 / S 25 / S 26 / S 27 / S 28 / S 29 / S 30 /
Du fait d'une LQ labo supérieure à la LQ règlementaire définie au sein de l'avis en vigueur paru au Journal officiel de la République française, en application de l'Arrêté du 27 octobre 2011, la valeur retenue pour le calcul de la somme SOMME PCB (7) pour le(s) paramètre(s) PCB 118 est LQ labo/2	(020)	S 20
Echantillon manquant	(005) (006) (008) (014) (015) (016) (019) (020)	S 5 / S 6 / S 8 / S 14 / S 15 / S 16 / S 19 / S 20 /
Fraction soluble : Le trouble résiduel observé après filtration du lixiviat peut entraîner une sur-estimation du résultat.	(002) (006) (018) (029)	S 2 / S 6 / S 18 / S 29 /
Lixiviation : Conformément aux exigences de la norme NF EN 12457-2, votre échantillonnage n'a pas permis de fournir les 2kg requis au laboratoire.	(005) (006) (008) (010) (013) (014) (015) (016) (017) (018) (019) (020) (022) (024) (026) (027) (030)	S 5 / S 6 / S 8 / S 10 / S 13 / S 14 / S 15 / S 16 / S 17 / S 18 / S 19 / S 20 / S 22 / S 24 / S 26 / S 27 / S 30 /
Lixiviation : La nature de l'échantillon rend la filtration difficile. Certains résultats sont susceptibles d'être sur-estimés	(002) (004) (006) (012) (013) (015) (017) (018) (023) (024) (025) (028) (029) (030)	S 2 / S 4 / S 6 / S 12 / S 13 / S 15 / S 17 / S 18 / S 23 / S 24 / S 25 / S 28 / S 29 / S 30 /
Lixiviation : La quantité ou la nature de l'échantillon reçu ne nous a pas permis d'obtenir une prise d'essai de 90g après broyage et tamisage conformément à la norme NF EN 12457-2.	(024) (027)	S 24 / S 27 /

EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT FRANCE SAS

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 20E206258

N° de rapport d'analyse : AR-21-LK-000899-01

Version du : 04/01/2021

Date de réception technique : 12/11/2020
Première date de réception physique : 12/11/2020

Référence Dossier : N° Projet : 545
Nom Projet : VNF - Deûle
Nom Commande : VNF Canal de la Deûle
Référence Commande : 545

Andréa Golfier
Coordinatrice Projets Clients

La reproduction de ce document n'est autorisée que sous sa forme intégrale. Il comporte 50 page(s). Le présent rapport ne concerne que les objets soumis à l'essai. Les résultats et conclusions éventuelles s'appliquent à l'échantillon tel qu'il a été reçu. Les données transmises par le client pouvant affecter la validité des résultats (la date de prélèvement, la matrice, la référence échantillon et autres informations identifiées comme provenant du client), ne sauraient engager la responsabilité du laboratoire.

Seules certaines prestations rapportées dans ce document sont couvertes par l'accréditation. Elles sont identifiées par le symbole *.

Lors de l'émission d'une nouvelle version de rapport, toute modification est identifiée par une mise en forme gras, italique et souligné.

L'information relative au seuil de détection d'un paramètre n'est pas couverte par l'accréditation Cofrac.

Les résultats précédés du signe < correspondent aux limites de quantification, elles sont la responsabilité du laboratoire et fonction de la matrice.

Tous les éléments de traçabilité et incertitude (déterminée avec k = 2) sont disponibles sur demande.

Pour les résultats issus d'une sous-traitance, les rapports émis par des laboratoires accrédités sont disponibles sur demande.

Laboratoire agréé par le ministre chargé de l'environnement - se reporter à la liste des laboratoires sur le site internet de gestion des agréments du ministère chargé de l'environnement : http://www.labeau.ecologie.gouv.fr

Laboratoire agréé pour la réalisation des analyses des paramètres du contrôle sanitaire des eaux – portée détaillée de l'agrément disponible sur demande.

Laboratoire agréé par le ministre chargé des installations classées conformément à l'arrêté du 11 Mars 2010. Mention des types d'analyses pour lesquels l'agrément a été délivré sur : www.eurofins.fr ou disponible sur demande.

Le résultat d'une somme de paramètres est soumis à une méthodologie spécifique développée par notre laboratoire. Celle-ci peut dépendre de la LQ règlementaire du ou des paramètres sommés. Pour les matrices Eaux résiduaires, Eaux douces et Sédiments, elle est définie au sein de l'avis en vigueur de l'Arrêté du 27 octobre 2011, portant les modalités d'agrément des laboratoires effectuant des analyses dans le domaine de l'eau. Pour la matrice d'Eau de Consommation, elle est définie selon l'Arrêté du 11 janvier 2019 modifiant l'arrêté du 5 juillet 2016 relatif aux conditions d'agrément des laboratoires pour la réalisation des prélèvements et des analyses du contrôle sanitaire des eaux et l'arrêté du 19 octobre 2017 relatif aux méthodes d'analyse utilisées dans le cadre du contrôle sanitaire des eaux. Pour plus d'informations, n'hésitez pas à contacter votre chargé d'affaires ou votre coordinateur de projet client.

EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT FRANCE SAS

Annexe technique

Dossier N° : 20E206258

N° de rapport d'analyse :AR-21-LK-000899-01

Emetteur : Mr Bernard BOYAVAL

Commande EOL : 006-10514-665069

Nom projet :

Référence commande : 545

Sédiments

Code	Analyse	Principe et référence de la méthode	LQI	Unité	Prestation réalisée sur le site de :
IX00A	Test Brachionus	Technique [Détermination de la toxicité chronique vis-à-vis de Brachionus calyciflorus en 48 h] - NF ISO 20666			Prestation soustraitée à EUROFINS ECOTOXICOLOGIE FRANCE
	Brachionus calyciflorus CE20/48h			% (CE 20)	
	Brachionus calyciflorus CE50/48h			% (CE 50)	
IX248	Test plantes émergence et croissance - 1 semence	Technique [Détermination des effets des polluants sur la flore du sol] - NF ISO 11269-2		% (CE 50)	
IY00H	Lixiviation	Lixiviation - NF EN 12457-2			
IY00Q	Test Microtox sur éluat	Technique [Essais de toxicité aigue sur bactéries luminescentes] - NF EN ISO 11348-3			
	Inhibition Luminescence de V. fischeri (15min)			% (CE 50)	
	Inhibition Luminescence de V. fischeri (30min)			% (CE 50)	
	Inhibition Luminescence de V. fischeri (5min)			% (CE 50)	
IY031	Tamisage, centrifugation	Technique -		g/kg	
LKX80	Mise en solution KCl				Eurofins Analyses pour l'Environnement France
LS04W	Mercure (Hg) sur éluat	ICP/MS - NF EN ISO 17294-2 - NF EN 16192	0.001	mg/kg M.S.	
LS04Y	Chlorures sur éluat	Spectrophotométrie (UV/VIS) [Spectrométrie visible automatisée] - NF EN 16192 - NF ISO 15923-1	10	mg/kg M.S.	
LS04Z	Sulfate (SO4) sur éluat		50	mg/kg M.S.	
LS0BS	Chrome VI sur éluat	Spectrophotométrie (UV/VIS) [Spectrophotométrie visible automatisée] - NF EN 16192 - Méthode interne	0.2	mg/kg M.S.	
LS0IK	Somme des BTEX	Calcul - Calcul		mg/kg M.S.	
LS0XU	Benzène	HS - GC/MS [Extraction méthanolique] - NF EN ISO 22155 (sol) Méthode interne (boue,séd)	0.1	mg/kg M.S.	
LS0XW	Ethylbenzène		0.2	mg/kg M.S.	
LS0Y4	Toluène		0.2	mg/kg M.S.	
LS0Y5	m+p-Xylène		0.2	mg/kg M.S.	
LS0Y6	o-Xylène		0.2	mg/kg M.S.	
LS1MD	Nitrate soluble (NO3)	Spectrophotométrie (UV/VIS) - NF ISO 15923-1	20	mg/kg M.S.	
LS1ME	Nitrite soluble (NO2)		20	mg/kg M.S.	
LS1Z8	Ammonium extrait au KCL (NH4)	Titrimétrie [Distillation] - Méthode interne selon NFT 90-015-1	20	mg NH4/kg M.S.	
LS3U6	PCB 118	GC/MS/MS [Extraction Hexane / Acétone] - NF EN 17322	0.001	mg/kg M.S.	
LS3U7	PCB 28		0.001	mg/kg M.S.	
LS3U8	PCB 101		0.001	mg/kg M.S.	
LS3U9	PCB 138		0.001	mg/kg M.S.	
LS3UA	PCB 153		0.001	mg/kg M.S.	
LS3UB	PCB 52		0.001	mg/kg M.S.	
LS3UC	PCB 180		0.001	mg/kg M.S.	

EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT FRANCE SAS

Annexe technique

Dossier N° : 20E206258

N° de rapport d'analyse :AR-21-LK-000899-01

Emetteur : Mr Bernard BOYAVAL

Commande EOL : 006-10514-665069

Nom projet :

Référence commande : 545

Sédiments

Code	Analyse	Principe et référence de la méthode	LQI	Unité	Prestation réalisée sur le site de :
LS3V0	Injection GC/MS	Injection GC -			
LS3XA	Benzo(a)pyrène	GC/MS - NF EN ISO 17993	0.01	mg/kg M.S.	
LS3XB	Fluorène		0.01	mg/kg M.S.	
LS3XC	Anthracène		0.01	mg/kg M.S.	
LS3XD	Benzo-(a)-anthracène		0.01	mg/kg M.S.	
LS3XE	Chrysène		0.01	mg/kg M.S.	
LS3XF	Fluoranthène		0.01	mg/kg M.S.	
LS3XG	Phénanthrène		0.01	mg/kg M.S.	
LS3XH	Pyrène		0.01	mg/kg M.S.	
LS3XI	Naphtalène		0.01	mg/kg M.S.	
LS3XJ	Acénaphthylène		0.01	mg/kg M.S.	
LS3XK	Acénaphtène		0.01	mg/kg M.S.	
LS3XL	Benzo(b)fluoranthène		0.01	mg/kg M.S.	
LS3XM	Benzo(ghi)Pérylène		0.01	mg/kg M.S.	
LS3XN	Benzo(k)fluoranthène		0.01	mg/kg M.S.	
LS3XP	Dibenzo(a,h)anthracène		0.01	mg/kg M.S.	
LS3XQ	Indeno (1,2,3-cd) Pyrène		0.01	mg/kg M.S.	
LS865	Arsenic (As)	ICP/AES [Minéralisation à l'eau régale] - NF EN ISO 11885 - ISO 54321	1	mg/kg M.S.	
LS869	Bore (B)		5	mg/kg M.S.	
LS870	Cadmium (Cd)		0.4	mg/kg M.S.	
LS871	Calcium (Ca)		50	mg/kg M.S.	
LS872	Chrome (Cr)		5	mg/kg M.S.	
LS873	Cobalt (Co)		1	mg/kg M.S.	
LS874	Cuivre (Cu)		5	mg/kg M.S.	
LS876	Fer (Fe)		5	mg/kg M.S.	
LS878	Magnésium (Mg)		5	mg/kg M.S.	
LS879	Manganèse (Mn)		1	mg/kg M.S.	
LS880	Molybdène (Mo)		1	mg/kg M.S.	
LS881	Nickel (Ni)		1	mg/kg M.S.	
LS882	Phosphore (P)		1	mg/kg M.S.	
LS883	Plomb (Pb)		5	mg/kg M.S.	
LS884	Potassium (K)		20	mg/kg M.S.	
LS894	Zinc (Zn)		5	mg/kg M.S.	
LS904	Mise en solution (Lixiviation 1 heure) - L/S = 10	Lixiviation - Méthode interne			
LS913	Calcul de l'azote global (NO2+NO3+NTK)	Calcul - Calcul		g/kg M.S.	
LS914	Rapport COT/NTK				
LS916	Azote Kjeldahl (NTK)	Volumétrie [Minéralisation] - Méthode interne (Sols) - NF EN 13342	0.5	g/kg M.S.	
LS919	Hydrocarbures totaux (4 tranches) (C10-C40)	GC/FID [Extraction Hexane / Acétone] - NF EN ISO 16703 (Sols) - NF EN 14039 (Boue, Sédiments)			

EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT FRANCE SAS

Annexe technique

Dossier N° : 20E206258

N° de rapport d'analyse :AR-21-LK-000899-01

Emetteur : Mr Bernard BOYAVAL

Commande EOL : 006-10514-665069

Nom projet :

Référence commande : 545

Sédiments

Code	Analyse	Principe et référence de la méthode	LQI	Unité	Prestation réalisée sur le site de :
	Indice Hydrocarbures (C10-C40)		15	mg/kg M.S.	
	HCT (nC10 - nC16) (Calcul)			mg/kg M.S.	
	HCT (>nC16 - nC22) (Calcul)			mg/kg M.S.	
	HCT (>nC22 - nC30) (Calcul)			mg/kg M.S.	
	HCT (>nC30 - nC40) (Calcul)			mg/kg M.S.	
LSA07	Matière sèche	Gravimétrie - NF EN 12880	0.1	% P.B.	
LSA09	Mercure (Hg)	SFA / vapeurs froides (CV-AAS) [Minéralisation à l'eau régale] - Méthode interne (Hors Sols) - NF ISO 16772 (Soil) - NF EN 13346 Méthode B - Décembre 2000 Norme abrogé	0.1	mg/kg M.S.	
LSA36	Lixiviation 1x24 heures	Lixiviation [Ratio L/S = 10 l/kg - Broyage par concasseur à mâchoires] - NF EN 12457-2			
	Lixiviation 1x24 heures				
	Refus pondéral à 4 mm		0.1	% P.B.	
LSA6A	Oxyde de potassium (K20)	Calcul - Calcul		mg/kg M.S.	
LSFEH	Somme PCB (7)			mg/kg M.S.	
LSFF9	Somme des HAP			mg/kg M.S.	
LSL4H	pH H2O	Potentiométrie - Ad. NF ISO 10390 (SED) NF EN 12176 (abrogée,BOU)			
	pH extrait à l'eau				
	Température de mesure du pH			°C	
LSM04	Arsenic (As) sur éluat	ICP/AES - NF EN ISO 11885 - NF EN 16192	0.2	mg/kg M.S.	
LSM05	Baryum (Ba) sur éluat		0.1	mg/kg M.S.	
LSM11	Chrome (Cr) sur éluat		0.1	mg/kg M.S.	
LSM13	Cuivre (Cu) sur éluat		0.2	mg/kg M.S.	
LSM20	Nickel (Ni) sur éluat		0.1	mg/kg M.S.	
LSM22	Plomb (Pb) sur éluat		0.1	mg/kg M.S.	
LSM35	Zinc (Zn) sur éluat		0.2	mg/kg M.S.	
LSM46	Résidu sec à 105°C (Fraction soluble) sur éluat	Gravimétrie - NF T 90-029 - NF EN 16192			
	Résidus secs à 105 °C		2000	mg/kg M.S.	
	Résidus secs à 105°C (calcul)		0.2	% MS	
LSM68	Carbone Organique par oxydation (COT) sur éluat	Spectrophotométrie (IR) [Oxydation à chaud en milieu acide] - NF EN 16192 - NF EN 1484 (Sols) - Méthode interne (Hors Sols)	50	mg/kg M.S.	
LSM90	Indice phénol sur éluat	Flux continu - NF EN ISO 14402 (adaptée sur sédiment,boue) - NF EN 16192	0.5	mg/kg M.S.	
LSM97	Antimoine (Sb) sur éluat	ICP/MS - NF EN ISO 17294-2 - NF EN 16192	0.002	mg/kg M.S.	
LSN05	Cadmium (Cd) sur éluat		0.002	mg/kg M.S.	
LSN26	Molybdène (Mo) sur éluat		0.01	mg/kg M.S.	
LSN41	Sélénium (Se) sur éluat		0.01	mg/kg M.S.	
LSN71	Fluorures sur éluat	Electrométrie [Potentiometrie] - NF T 90-004 (adaptée sur sédiment,boue) - NF EN 16192	5	mg/kg M.S.	
LSQ02	Conductivité à 25°C sur éluat	Potentiométrie [Méthode à la sonde] - NF EN 16192 - NF EN 27888			

EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT FRANCE SAS

Annexe technique

Dossier N° : 20E206258

N° de rapport d'analyse :AR-21-LK-000899-01

Emetteur : Mr Bernard BOYAVAL

Commande EOL : 006-10514-665069

Nom projet :

Référence commande : 545

Sédiments

Code	Analyse	Principe et référence de la méthode	LQI	Unité	Prestation réalisée sur le site de :
	Conductivité corrigée automatiquement à 25°C			µS/cm	
	Température de mesure de la conductivité			°C	
LSQ13	Mesure du pH sur éluat	Potentiométrie - NF EN 16192 - NF EN ISO 10523			
	pH (Potentiel d'Hydrogène)				
	Température de mesure du pH			°C	
LSQ30	PCB congénères réglementaires (11 composés) (Elua	GC/ECD - NF EN ISO 6468			
	PCB 20		0.01	mg/kg M.S.	
	PCB 28		0.01	mg/kg M.S.	
	PCB 52		0.01	mg/kg M.S.	
	PCB 101		0.01	mg/kg M.S.	
	PCB 105		0.01	mg/kg M.S.	
	PCB 118		0.01	mg/kg M.S.	
	PCB 138		0.01	mg/kg M.S.	
	PCB 149		0.01	mg/kg M.S.	
	PCB 153		0.01	mg/kg M.S.	
	PCB 180		0.01	mg/kg M.S.	
	PCB 31		0.01	mg/kg M.S.	
	Somme des PCB			mg/kg M.S.	
LSRHH	Benzo(a)pyrène	GC/MS/MS [Extraction Hexane / Acétone] - NF ISO 18287 (Sols) - PR NF EN 17503	0.002	mg/kg M.S.	
LSRHI	Fluorène		0.002	mg/kg M.S.	
LSRHJ	Phénanthrène		0.002	mg/kg M.S.	
LSRHK	Anthracène		0.002	mg/kg M.S.	
LSRHL	Fluoranthène		0.002	mg/kg M.S.	
LSRHM	Pyrène		0.002	mg/kg M.S.	
LSRHN	Benzo-(a)-anthracène		0.002	mg/kg M.S.	
LSRHP	Chrysène		0.002	mg/kg M.S.	
LSRHQ	Benzo(b)fluoranthène		0.002	mg/kg M.S.	
LSRHR	Benzo(k)fluoranthène		0.002	mg/kg M.S.	
LSRHS	Indeno (1,2,3-cd) Pyrène		0.002	mg/kg M.S.	
LSRHT	Dibenzo(a,h)anthracène		0.002	mg/kg M.S.	
LSRHU	Naphtalène		0.002	mg/kg M.S.	
LSRHV	Acénaphthylène		0.002	mg/kg M.S.	
LSRHW	Acénaphtène		0.002	mg/kg M.S.	
LSRHX	Benzo(ghi)Pérylène		0.002	mg/kg M.S.	
LSSKM	Carbone organique total (COT) par combustion sèche (Sédiments)	Combustion [sèche] - NF EN 15936 - Méthode B			
	Carbone Organique Total par Combustion		1000	mg/kg M.S.	
	Coefficient de variation (CV)			%	
XXS01	Minéralisation eau régale - Bloc chauffant	Digestion acide -			

EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT FRANCE SAS

Annexe technique

Dossier N° : 20E206258

N° de rapport d'analyse :AR-21-LK-000899-01

Emetteur : Mr Bernard BOYAVAL

Commande EOL : 006-10514-665069

Nom projet :

Référence commande : 545

Sédiments

Code	Analyse	Principe et référence de la méthode	LQI	Unité	Prestation réalisée sur le site de :
XXS06	Prétraitement et séchage à 40°C	Séchage [Le laboratoire travaillera sur la fraction <à 2mm de l'échantillon sauf demande explicite du client] - NF ISO 11464 (Boue et sédiments)			
XXS07	Refus Pondéral à 2 mm	Tamisage [Le laboratoire travaillera sur la fraction <à 2mm de l'échantillon sauf demande explicite du client] -	1	% P.B.	
XXS4D	Pesée échantillon lixiviation	Gravimétrie -			
	Volume			ml	
	Masse			g	

EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT FRANCE SAS

Annexe de traçabilité des échantillons

Cette traçabilité recense les flaconnages des échantillons scannés dans EOL sur le terrain avant envoi au laboratoire

Dossier N° : 20E206258

N° de rapport d'analyse : AR-21-LK-000899-01

Emetteur :

Commande EOL : 006-10514-665069

Nom projet : N° Projet : 545
VNF - Deûle
Nom Commande : VNF Canal de la Deûle

Référence commande : 545

Sédiments

N° Ech	Référence Client	Date & Heure Prélèvement	Date de Réception Physique (1)	Date de Réception Technique (2)	Code-Barre	Nom Flacon
001	S 1	28/10/2020 09:41:00	14/11/2020	14/11/2020		
002	S 2	28/10/2020 09:41:00	14/11/2020	14/11/2020		
003	S 3	28/10/2020 09:41:00	14/11/2020	14/11/2020		
004	S 4	28/10/2020 09:41:00	14/11/2020	14/11/2020		
005	S 5	28/10/2020 09:41:00	12/11/2020	12/11/2020		
006	S 6	28/10/2020 09:41:00	12/11/2020	12/11/2020		
007	S 7	28/10/2020 09:41:00	12/11/2020	12/11/2020		
008	S 8	28/10/2020 09:41:00	12/11/2020	12/11/2020		
009	S 9	28/10/2020 09:41:00	14/11/2020	14/11/2020		
010	S 10	28/10/2020 09:41:00	14/11/2020	14/11/2020		
011	S 11	28/10/2020 09:41:00	14/11/2020	14/11/2020		
012	S 12	28/10/2020 09:41:00	14/11/2020	14/11/2020		
013	S 13	28/10/2020 09:41:00	12/11/2020	12/11/2020		
014	S 14	28/10/2020 09:41:00	12/11/2020	12/11/2020		
015	S 15	28/10/2020 09:41:00	12/11/2020	12/11/2020		
016	S 16	28/10/2020 09:41:00	12/11/2020	12/11/2020		
017	S 17	28/10/2020 09:41:00	12/11/2020	12/11/2020		
018	S 18	28/10/2020 09:41:00	12/11/2020	12/11/2020		
019	S 19	28/10/2020 09:41:00	12/11/2020	12/11/2020		
020	S 20	28/10/2020 09:41:00	12/11/2020	12/11/2020		
021	S 21	28/10/2020 09:41:00	13/11/2020	13/11/2020		
022	S 22	28/10/2020 09:41:00	13/11/2020	13/11/2020		
023	S 23	28/10/2020 09:41:00	13/11/2020	13/11/2020		
024	S 24	28/10/2020 09:41:00	13/11/2020	13/11/2020		
025	S 25	28/10/2020 09:41:00	13/11/2020	13/11/2020		
026	S 26	28/10/2020 09:41:00	13/11/2020	13/11/2020		
027	S 27	28/10/2020 09:41:00	13/11/2020	13/11/2020		
028	S 28	28/10/2020 09:41:00	13/11/2020	13/11/2020		
029	S 29	28/10/2020 09:41:00	13/11/2020	13/11/2020		
030	S 30	28/10/2020 09:41:00	13/11/2020	13/11/2020		

(1) : Date à laquelle l'échantillon a été réceptionné au laboratoire.
Lorsque l'information n'a pas pu être récupérée, cela est signalé par la mention N/A (non applicable).

(2) : Date à laquelle le laboratoire disposait de toutes les informations nécessaires pour finaliser l'enregistrement de l'échantillon.

EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT FRANCE SAS
Département Environnement
5 rue d'Otterswiller
67700 SAVERNE
FRANCE

RAPPORT D'ANALYSE

N° de rapport d'analyse : AR-20-IY-035940-01 Version du : 30/12/2020
Dossier N° : 20G009873 Date de réception : 17/11/2020
Référence bon de commande : EUFRSA200105036

N° Ech	Matrice	Référence échantillon	Observations
001	Sédiments	20E206258-001 / S 1 -	

Prélèvement effectué par	Sans objet	**Date de réception**	17/11/2020 10:00
Date prélèvement	28/10/2020 09:41	**Début d'analyse**	30/12/2020

Ecotoxicologie continentale

	Résultat	Unité
IX00A : Test Brachionus Prestation réalisée par nos soins Technique [Détermination de la toxicité chronique vis-à-vis de Brachionus calyciflorus en 48 h] - NF ISO 20666		
Brachionus calyciflorus CE20/48h	voir rapport joint	% (CE 20)
Brachionus calyciflorus CE50/48h	voir rapport joint	% (CE 50)
IY00Q : Test Microtox sur éluat Prestation réalisée par nos soins Technique [Essais de toxicité aigue sur bactéries luminescentes] - NF EN ISO 11348-3		
Inhibition Luminescence de V. fischeri (5min)	voir rapport joint	% (CE 50)
Inhibition Luminescence de V. fischeri (15min)	voir rapport joint	% (CE 50)
Inhibition Luminescence de V. fischeri (30min)	voir rapport joint	% (CE 50)
IY00H : Lixiviation Prestation réalisée par nos soins Lixiviation - NF EN 12457-2	voir rapport joint	
IX248 : Test plantes émergence et croissance - 1 semence Prestation réalisée par nos soins Technique [Détermination des effets des polluants sur la flore du sol] - NF ISO 11269-2	voir rapport joint	% (CE 50)

Divers

	Résultat	Unité
IY031 : Tamisage, centrifugation Prestation réalisée par nos soins Technique -	voir rapport joint	g/kg

Eloise Renouf
Ingénieur Projets

La reproduction de ce rapport n'est autorisée que sous sa forme intégrale. Il comporte 2 page(s). Le présent rapport ne concerne que les objets soumis à l'essai. Les résultats s'appliquent à l'échantillon tel qu'il a été reçu.

Pour déclarer, ou non, la conformité à la spécification, il n'a pas été tenu explicitement compte de l'incertitude associée au résultat. Tous les éléments de traçabilité, ainsi que les incertitudes de mesure, sont disponibles sur demande.
Pour les résultats issus d'une sous-traitance, les rapports émis par des laboratoires accrédités sont disponibles sur demande.

Les données fournies par le client ne sauraient engager la responsabilité du laboratoire.
Lors de l'émission d'une nouvelle version de rapport, toute modification est identifiée par une mise en forme gras, italique et souligné.

A l'attention de :

EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT (Saverne)

EVALUATION SUIVANT LE CRITERE HP14 OPTIMISE AU SEUILS, DE L'ECOTOXICITE D'UN ECHANTILLON DE SEDIMENT REFERENCE :

« 20E206258-001»

Rapport d'analyses n° 20FER6-1260 du 30/12/2020

Eurofins Ecotoxicologie France
SAS au capital de 71676 € RCS Nancy 751 056 102 TVA FR 35 751 056 102
Siège social : Rue Lucien Cuenot site Saint Jacques II BP 51005 54521 MAXEVILLE cedex –
T 03 83 50 36 17 F 03 83 50 23 70

SOMMAIRE

I. PRESENTATION DE L'ECHANTILLON 4

II. VERIFICATION DU CARACTERE ECOTOXIQUE DES SEDIMENTS : CRITERE HP14* OPTIMISE AU SEUILS 4

III. PREPARATION DES ELUATS 5

IV. DESCRIPTION SIMPLIFIEE DES TESTS BIOLOGIQUES DE TOXICITE 5

IV.1 TESTS DE TOXICITE REALISES SUR MATRICES LIQUIDES 5
IV.1.1 Tests de toxicité aiguë 5
IV.1.2 Test de toxicité chronique 6
IV.2 TESTS DE TOXICITE REALISES SUR SEDIMENTS CENTRIFUGES 7
IV.2.1 Test d'inhibition de l'émergence et de la croissance de semences par une matrice potentiellement polluée (NF EN ISO 11269-2, 2013) 7

V. DATES DES DIFFERENTES ETAPES 7

VI. CARACTERISATION DU SEDIMENT 8

VI.1 ANALYSES PHYSICO-CHIMIQUES 8
VI.2 RESULTATS DES TESTS BIOLOGIQUES DE TOXICITE 8
VI.2.1 - Résultats des essais d'écotoxicité sur éluats 8
VI.2.2 - Ecotoxicité de la matrice solide 9

VII. SYNTHESE DES RESULTATS 10

VIII. CRITERES DE VALIDITE DES TESTS BIOLOGIQUES DE TOXICITE 11

VIII.1 TEST *VIBRIO FISCHERI* : 11
VIII.2 TEST *BRACHIONUS* : 11
VIII.3 TEST PLANTES : 11

Liste des tableaux

Tableau 1 . Tableau récapitulatif en % (Volume/Volume) des résultats des tests biologiques réalisés sur les éluats 8
Tableau 2. Classement du sédiment sur la base des tests biologiques de toxicité aiguë 8
Tableau 3 . Classement des sédiments sur la base des tests biologiques de toxicité chronique 9
Tableau 4. Tableau récapitulatif des résultats en % de matière sèche (Masse/Masse) des tests biologiques réalisés sur la matrice brute 9
Tableau 5. Classement du sédiment sur la base des tests biologiques sur matrice brute 9
Tableau 6. Classement du sédiment par rapport aux seuils retenus 10

I. PRESENTATION DE L'ECHANTILLON

Echantillon de sédiment référencé « 20E206258-001» réceptionné le 17/11/2020.
Date de prélèvement : 28/10/2020.
Référence Eurofins Ecotoxicologie France : 20G009873-001.

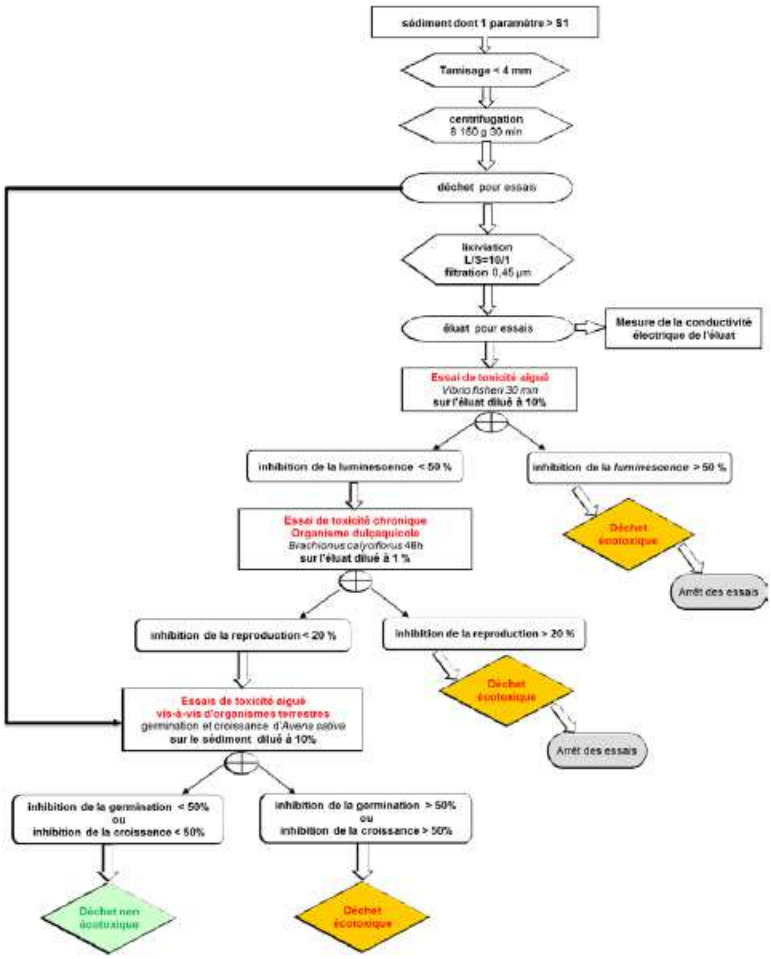
Le présent rapport ne concerne que les objets soumis à l'essai.

II. VERIFICATION DU CARACTERE ECOTOXIQUE DES SEDIMENTS : CRITERE HP14* OPTIMISE AU SEUILS

** anciennement appelé critère H14.*

Les essais à réaliser sur chaque échantillon sont ceux proposés dans le rapport INERIS - DRC-15-149793-06416A réalisé pour le Ministère de l'Ecologie, du Développement Durable et de l'Energie (MEDDE) – « Classification réglementaire des déchets - Guide d'application pour la caractérisation en dangerosité » pour la mesure du paramètre HP14 sur les sédiments marins et continentaux (4 février 2016), dans sa version optimisée au seuils.

La figure ci-dessous illustre le logigramme à appliquer. Suivant le déroulement de l'étude, certains échantillons pourront n'être soumis qu'à une partie des tests.



III. PREPARATION DES ELUATS

Les éluats ont été obtenus suivant le protocole de lixiviation EN 12457-2 (2002) indice de classement X 30 402-2 :

1. Rapport massique Liquide/Solide = 10 calculé en équivalent de matière sèche,
2. Agitation 24 heures, par retournement (5 à 10 tours/min),
3. Séparation par centrifugation 3000 t/min, 30 min,
4. Filtration de l'éluat à 0,45 µm sur filtre nylon.

IV. DESCRIPTION SIMPLIFIEE DES TESTS BIOLOGIQUES DE TOXICITE

IV.1 Tests de toxicité réalisés sur matrices liquides

IV.1.1 Tests de toxicité aiguë

IV.1.1.1 Test d'inhibition de la luminescence de bactéries marines (*Vibrio fischeri* ou Microtox®, NF EN ISO 11348-3, 2009)

Ce test repose sur la détermination de l'inhibition de la luminescence émise par une bactérie marine *Vibrio fischeri* (anciennement *Photobacterium phosphoreum*). Cet essai repose sur la mesure de la luminescence des bactéries après 5, 15 et 30 minutes.

Dans le cadre du protocole optimisé aux seuils, la concentration testée est de 10% d'éluat.
Le niveau de toxicité seuil pour cet essai est de 50% à la concentration de 10% d'éluat.

Nombre de réplique par concentrations testées et témoins : 2.

Organisme d'essai : *Vibrio fischeri* (NRRL B-11177).
Fournisseur de la souche lyophilisée : R-Biopharm.

Essai sur substances de référence réalisé à chaque série analytique comprenant au moins un essai définitif : - $ZnSO_4$, $7H_2O$ ou 3,5-dichlorophénol ($C_6H_4OCl_2$) ou $K_2Cr_2O_7$.

IV.1.2 Test de toxicité chronique

IV.1.2.1 Détermination de la toxicité chronique vis-à-vis de *Brachionus calyciflorus* en 48 heures - Essai d'inhibition de la croissance de la population (NF ISO 20666, 2009)

De jeunes femelles *Brachionus calyciflorus (Monogota, Rotifera)*, âgées de moins de 2 heures au début de l'essai, sont exposées individuellement pendant une période de 48 heures à une gamme de concentrations de l'échantillon.
En fin d'essai, le nombre de rotifères femelles est déterminé et, par comparaison avec le témoin, les pourcentages d'inhibition de la croissance de la population sont déterminés à chaque concentration.

Dans le cadre du protocole optimisé aux seuils, la concentration testée est de 1% d'éluat.
Le niveau de toxicité seuil pour cet essai est de 20% à la concentration de 1% d'éluat.

Nombre de réplique par concentrations testées et témoins : 8.

Organisme d'essai : *Brachionus calyciflorus*
Fournisseur des sporocystes déshydratés : R-Biopharm.

Essai sur substance de référence réalisé une fois par mois : $CuSO_4$, $5H_2O$.

IV.2 Tests de toxicité réalisés sur sédiments centrifugés

IV.2.1 Test d'inhibition de l'émergence et de la croissance de semences par une matrice potentiellement polluée (NF EN ISO 11269-2, 2013)

Les échantillons de sédiment sont dilués avec le milieu ISO (mélange de 70 % de sable de Fontainebleau, 20 % de kaolinite et 10 % de sphaigne). Les différentes graines (monocotylédone : avoine – *Avena sativa)* sont plantées dans les dilutions.

Dans le cadre du protocole optimisé aux seuils, la concentration testée est de 10% en équivalent matière sèche.

Le niveau de toxicité seuil pour cet essai est de 50% à la concentration de 10% en équivalent matière sèche.

Nombre de réplique par concentrations testées et témoins : 4.

L'émergence et la croissance des semences sont suivies quotidiennement lors de l'arrosage.

Après 7 jours, les graines germées sont comptabilisées dans les différentes dilutions pour déterminer l'effet sur la germination et le nombre de pousses est réduit à cinq.
Après 14 jours minimum et au maximum au bout de 21 jours après que 50 % des semis témoins ont émergés, la biomasse de chaque dilution est quantifiée par pesée.

Diamètre des pots : 9,5 cm.
Masse de sol par pot : de l'ordre de 250 grammes.
Type d'environnement : phytotron.
Cycle jour/nuit : 16 heures/8 heures.
Température : 22 °C +/- 1 °C (jour) / 18 °C +/- 1 °C (nuit).
Humidité relative : 70 %.
Type d'éclairage : tubes fluorescents « lumière du jour ».
Intensité de l'éclairage : environ 7 500 lux.

V. DATES DES DIFFERENTES ETAPES

Tamisage à 4 mm : 19/11/2020.
Centrifugation : 19/11/2020.
Lixiviation : 30-11 au 01/12/2020
Date des essais définitifs :

- Test *Vibrio fischeri* : 10/12/2020 (échantillon congelé avant analyse).
- Test Brachionus : 08-10/12/20 (échantillon congelé avant analyse).
- Test plantes : 25/11/2020.

VI. CARACTERISATION DU SEDIMENT

VI.1 Analyses physico-chimiques

Teneur en eau de l'échantillon brut : 35 %.
Teneur en eau de l'échantillon après tamisage et centrifugation : 21 %.

	pH	Oxygène dissous (mg/L)	Conductivité (µS/cm)
Eaux interstitielles			1 196
Eluats	6.9	8.0	248

VI.2 Résultats des tests biologiques de toxicité

VI.2.1 - Résultats des essais d'écotoxicité sur éluats

	Tests	**Effet**	**Niveau de toxicité seuil**	**20E206258-001**
Tests de toxicité aiguë	Microtox®	Inhibition de la luminescence à 10 % d'éluat	50%-5 min 50%-15 min 50%-30 min	-5.0 % (Inhibition < 50 % à la concentration seuil) -7.1 % (Inhibition < 50 % à la concentration seuil) -6.2 % (Inhibition < 50 % à la concentration seuil)
Tests de toxicité chronique	Brachionus	Inhibition de la croissance de la population à 1 % d'éluat	20%-48h	7.5 % (Inhibition <20 % à la concentration seuil)

Tableau 1 . Tableau récapitulatif en % (Volume/Volume) des résultats des tests biologiques réalisés sur les éluats

**Le signe négatif indique un effet stimulant dans l'échantillon par rapport au témoin.*

VI.2.1.1 Résultats des essais de toxicité aiguë

Le tableau 2 présente une synthèse des résultats des tests de toxicité aiguë réalisés sur les éluats, sur la base du seuil à 10 %.

	Classement sur la base du test Microtox®	Classement sur la base des essais de toxicité aiguë*
20E206258-001	**-**	**-**

+ « ombré » : classé comme dangereux pour l'environnement
- : classé comme non dangereux pour l'environnement
* : en considérant que la réponse d'un seul test suffit à classer le sédiment comme écotoxique

Tableau 2. Classement du sédiment sur la base des tests biologiques de toxicité aiguë

VI.2.1.2 Résultats des essais de toxicité chronique

Le tableau 3 présente une synthèse des résultats des tests de toxicité chronique sur la base du seuil à 1 %.

Sédiments	Classement sur la base du test Brachionus	Classement sur la base des essais de toxicité chronique
20E206258-001	-	-

+ « ombré » : classé comme dangereux pour l'environnement
- : classé comme non dangereux pour l'environnement
* : en considérant que la réponse d'un seul test suffit à classer le sédiment comme écotoxique

Tableau 3 . Classement des sédiments sur la base des tests biologiques de toxicité chronique

VI.2.2 - Ecotoxicité de la matrice solide

Remarque : 79 % d'échantillon en équivalent matière sèche correspond à 100 % d'échantillon brut pré-traité.
L'essai est réalisé à la concentration seuil de 10 % en équivalent matière sèche (soit 12,7 % d'échantillon brut).

Tests	**Effet**	**Niveau de toxicité seuil**	**20E206258-001**
Avoine	Germination	50%-7 jours à 10 % de MS	6.5 % (Inhibition < 50% à la concentration seuil)
Avoine	Croissance	50%-21 jours à 10 % de MS	4.7 % (Inhibition < 50% à la concentration seuil)

Tableau 4. Tableau récapitulatif des résultats en % de matière sèche (Masse/Masse) des tests biologiques réalisés sur la matrice brute

**Le signe négatif indique un effet stimulant dans l'échantillon par rapport au témoin.*

Le tableau 5 présente une synthèse des résultats des tests de toxicité réalisés sur la matrice brute, en considérant le seuil de 10%.

Sédiment	Classement sur la base de l'émergence et de croissance de l'avoine (*Avena sativa*)	Classement sur la base des essais de toxicité terrestre*
20E206258-001	-	-

+ « ombré » : classé comme dangereux pour l'environnement
- : classé comme non dangereux pour l'environnement
* : en considérant que la réponse d'un seul test suffit à classer le sédiment comme écotoxique

Tableau 5. Classement du sédiment sur la base des tests biologiques sur matrice brute

VII. SYNTHESE DES RESULTATS

Le tableau 6 présente les résultats obtenus en termes de classement des sédiments, respectivement en fonction des seuils de dangerosité.

Sédiment	Classement sur la base des essais de toxicité aiguë*	Classement sur la base des essais de toxicité chronique*	Classement sur la base des essais de toxicité terrestre*	Synthèse*
20E206258-001	-	-	**-**	**-**

+ « ombré » : classé comme dangereux pour l'environnement
- : classé comme non dangereux pour l'environnement
* : en considérant que la réponse d'un seul test suffit à classer le sédiment comme écotoxique

Tableau 6. Classement du sédiment par rapport aux seuils retenus

- **Pour le test de toxicité aiguë**, réalisé sur éluat au seuil de 10 %,

  ⇨ L'échantillon « 20E206258-001» n'est pas considéré comme écotoxique par le test Microtox®,

- **Pour le test de toxicité chronique**, réalisés sur éluat au seuil de 1 %,

  ⇨ L'échantillon « 20E206258-001» n'est pas considéré comme écotoxique par les tests sur la croissance de la population des *Brachionus*.

- **Pour le test de toxicité terrestre**, au seuil de 10 % en équivalent matière sèche,

  ⇨ L'échantillon « 20E206258-001» n'est pas considéré comme écotoxique.

Dans le cadre du critère HP14 optimisé aux seuils, et en fonction des seuils retenus par le Ministère de l'Ecologie, du Développement Durable et de l'Energie en 2016, l'échantillon « 20E206258-001» n'est pas considéré comme écotoxique.

VIII. CRITERES DE VALIDITE DES TESTS BIOLOGIQUES DE TOXICITE

VIII.1 Test *Vibrio fischeri* :

- Les rapports des blancs sont compris entre 0,6 et 1,8.
- L'écart par rapport à la moyenne des témoins est inférieur à ou égal 3 % (arrondi à un chiffre significatif).
- Pour les déterminations effectuées en double, les taux d'inhibition ne donnent pas d'écart strictement supérieur à 3 %.
- L'inhibition de la luminescence est comprise entre 20 % et 80 % au bout de 30 min +/- 20 secondes aux concentrations suivantes :
  - 18,7 mg/L de Cr6+ (sous forme de $K_2Cr_2O_7$) : 33 %.

VIII.2 Test *Brachionus* :

- Pourcentage de reproduction observé dans plus de 87,5 % des répliques du lot témoin (100 %).
- Nombre moyen de *Brachionus calyciflorus* femelles dénombrées par puits dans le lot témoin supérieur à 3 à la fin de l'essai : 5,0.
- Substance de référence réalisée le 25 novembre 2020 : ($CuSO_4$, $5H_2O$).CE 50-72h = 22,6 µg/L de Cu^{2+}.

VIII.3 Test plantes :

- Nombre moyen de graines germées supérieur à 7 dans le lot témoin :
  - avoine (*Avena sativa) :* 8,1.

A Maxéville, le 30/12/2020,
Eloïse Renouf, Chef de groupe Ecotoxicologie

EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT FRANCE SAS
Département Environnement
5 rue d'Otterswiller
67700 SAVERNE
FRANCE

RAPPORT D'ANALYSE

N° de rapport d'analyse : AR-20-IY-035941-01 Version du : 30/12/2020
Dossier N° : 20G009873 Date de réception : 17/11/2020
Référence bon de commande : EUFRSA200105036

N° Ech	Matrice	Référence échantillon	Observations
002	Sédiments	20E206258-002 / S 2 -	

Prélèvement effectué par	Sans objet	**Date de réception**	17/11/2020 10:00
Date prélèvement	28/10/2020 09:41	**Début d'analyse**	30/12/2020

Ecotoxicologie continentale

	Résultat	Unité
IX00A : Test Brachionus Prestation réalisée par nos soins Technique [Détermination de la toxicité chronique vis-à-vis de Brachionus calyciflorus en 48 h] - NF ISO 20666		
Brachionus calyciflorus CE20/48h	voir rapport joint	% (CE 20)
Brachionus calyciflorus CE50/48h	voir rapport joint	% (CE 50)
IY00Q : Test Microtox sur éluat Prestation réalisée par nos soins Technique [Essais de toxicité aigue sur bactéries luminescentes] - NF EN ISO 11348-3		
Inhibition Luminescence de V. fischeri (5min)	voir rapport joint	% (CE 50)
Inhibition Luminescence de V. fischeri (15min)	voir rapport joint	% (CE 50)
Inhibition Luminescence de V. fischeri (30min)	voir rapport joint	% (CE 50)
IY00H : Lixiviation Prestation réalisée par nos soins Lixiviation - NF EN 12457-2	voir rapport joint	
IX248 : Test plantes émergence et croissance - 1 semence Prestation réalisée par nos soins Technique [Détermination des effets des polluants sur la flore du sol] - NF ISO 11269-2	voir rapport joint	% (CE 50)

Divers

	Résultat	Unité
IY031 : Tamisage, centrifugation Prestation réalisée par nos soins Technique -	voir rapport joint	g/kg

Eloise Renouf
Ingénieur Projets

La reproduction de ce rapport n'est autorisée que sous sa forme intégrale. Il comporte 2 page(s). Le présent rapport ne concerne que les objets soumis à l'essai. Les résultats s'appliquent à l'échantillon tel qu'il a été reçu.

Pour déclarer, ou non, la conformité à la spécification, il n'a pas été tenu explicitement compte de l'incertitude associée au résultat. Tous les éléments de traçabilité, ainsi que les incertitudes de mesure, sont disponibles sur demande.
Pour les résultats issus d'une sous-traitance, les rapports émis par des laboratoires accrédités sont disponibles sur demande.

Les données fournies par le client ne sauraient engager la responsabilité du laboratoire.
Lors de l'émission d'une nouvelle version de rapport, toute modification est identifiée par une mise en forme gras, italique et souligné.

A l'attention de :

EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT (Saverne)

EVALUATION SUIVANT LE CRITERE HP14 OPTIMISE AU SEUILS, DE L'ECOTOXICITE D'UN ECHANTILLON DE SEDIMENT REFERENCE :

« 20E206258-002»

Rapport d'analyses n° 20FER6-1261 du 30/12/2020

Eurofins Ecotoxicologie France
SAS au capital de 71676 € RCS Nancy 751 056 102 TVA FR 35 751 056 102
Siège social : Rue Lucien Cuenot site Saint Jacques II BP 51005 54521 MAXEVILLE cedex –
T 03 83 50 36 17 F 03 83 50 23 70

SOMMAIRE

I. PRESENTATION DE L'ECHANTILLON 4

II. VERIFICATION DU CARACTERE ECOTOXIQUE DES SEDIMENTS : CRITERE HP14* OPTIMISE AU SEUILS 4

III. PREPARATION DES ELUATS 5

IV. DESCRIPTION SIMPLIFIEE DES TESTS BIOLOGIQUES DE TOXICITE 5

IV.1 TESTS DE TOXICITE REALISES SUR MATRICES LIQUIDES 5
IV.1.1 Tests de toxicité aiguë 5
IV.1.2 Test de toxicité chronique 6
IV.2 TESTS DE TOXICITE REALISES SUR SEDIMENTS CENTRIFUGES 7
IV.2.1 Test d'inhibition de l'émergence et de la croissance de semences par une matrice potentiellement polluée (NF EN ISO 11269-2, 2013) 7

V. DATES DES DIFFERENTES ETAPES 7

VI. CARACTERISATION DU SEDIMENT 8

VI.1 ANALYSES PHYSICO-CHIMIQUES 8
VI.2 RESULTATS DES TESTS BIOLOGIQUES DE TOXICITE 8
VI.2.1 - Résultats des essais d'écotoxicité sur éluats 8
VI.2.2 - Ecotoxicité de la matrice solide 9

VII. SYNTHESE DES RESULTATS 10

VIII. CRITERES DE VALIDITE DES TESTS BIOLOGIQUES DE TOXICITE 11

VIII.1 TEST *VIBRIO FISCHERI* : 11
VIII.2 TEST *BRACHIONUS* : 11
VIII.3 TEST PLANTES : 11

Liste des tableaux

Tableau 1 . Tableau récapitulatif en % (Volume/Volume) des résultats des tests biologiques réalisés sur les éluats 8
Tableau 2. Classement du sédiment sur la base des tests biologiques de toxicité aiguë 8
Tableau 3 . Classement des sédiments sur la base des tests biologiques de toxicité chronique 9
Tableau 4. Tableau récapitulatif des résultats en % de matière sèche (Masse/Masse) des tests biologiques réalisés sur la matrice brute 9
Tableau 5. Classement du sédiment sur la base des tests biologiques sur matrice brute 9
Tableau 6. Classement du sédiment par rapport aux seuils retenus 10

I. PRESENTATION DE L'ECHANTILLON

Echantillon de sédiment référencé « 20E206258-002» réceptionné le 17/11/2020.
Date de prélèvement : 28/10/2020.
Référence Eurofins Ecotoxicologie France : 20G009873-002.

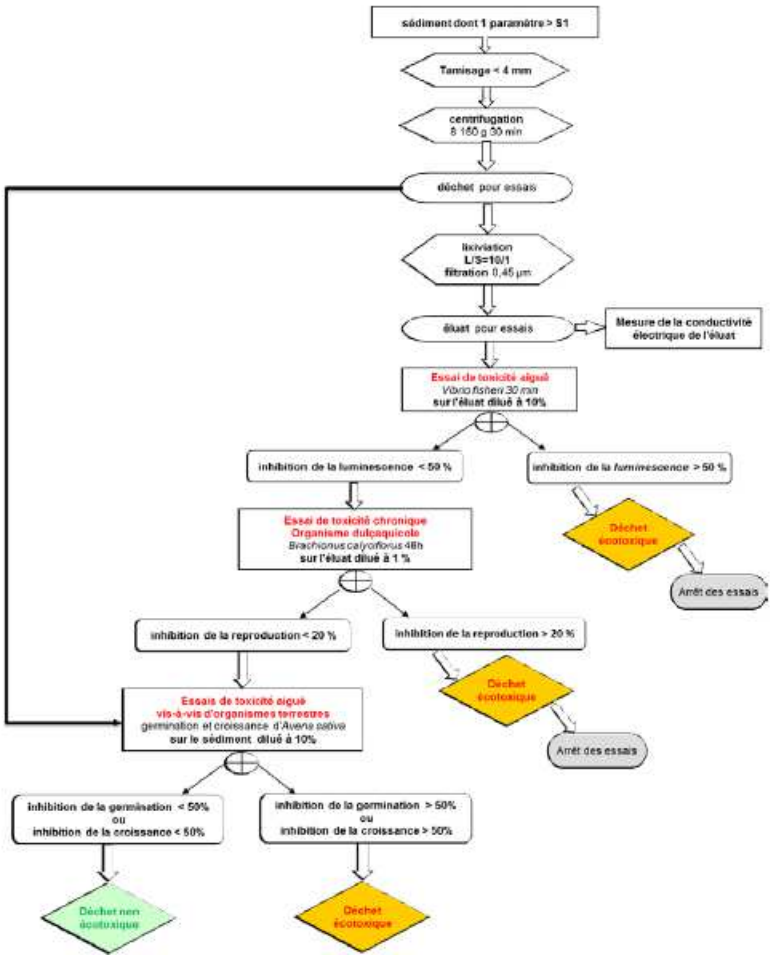
Le présent rapport ne concerne que les objets soumis à l'essai.

II. VERIFICATION DU CARACTERE ECOTOXIQUE DES SEDIMENTS : CRITERE HP14* OPTIMISE AU SEUILS

** anciennement appelé critère H14.*

Les essais à réaliser sur chaque échantillon sont ceux proposés dans le rapport INERIS - DRC-15-149793-06416A réalisé pour le Ministère de l'Ecologie, du Développement Durable et de l'Energie (MEDDE) – « Classification réglementaire des déchets - Guide d'application pour la caractérisation en dangerosité » pour la mesure du paramètre HP14 sur les sédiments marins et continentaux (4 février 2016), dans sa version optimisée au seuils.

La figure ci-dessous illustre le logigramme à appliquer. Suivant le déroulement de l'étude, certains échantillons pourront n'être soumis qu'à une partie des tests.



III. PREPARATION DES ELUATS

Les éluats ont été obtenus suivant le protocole de lixiviation EN 12457-2 (2002) indice de classement X 30 402-2 :

1. Rapport massique Liquide/Solide = 10 calculé en équivalent de matière sèche,
2. Agitation 24 heures, par retournement (5 à 10 tours/min),
3. Séparation par centrifugation 3000 t/min, 30 min,
4. Filtration de l'éluat à 0,45 µm sur filtre nylon.

IV. DESCRIPTION SIMPLIFIEE DES TESTS BIOLOGIQUES DE TOXICITE

IV.1 Tests de toxicité réalisés sur matrices liquides

IV.1.1 Tests de toxicité aiguë

IV.1.1.1 Test d'inhibition de la luminescence de bactéries marines (*Vibrio fischeri* ou Microtox®, NF EN ISO 11348-3, 2009)

Ce test repose sur la détermination de l'inhibition de la luminescence émise par une bactérie marine *Vibrio fischeri* (anciennement *Photobacterium phosphoreum*). Cet essai repose sur la mesure de la luminescence des bactéries après 5, 15 et 30 minutes.

Dans le cadre du protocole optimisé aux seuils, la concentration testée est de 10% d'éluat.
Le niveau de toxicité seuil pour cet essai est de 50% à la concentration de 10% d'éluat.

Nombre de réplique par concentrations testées et témoins : 2.

Organisme d'essai : *Vibrio fischeri* (NRRL B-11177).
Fournisseur de la souche lyophilisée : R-Biopharm.

Essai sur substances de référence réalisé à chaque série analytique comprenant au moins un essai définitif : - $ZnSO_4$, $7H_2O$ ou 3,5-dichlorophénol ($C_6H_4OCl_2$) ou $K_2Cr_2O_7$.

IV.1.2 Test de toxicité chronique

IV.1.2.1 Détermination de la toxicité chronique vis-à-vis de *Brachionus calyciflorus* en 48 heures - Essai d'inhibition de la croissance de la population (NF ISO 20666, 2009)

De jeunes femelles *Brachionus calyciflorus (Monogota, Rotifera)*, âgées de moins de 2 heures au début de l'essai, sont exposées individuellement pendant une période de 48 heures à une gamme de concentrations de l'échantillon.
En fin d'essai, le nombre de rotifères femelles est déterminé et, par comparaison avec le témoin, les pourcentages d'inhibition de la croissance de la population sont déterminés à chaque concentration.

Dans le cadre du protocole optimisé aux seuils, la concentration testée est de 1% d'éluat.
Le niveau de toxicité seuil pour cet essai est de 20% à la concentration de 1% d'éluat.

Nombre de réplique par concentrations testées et témoins : 8.

Organisme d'essai : *Brachionus calyciflorus*
Fournisseur des sporocystes déshydratés : R-Biopharm.

Essai sur substance de référence réalisé une fois par mois : $CuSO_4$, $5H_2O$.

IV.2 Tests de toxicité réalisés sur sédiments centrifugés

IV.2.1 Test d'inhibition de l'émergence et de la croissance de semences par une matrice potentiellement polluée (NF EN ISO 11269-2, 2013)

Les échantillons de sédiment sont dilués avec le milieu ISO (mélange de 70 % de sable de Fontainebleau, 20 % de kaolinite et 10 % de sphaigne). Les différentes graines (monocotylédone : avoine – *Avena sativa)* sont plantées dans les dilutions.

Dans le cadre du protocole optimisé aux seuils, la concentration testée est de 10% en équivalent matière sèche.

Le niveau de toxicité seuil pour cet essai est de 50% à la concentration de 10% en équivalent matière sèche.

Nombre de réplique par concentrations testées et témoins : 4.

L'émergence et la croissance des semences sont suivies quotidiennement lors de l'arrosage.

Après 7 jours, les graines germées sont comptabilisées dans les différentes dilutions pour déterminer l'effet sur la germination et le nombre de pousses est réduit à cinq.
Après 14 jours minimum et au maximum au bout de 21 jours après que 50 % des semis témoins ont émergés, la biomasse de chaque dilution est quantifiée par pesée.

Diamètre des pots : 9,5 cm.
Masse de sol par pot : de l'ordre de 250 grammes.
Type d'environnement : phytotron.
Cycle jour/nuit : 16 heures/8 heures.
Température : 22 °C +/- 1 °C (jour) / 18 °C +/- 1 °C (nuit).
Humidité relative : 70 %.
Type d'éclairage : tubes fluorescents « lumière du jour ».
Intensité de l'éclairage : environ 7 500 lux.

V. DATES DES DIFFERENTES ETAPES

Tamisage à 4 mm : 19/11/2020.
Centrifugation : 19/11/2020.
Lixiviation : 30-11 au 01/12/2020
Date des essais définitifs :

- Test *Vibrio fischeri* : 10/12/2020 (échantillon congelé avant analyse).
- Test Brachionus : 08-10/12/20 (échantillon congelé avant analyse).
- Test plantes : 25/11/2020.

VI. CARACTERISATION DU SEDIMENT

VI.1 Analyses physico-chimiques

Teneur en eau de l'échantillon brut : 30 %.
Teneur en eau de l'échantillon après tamisage et centrifugation : 21 %.

	pH	Oxygène dissous (mg/L)	Conductivité (µS/cm)
Eaux interstitielles			911
Eluats	7.1	7.4	450

VI.2 Résultats des tests biologiques de toxicité

VI.2.1 - Résultats des essais d'écotoxicité sur éluats

	Tests	**Effet**	**Niveau de toxicité seuil**	**20E206258-002**
Tests de toxicité aiguë	Microtox®	Inhibition de la luminescence à 10 % d'éluat	50%-5 min 50%-15 min 50%-30 min	2.9 % (Inhibition < 50 % à la concentration seuil) 8.1 % (Inhibition < 50 % à la concentration seuil) 4.7 % (Inhibition < 50 % à la concentration seuil)
Tests de toxicité chronique	Brachionus	Inhibition de la croissance de la population à 1 % d'éluat	20%-48h	7.5 % (Inhibition <20 % à la concentration seuil)

Tableau 1 . Tableau récapitulatif en % (Volume/Volume) des résultats des tests biologiques réalisés sur les éluats

**Le signe négatif indique un effet stimulant dans l'échantillon par rapport au témoin.*

VI.2.1.1 Résultats des essais de toxicité aiguë

Le tableau 2 présente une synthèse des résultats des tests de toxicité aiguë réalisés sur les éluats, sur la base du seuil à 10 %.

	Classement sur la base du test Microtox®	Classement sur la base des essais de toxicité aiguë*
20E206258-002	**-**	**-**

+ « ombré » : classé comme dangereux pour l'environnement
- : classé comme non dangereux pour l'environnement
* : en considérant que la réponse d'un seul test suffit à classer le sédiment comme écotoxique

Tableau 2. Classement du sédiment sur la base des tests biologiques de toxicité aiguë

VI.2.1.2 Résultats des essais de toxicité chronique

Le tableau 3 présente une synthèse des résultats des tests de toxicité chronique sur la base du seuil à 1 %.

Sédiments	Classement sur la base du test Brachionus	Classement sur la base des essais de toxicité chronique
20E206258-002	-	-

+ « ombré » : classé comme dangereux pour l'environnement
- : classé comme non dangereux pour l'environnement
* : en considérant que la réponse d'un seul test suffit à classer le sédiment comme écotoxique

Tableau 3 . Classement des sédiments sur la base des tests biologiques de toxicité chronique

VI.2.2 - Ecotoxicité de la matrice solide

Remarque : 79 % d'échantillon en équivalent matière sèche correspond à 100 % d'échantillon brut pré-traité.
L'essai est réalisé à la concentration seuil de 10 % en équivalent matière sèche (soit 12,7 % d'échantillon brut).

Tests	**Effet**	**Niveau de toxicité seuil**	**20E206258-002**
Avoine	Germination	50%-7 jours à 10 % de MS	4.1 % (Inhibition < 50% à la concentration seuil)
Avoine	Croissance	50%-21 jours à 10 % de MS	2.7 % (Inhibition < 50% à la concentration seuil)

Tableau 4. Tableau récapitulatif des résultats en % de matière sèche (Masse/Masse) des tests biologiques réalisés sur la matrice brute

**Le signe négatif indique un effet stimulant dans l'échantillon par rapport au témoin.*

Le tableau 5 présente une synthèse des résultats des tests de toxicité réalisés sur la matrice brute, en considérant le seuil de 10%.

Sédiment	Classement sur la base de l'émergence et de croissance de l'avoine (*Avena sativa*)	Classement sur la base des essais de toxicité terrestre*
20E206258-002	-	-

+ « ombré » : classé comme dangereux pour l'environnement
- : classé comme non dangereux pour l'environnement
* : en considérant que la réponse d'un seul test suffit à classer le sédiment comme écotoxique

Tableau 5. Classement du sédiment sur la base des tests biologiques sur matrice brute

VII. SYNTHESE DES RESULTATS

Le tableau 6 présente les résultats obtenus en termes de classement des sédiments, respectivement en fonction des seuils de dangerosité.

Sédiment	Classement sur la base des essais de toxicité aiguë*	Classement sur la base des essais de toxicité chronique*	Classement sur la base des essais de toxicité terrestre*	Synthèse*
20E206258-002	-	-	**-**	**-**

+ « ombré » : classé comme dangereux pour l'environnement
- : classé comme non dangereux pour l'environnement
* : en considérant que la réponse d'un seul test suffit à classer le sédiment comme écotoxique

Tableau 6. Classement du sédiment par rapport aux seuils retenus

- **Pour le test de toxicité aiguë**, réalisé sur éluat au seuil de 10 %,

  ⇨ L'échantillon « 20E206258-002» n'est pas considéré comme écotoxique par le test Microtox®,

- **Pour le test de toxicité chronique**, réalisés sur éluat au seuil de 1 %,

  ⇨ L'échantillon « 20E206258-002» n'est pas considéré comme écotoxique par les tests sur la croissance de la population des *Brachionus*.

- **Pour le test de toxicité terrestre**, au seuil de 10 % en équivalent matière sèche,

  ⇨ L'échantillon « 20E206258-002» n'est pas considéré comme écotoxique.

Dans le cadre du critère HP14 optimisé aux seuils, et en fonction des seuils retenus par le Ministère de l'Ecologie, du Développement Durable et de l'Energie en 2016, l'échantillon « 20E206258-002» n'est pas considéré comme écotoxique.

VIII. CRITERES DE VALIDITE DES TESTS BIOLOGIQUES DE TOXICITE

VIII.1 Test *Vibrio fischeri* :

- Les rapports des blancs sont compris entre 0,6 et 1,8.
- L'écart par rapport à la moyenne des témoins est inférieur à ou égal 3 % (arrondi à un chiffre significatif).
- Pour les déterminations effectuées en double, les taux d'inhibition ne donnent pas d'écart strictement supérieur à 3 %.
- L'inhibition de la luminescence est comprise entre 20 % et 80 % au bout de 30 min +/- 20 secondes aux concentrations suivantes :
    - 18,7 mg/L de Cr6+ (sous forme de $K_2Cr_2O_7$) : 33 %.

VIII.2 Test *Brachionus* :

- Pourcentage de reproduction observé dans plus de 87,5 % des répliques du lot témoin (100 %).
- Nombre moyen de *Brachionus calyciflorus* femelles dénombrées par puits dans le lot témoin supérieur à 3 à la fin de l'essai : 5,0.
- Substance de référence réalisée le 25 novembre 2020 : ($CuSO_4$, $5H_2O$).CE 50-72h = 22,6 µg/L de Cu^{2+}.

VIII.3 Test plantes :

- Nombre moyen de graines germées supérieur à 7 dans le lot témoin :
    - avoine (*Avena sativa) :* 8,1.

A Maxéville, le 30/12/2020,
Eloïse Renouf, Chef de groupe Ecotoxicologie

EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT FRANCE SAS
Département Environnement
5 rue d'Otterswiller
67700 SAVERNE
FRANCE

RAPPORT D'ANALYSE

N° de rapport d'analyse : AR-20-IY-035942-01 Version du : 30/12/2020
Dossier N° : 20G009873 Date de réception : 17/11/2020
Référence bon de commande : EUFRSA200105036

N° Ech	Matrice	Référence échantillon	Observations
003	Sédiments	20E206258-003 / S 3 -	

Prélèvement effectué par	Sans objet	**Date de réception**	17/11/2020 10:00
Date prélèvement	28/10/2020 09:41	**Début d'analyse**	30/12/2020

Ecotoxicologie continentale

	Résultat	Unité
IX00A : Test Brachionus Prestation réalisée par nos soins Technique [Détermination de la toxicité chronique vis-à-vis de Brachionus calyciflorus en 48 h] - NF ISO 20666		
Brachionus calyciflorus CE20/48h	voir rapport joint	% (CE 20)
Brachionus calyciflorus CE50/48h	voir rapport joint	% (CE 50)
IY00Q : Test Microtox sur éluat Prestation réalisée par nos soins Technique [Essais de toxicité aigue sur bactéries luminescentes] - NF EN ISO 11348-3		
Inhibition Luminescence de V. fischeri (5min)	voir rapport joint	% (CE 50)
Inhibition Luminescence de V. fischeri (15min)	voir rapport joint	% (CE 50)
Inhibition Luminescence de V. fischeri (30min)	voir rapport joint	% (CE 50)
IY00H : Lixiviation Prestation réalisée par nos soins Lixiviation - NF EN 12457-2	voir rapport joint	
IX248 : Test plantes émergence et croissance - 1 semence Prestation réalisée par nos soins Technique [Détermination des effets des polluants sur la flore du sol] - NF ISO 11269-2	voir rapport joint	% (CE 50)

Divers

	Résultat	Unité
IY031 : Tamisage, centrifugation Prestation réalisée par nos soins Technique -	voir rapport joint	g/kg

Eloise Renouf
Ingénieur Projets

La reproduction de ce rapport n'est autorisée que sous sa forme intégrale. Il comporte 2 page(s). Le présent rapport ne concerne que les objets soumis à l'essai. Les résultats s'appliquent à l'échantillon tel qu'il a été reçu.

Pour déclarer, ou non, la conformité à la spécification, il n'a pas été tenu explicitement compte de l'incertitude associée au résultat. Tous les éléments de traçabilité, ainsi que les incertitudes de mesure, sont disponibles sur demande.
Pour les résultats issus d'une sous-traitance, les rapports émis par des laboratoires accrédités sont disponibles sur demande.

Les données fournies par le client ne sauraient engager la responsabilité du laboratoire.
Lors de l'émission d'une nouvelle version de rapport, toute modification est identifiée par une mise en forme gras, italique et souligné.

A l'attention de :

EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT (Saverne)

EVALUATION SUIVANT LE CRITERE HP14 OPTIMISE AU SEUILS, DE L'ECOTOXICITE D'UN ECHANTILLON DE SEDIMENT REFERENCE :

« 20E206258-003»

Rapport d'analyses n° 20FER6-1262 du 30/12/2020

Eurofins Ecotoxicologie France
SAS au capital de 71676 € RCS Nancy 751 056 102 TVA FR 35 751 056 102
Siège social : Rue Lucien Cuenot site Saint Jacques II BP 51005 54521 MAXEVILLE cedex –
T 03 83 50 36 17 F 03 83 50 23 70

SOMMAIRE

I. PRESENTATION DE L'ECHANTILLON 4

II. VERIFICATION DU CARACTERE ECOTOXIQUE DES SEDIMENTS : CRITERE HP14* OPTIMISE AU SEUILS 4

III. PREPARATION DES ELUATS 5

IV. DESCRIPTION SIMPLIFIEE DES TESTS BIOLOGIQUES DE TOXICITE 5

IV.1 TESTS DE TOXICITE REALISES SUR MATRICES LIQUIDES 5
IV.1.1 Tests de toxicité aiguë 5
IV.1.2 Test de toxicité chronique 6
IV.2 TESTS DE TOXICITE REALISES SUR SEDIMENTS CENTRIFUGES 7
IV.2.1 Test d'inhibition de l'émergence et de la croissance de semences par une matrice potentiellement polluée (NF EN ISO 11269-2, 2013) 7

V. DATES DES DIFFERENTES ETAPES 7

VI. CARACTERISATION DU SEDIMENT 8

VI.1 ANALYSES PHYSICO-CHIMIQUES 8
VI.2 RESULTATS DES TESTS BIOLOGIQUES DE TOXICITE 8
VI.2.1 - Résultats des essais d'écotoxicité sur éluats 8
VI.2.2 - Ecotoxicité de la matrice solide 9

VII. SYNTHESE DES RESULTATS 10

VIII. CRITERES DE VALIDITE DES TESTS BIOLOGIQUES DE TOXICITE 11

VIII.1 TEST *VIBRIO FISCHERI* : 11
VIII.2 TEST *BRACHIONUS* : 11
VIII.3 TEST PLANTES : 11

Liste des tableaux

Tableau 1 . Tableau récapitulatif en % (Volume/Volume) des résultats des tests biologiques réalisés sur les éluats 8
Tableau 2. Classement du sédiment sur la base des tests biologiques de toxicité aiguë 8
Tableau 3 . Classement des sédiments sur la base des tests biologiques de toxicité chronique 9
Tableau 4. Tableau récapitulatif des résultats en % de matière sèche (Masse/Masse) des tests biologiques réalisés sur la matrice brute 9
Tableau 5. Classement du sédiment sur la base des tests biologiques sur matrice brute 9
Tableau 6. Classement du sédiment par rapport aux seuils retenus 10

I. PRESENTATION DE L'ECHANTILLON

Echantillon de sédiment référencé « 20E206258-003» réceptionné le 17/11/2020.
Date de prélèvement : 28/10/2020.
Référence Eurofins Ecotoxicologie France : 20G009873-003.

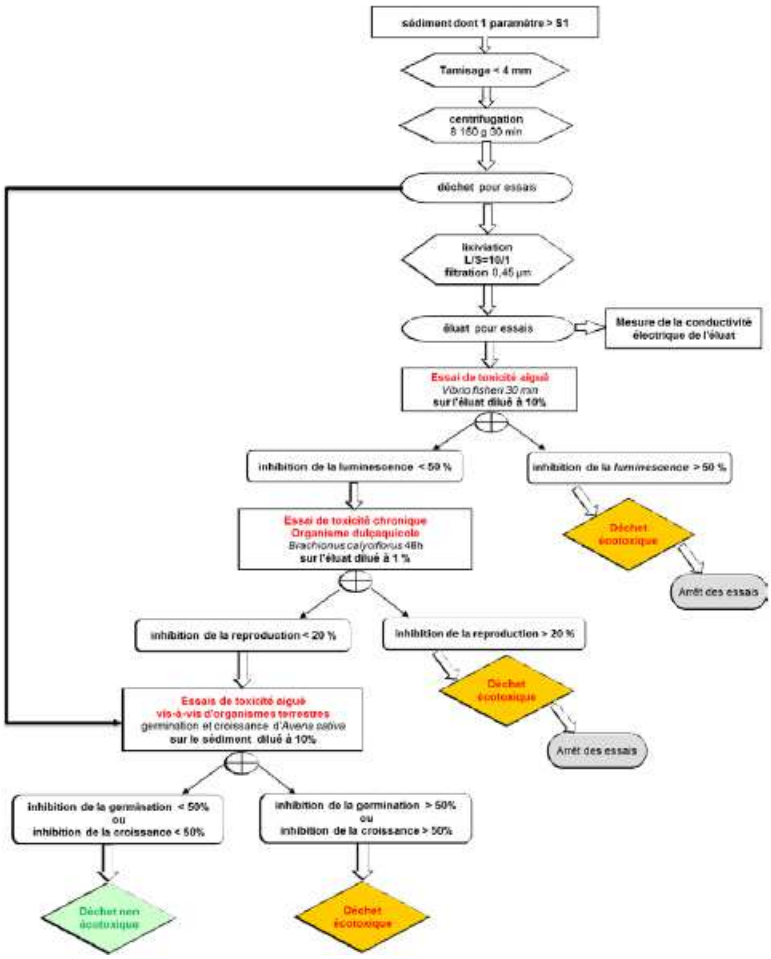
Le présent rapport ne concerne que les objets soumis à l'essai.

II. VERIFICATION DU CARACTERE ECOTOXIQUE DES SEDIMENTS : CRITERE HP14* OPTIMISE AU SEUILS

** anciennement appelé critère H14.*

Les essais à réaliser sur chaque échantillon sont ceux proposés dans le rapport INERIS - DRC-15-149793-06416A réalisé pour le Ministère de l'Ecologie, du Développement Durable et de l'Energie (MEDDE) – « Classification réglementaire des déchets - Guide d'application pour la caractérisation en dangerosité » pour la mesure du paramètre HP14 sur les sédiments marins et continentaux (4 février 2016), dans sa version optimisée au seuils.

La figure ci-dessous illustre le logigramme à appliquer. Suivant le déroulement de l'étude, certains échantillons pourront n'être soumis qu'à une partie des tests.



III. PREPARATION DES ELUATS

Les éluats ont été obtenus suivant le protocole de lixiviation EN 12457-2 (2002) indice de classement X 30 402-2 :

1. Rapport massique Liquide/Solide = 10 calculé en équivalent de matière sèche,
2. Agitation 24 heures, par retournement (5 à 10 tours/min),
3. Séparation par centrifugation 3000 t/min, 30 min,
4. Filtration de l'éluat à 0,45 µm sur filtre nylon.

IV. DESCRIPTION SIMPLIFIEE DES TESTS BIOLOGIQUES DE TOXICITE

IV.1 Tests de toxicité réalisés sur matrices liquides

IV.1.1 Tests de toxicité aiguë

IV.1.1.1 Test d'inhibition de la luminescence de bactéries marines (*Vibrio fischeri* ou Microtox®, NF EN ISO 11348-3, 2009)

Ce test repose sur la détermination de l'inhibition de la luminescence émise par une bactérie marine *Vibrio fischeri* (anciennement *Photobacterium phosphoreum*). Cet essai repose sur la mesure de la luminescence des bactéries après 5, 15 et 30 minutes.

Dans le cadre du protocole optimisé aux seuils, la concentration testée est de 10% d'éluat.
Le niveau de toxicité seuil pour cet essai est de 50% à la concentration de 10% d'éluat.

Nombre de réplique par concentrations testées et témoins : 2.

Organisme d'essai : *Vibrio fischeri* (NRRL B-11177).
Fournisseur de la souche lyophilisée : R-Biopharm.

Essai sur substances de référence réalisé à chaque série analytique comprenant au moins un essai définitif : - $ZnSO_4$, $7H_2O$ ou 3,5-dichlorophénol ($C_6H_4OCl_2$) ou $K_2Cr_2O_7$.

IV.1.2 Test de toxicité chronique

IV.1.2.1 Détermination de la toxicité chronique vis-à-vis de *Brachionus calyciflorus* en 48 heures - Essai d'inhibition de la croissance de la population (NF ISO 20666, 2009)

De jeunes femelles *Brachionus calyciflorus (Monogota, Rotifera)*, âgées de moins de 2 heures au début de l'essai, sont exposées individuellement pendant une période de 48 heures à une gamme de concentrations de l'échantillon.
En fin d'essai, le nombre de rotifères femelles est déterminé et, par comparaison avec le témoin, les pourcentages d'inhibition de la croissance de la population sont déterminés à chaque concentration.

Dans le cadre du protocole optimisé aux seuils, la concentration testée est de 1% d'éluat.
Le niveau de toxicité seuil pour cet essai est de 20% à la concentration de 1% d'éluat.

Nombre de réplique par concentrations testées et témoins : 8.

Organisme d'essai : *Brachionus calyciflorus*
Fournisseur des sporocystes déshydratés : R-Biopharm.

Essai sur substance de référence réalisé une fois par mois : $CuSO_4$, $5H_2O$.

IV.2 Tests de toxicité réalisés sur sédiments centrifugés

IV.2.1 Test d'inhibition de l'émergence et de la croissance de semences par une matrice potentiellement polluée (NF EN ISO 11269-2, 2013)

Les échantillons de sédiment sont dilués avec le milieu ISO (mélange de 70 % de sable de Fontainebleau, 20 % de kaolinite et 10 % de sphaigne). Les différentes graines (monocotylédone : avoine – *Avena sativa)* sont plantées dans les dilutions.

Dans le cadre du protocole optimisé aux seuils, la concentration testée est de 10% en équivalent matière sèche.

Le niveau de toxicité seuil pour cet essai est de 50% à la concentration de 10% en équivalent matière sèche.

Nombre de réplique par concentrations testées et témoins : 4.

L'émergence et la croissance des semences sont suivies quotidiennement lors de l'arrosage.

Après 7 jours, les graines germées sont comptabilisées dans les différentes dilutions pour déterminer l'effet sur la germination et le nombre de pousses est réduit à cinq.
Après 14 jours minimum et au maximum au bout de 21 jours après que 50 % des semis témoins ont émergés, la biomasse de chaque dilution est quantifiée par pesée.

Diamètre des pots : 9,5 cm.
Masse de sol par pot : de l'ordre de 250 grammes.
Type d'environnement : phytotron.
Cycle jour/nuit : 16 heures/8 heures.
Température : 22 °C +/- 1 °C (jour) / 18 °C +/- 1 °C (nuit).
Humidité relative : 70 %.
Type d'éclairage : tubes fluorescents « lumière du jour ».
Intensité de l'éclairage : environ 7 500 lux.

V. DATES DES DIFFERENTES ETAPES

Tamisage à 4 mm : 19/11/2020.
Centrifugation : 19/11/2020.
Lixiviation : 30-11 au 01/12/2020
Date des essais définitifs :

- Test *Vibrio fischeri* : 10/12/2020 (échantillon congelé avant analyse).
- Test Brachionus : 08-10/12/20 (échantillon congelé avant analyse).
- Test plantes : 25/11/2020.

VI. CARACTERISATION DU SEDIMENT

VI.1 Analyses physico-chimiques

Teneur en eau de l'échantillon brut : 48 %.
Teneur en eau de l'échantillon après tamisage et centrifugation : 29 %.

	pH	Oxygène dissous (mg/L)	Conductivité (µS/cm)
Eaux interstitielles			1 004
Eluats	6.9	7.7	540

VI.2 Résultats des tests biologiques de toxicité

VI.2.1 - Résultats des essais d'écotoxicité sur éluats

	Tests	**Effet**	**Niveau de toxicité seuil**	**20E206258-003**
Tests de toxicité aiguë	Microtox®	Inhibition de la luminescence à 10 % d'éluat	50%-5 min 50%-15 min 50%-30 min	-4.2 % (Inhibition < 50 % à la concentration seuil) -5.7 % (Inhibition < 50 % à la concentration seuil) 1.4 % (Inhibition < 50 % à la concentration seuil)
Tests de toxicité chronique	Brachionus	Inhibition de la croissance de la population à 1 % d'éluat	20%-48h	-12.5 % (Inhibition <20 % à la concentration seuil)

Tableau 1 . Tableau récapitulatif en % (Volume/Volume) des résultats des tests biologiques réalisés sur les éluats

**Le signe négatif indique un effet stimulant dans l'échantillon par rapport au témoin.*

VI.2.1.1 Résultats des essais de toxicité aiguë

Le tableau 2 présente une synthèse des résultats des tests de toxicité aiguë réalisés sur les éluats, sur la base du seuil à 10 %.

	Classement sur la base du test Microtox®	Classement sur la base des essais de toxicité aiguë*
20E206258-003	**-**	**-**

+ « ombré » : classé comme dangereux pour l'environnement
- : classé comme non dangereux pour l'environnement
* : en considérant que la réponse d'un seul test suffit à classer le sédiment comme écotoxique

Tableau 2. Classement du sédiment sur la base des tests biologiques de toxicité aiguë

VI.2.1.2 Résultats des essais de toxicité chronique

Le tableau 3 présente une synthèse des résultats des tests de toxicité chronique sur la base du seuil à 1 %.

Sédiments	Classement sur la base du test Brachionus	Classement sur la base des essais de toxicité chronique
20E206258-003	-	-

+ « ombré » : classé comme dangereux pour l'environnement
- : classé comme non dangereux pour l'environnement
* : en considérant que la réponse d'un seul test suffit à classer le sédiment comme écotoxique

Tableau 3 . Classement des sédiments sur la base des tests biologiques de toxicité chronique

VI.2.2 - Ecotoxicité de la matrice solide

Remarque : 71 % d'échantillon en équivalent matière sèche correspond à 100 % d'échantillon brut pré-traité.
L'essai est réalisé à la concentration seuil de 10 % en équivalent matière sèche (soit 14,2 % d'échantillon brut).

Tests	**Effet**	**Niveau de toxicité seuil**	**20E206258-003**
Avoine	Germination	50%-7 jours à 10 % de MS	0 % (Inhibition < 50% à la concentration seuil)
Avoine	Croissance	50%-21 jours à 10 % de MS	3.7 % (Inhibition < 50% à la concentration seuil)

Tableau 4. Tableau récapitulatif des résultats en % de matière sèche (Masse/Masse) des tests biologiques réalisés sur la matrice brute

**Le signe négatif indique un effet stimulant dans l'échantillon par rapport au témoin.*

Le tableau 5 présente une synthèse des résultats des tests de toxicité réalisés sur la matrice brute, en considérant le seuil de 10%.

Sédiment	Classement sur la base de l'émergence et de croissance de l'avoine (*Avena sativa*)	Classement sur la base des essais de toxicité terrestre*
20E206258-003	-	-

+ « ombré » : classé comme dangereux pour l'environnement
- : classé comme non dangereux pour l'environnement
* : en considérant que la réponse d'un seul test suffit à classer le sédiment comme écotoxique

Tableau 5. Classement du sédiment sur la base des tests biologiques sur matrice brute

VII. SYNTHESE DES RESULTATS

Le tableau 6 présente les résultats obtenus en termes de classement des sédiments, respectivement en fonction des seuils de dangerosité.

Sédiment	Classement sur la base des essais de toxicité aiguë*	Classement sur la base des essais de toxicité chronique*	Classement sur la base des essais de toxicité terrestre*	Synthèse*
20E206258-003	-	-	**-**	**-**

+ « ombré » : classé comme dangereux pour l'environnement
- : classé comme non dangereux pour l'environnement
* : en considérant que la réponse d'un seul test suffit à classer le sédiment comme écotoxique

Tableau 6. Classement du sédiment par rapport aux seuils retenus

- **Pour le test de toxicité aiguë**, réalisé sur éluat au seuil de 10 %,

  ⇨ L'échantillon « 20E206258-003» n'est pas considéré comme écotoxique par le test Microtox®,

- **Pour le test de toxicité chronique**, réalisés sur éluat au seuil de 1 %,

  ⇨ L'échantillon « 20E206258-003» n'est pas considéré comme écotoxique par les tests sur la croissance de la population des *Brachionus*.

- **Pour le test de toxicité terrestre**, au seuil de 10 % en équivalent matière sèche,

  ⇨ L'échantillon « 20E206258-003» n'est pas considéré comme écotoxique.

Dans le cadre du critère HP14 optimisé aux seuils, et en fonction des seuils retenus par le Ministère de l'Ecologie, du Développement Durable et de l'Energie en 2016, l'échantillon « 20E206258-003» n'est pas considéré comme écotoxique.

VIII. CRITERES DE VALIDITE DES TESTS BIOLOGIQUES DE TOXICITE

VIII.1 Test *Vibrio fischeri* :

- Les rapports des blancs sont compris entre 0,6 et 1,8.
- L'écart par rapport à la moyenne des témoins est inférieur à ou égal 3 % (arrondi à un chiffre significatif).
- Pour les déterminations effectuées en double, les taux d'inhibition ne donnent pas d'écart strictement supérieur à 3 %.
- L'inhibition de la luminescence est comprise entre 20 % et 80 % au bout de 30 min +/- 20 secondes aux concentrations suivantes :
  - 18,7 mg/L de Cr6+ (sous forme de $K_2Cr_2O_7$) : 33 %.

VIII.2 Test *Brachionus* :

- Pourcentage de reproduction observé dans plus de 87,5 % des répliques du lot témoin (100 %).
- Nombre moyen de *Brachionus calyciflorus* femelles dénombrées par puits dans le lot témoin supérieur à 3 à la fin de l'essai : 5,0.
- Substance de référence réalisée le 25 novembre 2020 : ($CuSO_4$, $5H_2O$).CE 50-72h = 22,6 µg/L de Cu^{2+}.

VIII.3 Test plantes :

- Nombre moyen de graines germées supérieur à 7 dans le lot témoin :
  - avoine (*Avena sativa) :* 8,1.

A Maxéville, le 30/12/2020,
Eloïse Renouf, Chef de groupe Ecotoxicologie

EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT FRANCE SAS
Département Environnement
5 rue d'Otterswiller
67700 SAVERNE
FRANCE

RAPPORT D'ANALYSE

N° de rapport d'analyse : AR-20-IY-035943-01 Version du : 30/12/2020
Dossier N° : 20G009873 Date de réception : 17/11/2020
Référence bon de commande : EUFRSA200105036

N° Ech	Matrice	Référence échantillon	Observations
004	Sédiments	20E206258-004 / S 4 -	

Prélèvement effectué par	Sans objet	**Date de réception**	17/11/2020 10:00
Date prélèvement	28/10/2020 09:41	**Début d'analyse**	30/12/2020

Ecotoxicologie continentale

	Résultat	Unité
IX00A : Test Brachionus Prestation réalisée par nos soins Technique [Détermination de la toxicité chronique vis-à-vis de Brachionus calyciflorus en 48 h] - NF ISO 20666		
Brachionus calyciflorus CE20/48h	voir rapport joint	% (CE 20)
Brachionus calyciflorus CE50/48h	voir rapport joint	% (CE 50)
IY00Q : Test Microtox sur éluat Prestation réalisée par nos soins Technique [Essais de toxicité aigue sur bactéries luminescentes] - NF EN ISO 11348-3		
Inhibition Luminescence de V. fischeri (5min)	voir rapport joint	% (CE 50)
Inhibition Luminescence de V. fischeri (15min)	voir rapport joint	% (CE 50)
Inhibition Luminescence de V. fischeri (30min)	voir rapport joint	% (CE 50)
IY00H : Lixiviation Prestation réalisée par nos soins Lixiviation - NF EN 12457-2	voir rapport joint	
IX248 : Test plantes émergence et croissance - 1 semence Prestation réalisée par nos soins Technique [Détermination des effets des polluants sur la flore du sol] - NF ISO 11269-2	voir rapport joint	% (CE 50)

Divers

	Résultat	Unité
IY031 : Tamisage, centrifugation Prestation réalisée par nos soins Technique -	voir rapport joint	g/kg

Eloise Renouf
Ingénieur Projets

La reproduction de ce rapport n'est autorisée que sous sa forme intégrale. Il comporte 2 page(s). Le présent rapport ne concerne que les objets soumis à l'essai. Les résultats s'appliquent à l'échantillon tel qu'il a été reçu.

Pour déclarer, ou non, la conformité à la spécification, il n'a pas été tenu explicitement compte de l'incertitude associée au résultat. Tous les éléments de traçabilité, ainsi que les incertitudes de mesure, sont disponibles sur demande.
Pour les résultats issus d'une sous-traitance, les rapports émis par des laboratoires accrédités sont disponibles sur demande.

Les données fournies par le client ne sauraient engager la responsabilité du laboratoire.
Lors de l'émission d'une nouvelle version de rapport, toute modification est identifiée par une mise en forme gras, italique et souligné.

A l'attention de :

EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT (Saverne)

EVALUATION SUIVANT LE CRITERE HP14 OPTIMISE AU SEUILS, DE L'ECOTOXICITE D'UN ECHANTILLON DE SEDIMENT REFERENCE :

« 20E206258-004»

Rapport d'analyses n° 20FER6-1263 du 30/12/2020

Eurofins Ecotoxicologie France
SAS au capital de 71676 € RCS Nancy 751 056 102 TVA FR 35 751 056 102
Siège social : Rue Lucien Cuenot site Saint Jacques II BP 51005 54521 MAXEVILLE cedex –
T 03 83 50 36 17 F 03 83 50 23 70

SOMMAIRE

I. PRESENTATION DE L'ECHANTILLON 4

II. VERIFICATION DU CARACTERE ECOTOXIQUE DES SEDIMENTS : CRITERE HP14* OPTIMISE AU SEUILS 4

III. PREPARATION DES ELUATS 5

IV. DESCRIPTION SIMPLIFIEE DES TESTS BIOLOGIQUES DE TOXICITE 5

IV.1 TESTS DE TOXICITE REALISES SUR MATRICES LIQUIDES 5
IV.1.1 Tests de toxicité aiguë 5
IV.1.2 Test de toxicité chronique 6
IV.2 TESTS DE TOXICITE REALISES SUR SEDIMENTS CENTRIFUGES 7
IV.2.1 Test d'inhibition de l'émergence et de la croissance de semences par une matrice potentiellement polluée (NF EN ISO 11269-2, 2013) 7

V. DATES DES DIFFERENTES ETAPES 7

VI. CARACTERISATION DU SEDIMENT 8

VI.1 ANALYSES PHYSICO-CHIMIQUES 8
VI.2 RESULTATS DES TESTS BIOLOGIQUES DE TOXICITE 8
VI.2.1 - Résultats des essais d'écotoxicité sur éluats 8
VI.2.2 - Ecotoxicité de la matrice solide 9

VII. SYNTHESE DES RESULTATS 10

VIII. CRITERES DE VALIDITE DES TESTS BIOLOGIQUES DE TOXICITE 11

VIII.1 TEST *VIBRIO FISCHERI* : 11
VIII.2 TEST *BRACHIONUS* : 11
VIII.3 TEST PLANTES : 11

Liste des tableaux

Tableau 1 . Tableau récapitulatif en % (Volume/Volume) des résultats des tests biologiques réalisés sur les éluats 8
Tableau 2. Classement du sédiment sur la base des tests biologiques de toxicité aiguë 8
Tableau 3 . Classement des sédiments sur la base des tests biologiques de toxicité chronique 9
Tableau 4. Tableau récapitulatif des résultats en % de matière sèche (Masse/Masse) des tests biologiques réalisés sur la matrice brute 9
Tableau 5. Classement du sédiment sur la base des tests biologiques sur matrice brute 9
Tableau 6. Classement du sédiment par rapport aux seuils retenus 10

I. PRESENTATION DE L'ECHANTILLON

Echantillon de sédiment référencé « 20E206258-004» réceptionné le 17/11/2020.
Date de prélèvement : 28/10/2020.
Référence Eurofins Ecotoxicologie France : 20G009873-004.

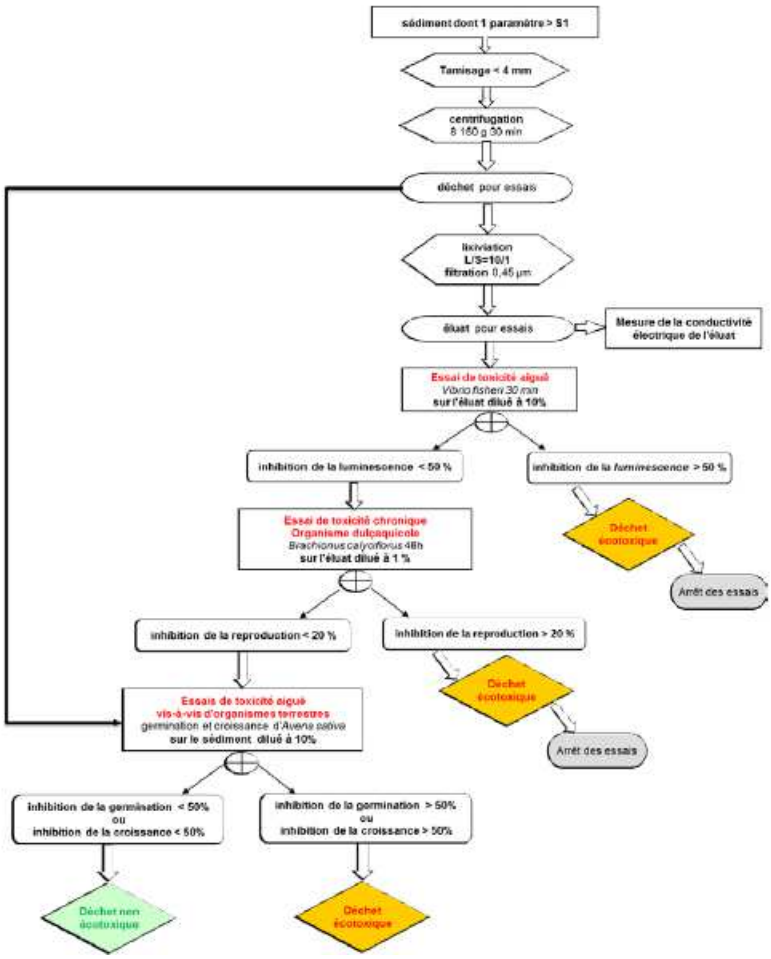
Le présent rapport ne concerne que les objets soumis à l'essai.

II. VERIFICATION DU CARACTERE ECOTOXIQUE DES SEDIMENTS : CRITERE HP14* OPTIMISE AU SEUILS

** anciennement appelé critère H14.*

Les essais à réaliser sur chaque échantillon sont ceux proposés dans le rapport INERIS - DRC-15-149793-06416A réalisé pour le Ministère de l'Ecologie, du Développement Durable et de l'Energie (MEDDE) – « Classification réglementaire des déchets - Guide d'application pour la caractérisation en dangerosité » pour la mesure du paramètre HP14 sur les sédiments marins et continentaux (4 février 2016), dans sa version optimisée au seuils.

La figure ci-dessous illustre le logigramme à appliquer. Suivant le déroulement de l'étude, certains échantillons pourront n'être soumis qu'à une partie des tests.



III. PREPARATION DES ELUATS

Les éluats ont été obtenus suivant le protocole de lixiviation EN 12457-2 (2002) indice de classement X 30 402-2 :

1. Rapport massique Liquide/Solide = 10 calculé en équivalent de matière sèche,
2. Agitation 24 heures, par retournement (5 à 10 tours/min),
3. Séparation par centrifugation 3000 t/min, 30 min,
4. Filtration de l'éluat à 0,45 µm sur filtre nylon.

IV. DESCRIPTION SIMPLIFIEE DES TESTS BIOLOGIQUES DE TOXICITE

IV.1 Tests de toxicité réalisés sur matrices liquides

IV.1.1 Tests de toxicité aiguë

IV.1.1.1 Test d'inhibition de la luminescence de bactéries marines (*Vibrio fischeri* ou Microtox®, NF EN ISO 11348-3, 2009)

Ce test repose sur la détermination de l'inhibition de la luminescence émise par une bactérie marine *Vibrio fischeri* (anciennement *Photobacterium phosphoreum*). Cet essai repose sur la mesure de la luminescence des bactéries après 5, 15 et 30 minutes.

Dans le cadre du protocole optimisé aux seuils, la concentration testée est de 10% d'éluat.
Le niveau de toxicité seuil pour cet essai est de 50% à la concentration de 10% d'éluat.

Nombre de réplique par concentrations testées et témoins : 2.

Organisme d'essai : *Vibrio fischeri* (NRRL B-11177).
Fournisseur de la souche lyophilisée : R-Biopharm.

Essai sur substances de référence réalisé à chaque série analytique comprenant au moins un essai définitif : - $ZnSO_4$, $7H_2O$ ou 3,5-dichlorophénol ($C_6H_4OCl_2$) ou $K_2Cr_2O_7$.

IV.1.2 Test de toxicité chronique

IV.1.2.1 Détermination de la toxicité chronique vis-à-vis de *Brachionus calyciflorus* en 48 heures - Essai d'inhibition de la croissance de la population (NF ISO 20666, 2009)

De jeunes femelles *Brachionus calyciflorus (Monogota, Rotifera)*, âgées de moins de 2 heures au début de l'essai, sont exposées individuellement pendant une période de 48 heures à une gamme de concentrations de l'échantillon.
En fin d'essai, le nombre de rotifères femelles est déterminé et, par comparaison avec le témoin, les pourcentages d'inhibition de la croissance de la population sont déterminés à chaque concentration.

Dans le cadre du protocole optimisé aux seuils, la concentration testée est de 1% d'éluat.
Le niveau de toxicité seuil pour cet essai est de 20% à la concentration de 1% d'éluat.

Nombre de réplique par concentrations testées et témoins : 8.

Organisme d'essai : *Brachionus calyciflorus*
Fournisseur des sporocystes déshydratés : R-Biopharm.

Essai sur substance de référence réalisé une fois par mois : $CuSO_4$, $5H_2O$.

IV.2 Tests de toxicité réalisés sur sédiments centrifugés

IV.2.1 Test d'inhibition de l'émergence et de la croissance de semences par une matrice potentiellement polluée (NF EN ISO 11269-2, 2013)

Les échantillons de sédiment sont dilués avec le milieu ISO (mélange de 70 % de sable de Fontainebleau, 20 % de kaolinite et 10 % de sphaigne). Les différentes graines (monocotylédone : avoine – *Avena sativa)* sont plantées dans les dilutions.

Dans le cadre du protocole optimisé aux seuils, la concentration testée est de 10% en équivalent matière sèche.

Le niveau de toxicité seuil pour cet essai est de 50% à la concentration de 10% en équivalent matière sèche.

Nombre de réplique par concentrations testées et témoins : 4.

L'émergence et la croissance des semences sont suivies quotidiennement lors de l'arrosage.

Après 7 jours, les graines germées sont comptabilisées dans les différentes dilutions pour déterminer l'effet sur la germination et le nombre de pousses est réduit à cinq.
Après 14 jours minimum et au maximum au bout de 21 jours après que 50 % des semis témoins ont émergés, la biomasse de chaque dilution est quantifiée par pesée.

Diamètre des pots : 9,5 cm.
Masse de sol par pot : de l'ordre de 250 grammes.
Type d'environnement : phytotron.
Cycle jour/nuit : 16 heures/8 heures.
Température : 22 °C +/- 1 °C (jour) / 18 °C +/- 1 °C (nuit).
Humidité relative : 70 %.
Type d'éclairage : tubes fluorescents « lumière du jour ».
Intensité de l'éclairage : environ 7 500 lux.

V. DATES DES DIFFERENTES ETAPES

Tamisage à 4 mm : 19/11/2020.
Centrifugation : 19/11/2020.
Lixiviation : 30-11 au 01/12/2020
Date des essais définitifs :

- Test *Vibrio fischeri* : 10/12/2020 (échantillon congelé avant analyse).
- Test Brachionus : 08-10/12/20 (échantillon congelé avant analyse).
- Test plantes : 25/11/2020.

VI. CARACTERISATION DU SEDIMENT

VI.1 Analyses physico-chimiques

Teneur en eau de l'échantillon brut : 39 %.
Teneur en eau de l'échantillon après tamisage et centrifugation : 21 %.

	pH	Oxygène dissous (mg/L)	Conductivité (µS/cm)
Eaux interstitielles			960
Eluats	6.9	8.1	360

VI.2 Résultats des tests biologiques de toxicité

VI.2.1 - Résultats des essais d'écotoxicité sur éluats

	Tests	**Effet**	**Niveau de toxicité seuil**	**20E206258-004**
Tests de toxicité aiguë	Microtox®	Inhibition de la luminescence à 10 % d'éluat	50%-5 min 50%-15 min 50%-30 min	-4.2 % (Inhibition < 50 % à la concentration seuil) -1.0 % (Inhibition < 50 % à la concentration seuil) -3.5 % (Inhibition < 50 % à la concentration seuil)
Tests de toxicité chronique	Brachionus	Inhibition de la croissance de la population à 1 % d'éluat	20%-48h	15.0 % (Inhibition <20 % à la concentration seuil)

Tableau 1 . Tableau récapitulatif en % (Volume/Volume) des résultats des tests biologiques réalisés sur les éluats

**Le signe négatif indique un effet stimulant dans l'échantillon par rapport au témoin.*

VI.2.1.1 Résultats des essais de toxicité aiguë

Le tableau 2 présente une synthèse des résultats des tests de toxicité aiguë réalisés sur les éluats, sur la base du seuil à 10 %.

	Classement sur la base du test Microtox®	Classement sur la base des essais de toxicité aiguë*
20E206258-004	**-**	**-**

+ « ombré » : classé comme dangereux pour l'environnement
- : classé comme non dangereux pour l'environnement
* : en considérant que la réponse d'un seul test suffit à classer le sédiment comme écotoxique

Tableau 2. Classement du sédiment sur la base des tests biologiques de toxicité aiguë

VI.2.1.2 Résultats des essais de toxicité chronique

Le tableau 3 présente une synthèse des résultats des tests de toxicité chronique sur la base du seuil à 1 %.

Sédiments	Classement sur la base du test Brachionus	Classement sur la base des essais de toxicité chronique
20E206258-004	-	-

+ « ombré » : classé comme dangereux pour l'environnement
- : classé comme non dangereux pour l'environnement
* : en considérant que la réponse d'un seul test suffit à classer le sédiment comme écotoxique

Tableau 3 . Classement des sédiments sur la base des tests biologiques de toxicité chronique

VI.2.2 - Ecotoxicité de la matrice solide

Remarque : 79 % d'échantillon en équivalent matière sèche correspond à 100 % d'échantillon brut pré-traité.
L'essai est réalisé à la concentration seuil de 10 % en équivalent matière sèche (soit 12,6 % d'échantillon brut).

Tests	**Effet**	**Niveau de toxicité seuil**	**20E206258-004**
Avoine	Germination	50%-7 jours à 10 % de MS	-3.2 % (Inhibition < 50% à la concentration seuil)
Avoine	Croissance	50%-21 jours à 10 % de MS	-4.9 % (Inhibition < 50% à la concentration seuil)

Tableau 4. Tableau récapitulatif des résultats en % de matière sèche (Masse/Masse) des tests biologiques réalisés sur la matrice brute

**Le signe négatif indique un effet stimulant dans l'échantillon par rapport au témoin.*

Le tableau 5 présente une synthèse des résultats des tests de toxicité réalisés sur la matrice brute, en considérant le seuil de 10%.

Sédiment	Classement sur la base de l'émergence et de croissance de l'avoine (*Avena sativa*)	Classement sur la base des essais de toxicité terrestre*
20E206258-004	-	-

+ « ombré » : classé comme dangereux pour l'environnement
- : classé comme non dangereux pour l'environnement
* : en considérant que la réponse d'un seul test suffit à classer le sédiment comme écotoxique

Tableau 5. Classement du sédiment sur la base des tests biologiques sur matrice brute

VII. SYNTHESE DES RESULTATS

Le tableau 6 présente les résultats obtenus en termes de classement des sédiments, respectivement en fonction des seuils de dangerosité.

Sédiment	Classement sur la base des essais de toxicité aiguë*	Classement sur la base des essais de toxicité chronique*	Classement sur la base des essais de toxicité terrestre*	Synthèse*
20E206258-004	-	-	**-**	**-**

+ « ombré » : classé comme dangereux pour l'environnement
- : classé comme non dangereux pour l'environnement
* : en considérant que la réponse d'un seul test suffit à classer le sédiment comme écotoxique

Tableau 6. Classement du sédiment par rapport aux seuils retenus

- **Pour le test de toxicité aiguë**, réalisé sur éluat au seuil de 10 %,

  ⇨ L'échantillon « 20E206258-004» n'est pas considéré comme écotoxique par le test Microtox®,

- **Pour le test de toxicité chronique**, réalisés sur éluat au seuil de 1 %,

  ⇨ L'échantillon « 20E206258-004» n'est pas considéré comme écotoxique par les tests sur la croissance de la population des *Brachionus*.

- **Pour le test de toxicité terrestre**, au seuil de 10 % en équivalent matière sèche,

  ⇨ L'échantillon « 20E206258-004» n'est pas considéré comme écotoxique.

Dans le cadre du critère HP14 optimisé aux seuils, et en fonction des seuils retenus par le Ministère de l'Ecologie, du Développement Durable et de l'Energie en 2016, l'échantillon « 20E206258-004» n'est pas considéré comme écotoxique.

VIII. CRITERES DE VALIDITE DES TESTS BIOLOGIQUES DE TOXICITE

VIII.1 Test *Vibrio fischeri* :

- Les rapports des blancs sont compris entre 0,6 et 1,8.
- L'écart par rapport à la moyenne des témoins est inférieur à ou égal 3 % (arrondi à un chiffre significatif).
- Pour les déterminations effectuées en double, les taux d'inhibition ne donnent pas d'écart strictement supérieur à 3 %.
- L'inhibition de la luminescence est comprise entre 20 % et 80 % au bout de 30 min +/- 20 secondes aux concentrations suivantes :
  - 18,7 mg/L de Cr6+ (sous forme de $K_2Cr_2O_7$) : 33 %.

VIII.2 Test *Brachionus* :

- Pourcentage de reproduction observé dans plus de 87,5 % des répliques du lot témoin (100 %).
- Nombre moyen de *Brachionus calyciflorus* femelles dénombrées par puits dans le lot témoin supérieur à 3 à la fin de l'essai : 5,0.
- Substance de référence réalisée le 25 novembre 2020 : ($CuSO_4$, $5H_2O$).CE 50-72h = 22,6 µg/L de Cu^{2+}.

VIII.3 Test plantes :

- Nombre moyen de graines germées supérieur à 7 dans le lot témoin :
  - avoine (*Avena sativa) :* 8,1.

A Maxéville, le 30/12/2020,
Eloïse Renouf, Chef de groupe Ecotoxicologie

EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT FRANCE SAS
Département Environnement
5 rue d'Otterswiller
67700 SAVERNE
FRANCE

RAPPORT D'ANALYSE

N° de rapport d'analyse : AR-20-IY-035371-01 Version du : 14/12/2020
Dossier N° : 20G009873 Date de réception : 17/11/2020
Référence bon de commande : EUFRSA200105036

N° Ech	Matrice	Référence échantillon	Observations
005	Sédiments	20E206258-005 /	(163) (voir note ci-dessous)

(163) Echantillon manquant

Prélèvement effectué par	Sans objet	**Date de réception**	17/11/2020 10:00
Date prélèvement	28/10/2020 09:41	**Début d'analyse**	17/11/2020

Administratif

	Résultat	Unité
LSRAS : Echantillon non reçu au laboratoire Prestation réalisée par nos soins		

Yves Barthel
Chef de Service

La reproduction de ce rapport n'est autorisée que sous sa forme intégrale. Il comporte 2 page(s). Le présent rapport ne concerne que les objets soumis à l'essai. Les résultats s'appliquent à l'échantillon tel qu'il a été reçu.

Pour déclarer, ou non, la conformité à la spécification, il n'a pas été tenu explicitement compte de l'incertitude associée au résultat. Tous les éléments de traçabilité, ainsi que les incertitudes de mesure, sont disponibles sur demande.
Pour les résultats issus d'une sous-traitance, les rapports émis par des laboratoires accrédités sont disponibles sur demande.

Les données fournies par le client ne sauraient engager la responsabilité du laboratoire.
Lors de l'émission d'une nouvelle version de rapport, toute modification est identifiée par une mise en forme gras, italique et souligné.

EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT FRANCE SAS
Département Environnement
5 rue d'Otterswiller
67700 SAVERNE
FRANCE

RAPPORT D'ANALYSE

N° de rapport d'analyse : AR-20-IY-035869-01 Version du : 29/12/2020
Dossier N° : 20G009812 Date de réception : 13/11/2020
Référence bon de commande : EUFRSA200104895

N° Ech	Matrice	Référence échantillon	Observations
001	Sédiments	20E206258-005 / S 5 -	

Prélèvement effectué par Prélevé par vos soins
Date prélèvement 28/10/2020 09:41
Date de réception 13/11/2020 11:54
Début d'analyse 04/12/2020

Ecotoxicologie continentale

	Résultat	Unité
IX00A : Test Brachionus Prestation réalisée par nos soins		
Technique [Détermination de la toxicité chronique vis-à-vis de Brachionus calyciflorus en 48 h] - NF ISO 20666		
Brachionus calyciflorus CE20/48h	voir rapport joint	% (CE 20)
Brachionus calyciflorus CE50/48h	voir rapport joint	% (CE 50)
IY00Q : Test Microtox sur éluat Prestation réalisée par nos soins		
Technique [Essais de toxicité aigue sur bactéries luminescentes] - NF EN ISO 11348-3		
Inhibition Luminescence de V. fischeri (5min)	voir rapport joint	% (CE 50)
Inhibition Luminescence de V. fischeri (15min)	voir rapport joint	% (CE 50)
Inhibition Luminescence de V. fischeri (30min)	voir rapport joint	% (CE 50)
IY00H : Lixiviation Prestation réalisée par nos soins	voir rapport joint	
Lixiviation - NF EN 12457-2		
IX248 : Test plantes émergence et croissance - 1 semence Prestation réalisée par nos soins	voir rapport joint	% (CE 50)
Technique [Détermination des effets des polluants sur la flore du sol] - NF ISO 11269-2		

Divers

	Résultat	Unité
IY031 : Tamisage, centrifugation Prestation réalisée par nos soins	voir rapport joint	g/kg
Technique -		

Eloise Renouf
Ingénieur Projets

La reproduction de ce rapport n'est autorisée que sous sa forme intégrale. Il comporte 2 page(s). Le présent rapport ne concerne que les objets soumis à l'essai. Les résultats s'appliquent à l'échantillon tel qu'il a été reçu.

Pour déclarer, ou non, la conformité à la spécification, il n'a pas été tenu explicitement compte de l'incertitude associée au résultat. Tous les éléments de traçabilité, ainsi que les incertitudes de mesure, sont disponibles sur demande.
Pour les résultats issus d'une sous-traitance, les rapports émis par des laboratoires accrédités sont disponibles sur demande.

Les données fournies par le client ne sauraient engager la responsabilité du laboratoire.
Lors de l'émission d'une nouvelle version de rapport, toute modification est identifiée par une mise en forme gras, italique et souligné.

A l'attention de :

EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT (Saverne)

EVALUATION SUIVANT LE CRITERE HP14 OPTIMISE AU SEUILS, DE L'ECOTOXICITE D'UN ECHANTILLON DE SEDIMENT REFERENCE :

« 20E206258-005»

Rapport d'analyses n° 20FER6-1235 du 29/12/2020

Eurofins Ecotoxicologie France
SAS au capital de 71676 € RCS Nancy 751 056 102 TVA FR 35 751 056 102
Siège social : Rue Lucien Cuenot site Saint Jacques II BP 51005 54521 MAXEVILLE cedex –
T 03 83 50 36 17 F 03 83 50 23 70

SOMMAIRE

I. PRESENTATION DE L'ECHANTILLON 4

II. VERIFICATION DU CARACTERE ECOTOXIQUE DES SEDIMENTS : CRITERE HP14* OPTIMISE AU SEUILS 4

III. PREPARATION DES ELUATS 5

IV. DESCRIPTION SIMPLIFIEE DES TESTS BIOLOGIQUES DE TOXICITE 5

IV.1 TESTS DE TOXICITE REALISES SUR MATRICES LIQUIDES 5
IV.1.1 Tests de toxicité aiguë 5
IV.1.2 Test de toxicité chronique 6
IV.2 TESTS DE TOXICITE REALISES SUR SEDIMENTS CENTRIFUGES 7
IV.2.1 Test d'inhibition de l'émergence et de la croissance de semences par une matrice potentiellement polluée (NF EN ISO 11269-2, 2013) 7

V. DATES DES DIFFERENTES ETAPES 7

VI. CARACTERISATION DU SEDIMENT 8

VI.1 ANALYSES PHYSICO-CHIMIQUES 8
VI.2 RESULTATS DES TESTS BIOLOGIQUES DE TOXICITE 8
VI.2.1 - Résultats des essais d'écotoxicité sur éluats 8
VI.2.2 - Ecotoxicité de la matrice solide 9

VII. SYNTHESE DES RESULTATS 10

VIII. CRITERES DE VALIDITE DES TESTS BIOLOGIQUES DE TOXICITE 11

VIII.1 TEST *VIBRIO FISCHERI* : 11
VIII.2 TEST *BRACHIONUS* : 11
VIII.3 TEST PLANTES : 11

Liste des tableaux

Tableau 1 . Tableau récapitulatif en % (Volume/Volume) des résultats des tests biologiques réalisés sur les éluats 8
Tableau 2. Classement du sédiment sur la base des tests biologiques de toxicité aiguë 8
Tableau 3 . Classement des sédiments sur la base des tests biologiques de toxicité chronique 9
Tableau 4. Tableau récapitulatif des résultats en % de matière sèche (Masse/Masse) des tests biologiques réalisés sur la matrice brute 9
Tableau 5. Classement du sédiment sur la base des tests biologiques sur matrice brute 9
Tableau 6. Classement du sédiment par rapport aux seuils retenus 10

I. PRESENTATION DE L'ECHANTILLON

Echantillon de sédiment référencé « 20E206258-005» réceptionné le 13/11/2020.
Date de prélèvement : 28/10/2020.
Référence Eurofins Ecotoxicologie France : 20G009812-001.

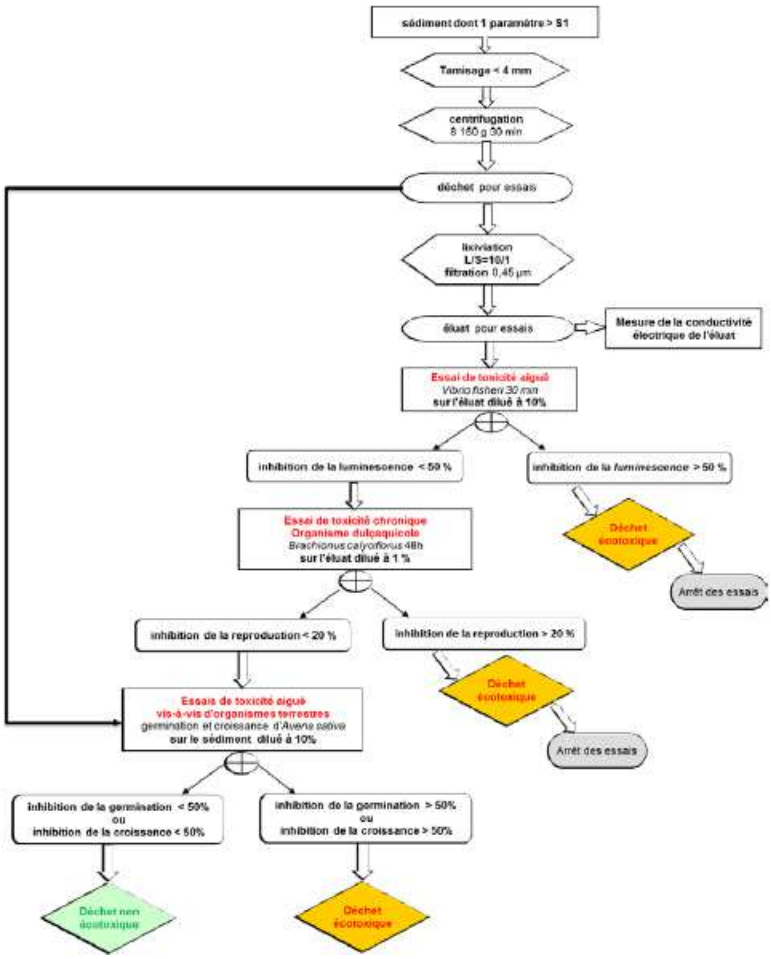
Le présent rapport ne concerne que les objets soumis à l'essai.

II. VERIFICATION DU CARACTERE ECOTOXIQUE DES SEDIMENTS : CRITERE HP14* OPTIMISE AU SEUILS

** anciennement appelé critère H14.*

Les essais à réaliser sur chaque échantillon sont ceux proposés dans le rapport INERIS - DRC-15-149793-06416A réalisé pour le Ministère de l'Ecologie, du Développement Durable et de l'Energie (MEDDE) – « Classification réglementaire des déchets - Guide d'application pour la caractérisation en dangerosité » pour la mesure du paramètre HP14 sur les sédiments marins et continentaux (4 février 2016), dans sa version optimisée au seuils.

La figure ci-dessous illustre le logigramme à appliquer. Suivant le déroulement de l'étude, certains échantillons pourront n'être soumis qu'à une partie des tests.



III. PREPARATION DES ELUATS

Les éluats ont été obtenus suivant le protocole de lixiviation EN 12457-2 (2002) indice de classement X 30 402-2 :

1. Rapport massique Liquide/Solide = 10 calculé en équivalent de matière sèche,
2. Agitation 24 heures, par retournement (5 à 10 tours/min),
3. Séparation par centrifugation 3000 t/min, 30 min,
4. Filtration de l'éluat à 0,45 µm sur filtre nylon.

IV. DESCRIPTION SIMPLIFIEE DES TESTS BIOLOGIQUES DE TOXICITE

IV.1 Tests de toxicité réalisés sur matrices liquides

IV.1.1 Tests de toxicité aiguë

IV.1.1.1 Test d'inhibition de la luminescence de bactéries marines (*Vibrio fischeri* ou Microtox®, NF EN ISO 11348-3, 2009)

Ce test repose sur la détermination de l'inhibition de la luminescence émise par une bactérie marine *Vibrio fischeri* (anciennement *Photobacterium phosphoreum*). Cet essai repose sur la mesure de la luminescence des bactéries après 5, 15 et 30 minutes.

Dans le cadre du protocole optimisé aux seuils, la concentration testée est de 10% d'éluat.
Le niveau de toxicité seuil pour cet essai est de 50% à la concentration de 10% d'éluat.

Nombre de réplique par concentrations testées et témoins : 2.

Organisme d'essai : *Vibrio fischeri* (NRRL B-11177).
Fournisseur de la souche lyophilisée : R-Biopharm.

Essai sur substances de référence réalisé à chaque série analytique comprenant au moins un essai définitif : - $ZnSO_4$, $7H_2O$ ou 3,5-dichlorophénol ($C_6H_4OCl_2$) ou $K_2Cr_2O_7$.

IV.1.2 Test de toxicité chronique

IV.1.2.1 Détermination de la toxicité chronique vis-à-vis de *Brachionus calyciflorus* en 48 heures - Essai d'inhibition de la croissance de la population (NF ISO 20666, 2009)

De jeunes femelles *Brachionus calyciflorus (Monogota, Rotifera)*, âgées de moins de 2 heures au début de l'essai, sont exposées individuellement pendant une période de 48 heures à une gamme de concentrations de l'échantillon.
En fin d'essai, le nombre de rotifères femelles est déterminé et, par comparaison avec le témoin, les pourcentages d'inhibition de la croissance de la population sont déterminés à chaque concentration.

Dans le cadre du protocole optimisé aux seuils, la concentration testée est de 1% d'éluat.
Le niveau de toxicité seuil pour cet essai est de 20% à la concentration de 1% d'éluat.

Nombre de réplique par concentrations testées et témoins : 8.

Organisme d'essai : *Brachionus calyciflorus*
Fournisseur des sporocystes déshydratés : R-Biopharm.

Essai sur substance de référence réalisé une fois par mois : $CuSO_4$, $5H_2O$.

IV.2 Tests de toxicité réalisés sur sédiments centrifugés

IV.2.1 Test d'inhibition de l'émergence et de la croissance de semences par une matrice potentiellement polluée (NF EN ISO 11269-2, 2013)

Les échantillons de sédiment sont dilués avec le milieu ISO (mélange de 70 % de sable de Fontainebleau, 20 % de kaolinite et 10 % de sphaigne). Les différentes graines (monocotylédone : avoine – *Avena sativa)* sont plantées dans les dilutions.

Dans le cadre du protocole optimisé aux seuils, la concentration testée est de 10% en équivalent matière sèche.

Le niveau de toxicité seuil pour cet essai est de 50% à la concentration de 10% en équivalent matière sèche.

Nombre de réplique par concentrations testées et témoins : 4.

L'émergence et la croissance des semences sont suivies quotidiennement lors de l'arrosage.

Après 7 jours, les graines germées sont comptabilisées dans les différentes dilutions pour déterminer l'effet sur la germination et le nombre de pousses est réduit à cinq.
Après 14 jours minimum et au maximum au bout de 21 jours après que 50 % des semis témoins ont émergés, la biomasse de chaque dilution est quantifiée par pesée.

Diamètre des pots : 9,5 cm.
Masse de sol par pot : de l'ordre de 250 grammes.
Type d'environnement : phytotron.
Cycle jour/nuit : 16 heures/8 heures.
Température : 22 °C +/- 1 °C (jour) / 18 °C +/- 1 °C (nuit).
Humidité relative : 70 %.
Type d'éclairage : tubes fluorescents « lumière du jour ».
Intensité de l'éclairage : environ 7 500 lux.

V. DATES DES DIFFERENTES ETAPES

Tamisage à 4 mm : 17/11/2020.
Centrifugation : 17/11/2020.
Lixiviation : 23-24-11/2020
Date des essais définitifs :

- Test *Vibrio fischeri* : 04/12/2020 (échantillon congelé avant analyse).
- Test Brachionus : 01-03/12/20 (échantillon congelé avant analyse).
- Test plantes : 24/11/2020.

VI. CARACTERISATION DU SEDIMENT

VI.1 Analyses physico-chimiques

Teneur en eau de l'échantillon brut : 60 %.
Teneur en eau de l'échantillon après tamisage et centrifugation : 26 %.

	pH	Oxygène dissous (mg/L)	Conductivité (µS/cm)
Eaux interstitielles			1 032
Eluats	7.3	6.1	365

VI.2 Résultats des tests biologiques de toxicité

VI.2.1 - Résultats des essais d'écotoxicité sur éluats

	Tests	**Effet**	**Niveau de toxicité seuil**	**20E206258-005**
Tests de toxicité aiguë	Microtox®	Inhibition de la luminescence à 10 % d'éluat	50%-5 min 50%-15 min 50%-30 min	-2.2 % (Inhibition < 50 % à la concentration seuil) -1.4 % (Inhibition < 50 % à la concentration seuil) -1.6 % (Inhibition < 50 % à la concentration seuil)
Tests de toxicité chronique	Brachionus	Inhibition de la croissance de la population à 1 % d'éluat	20%-48h	-6.0 % (Inhibition <20 % à la concentration seuil)

Tableau 1 . Tableau récapitulatif en % (Volume/Volume) des résultats des tests biologiques réalisés sur les éluats

**Le signe négatif indique un effet stimulant dans l'échantillon par rapport au témoin.*

VI.2.1.1 Résultats des essais de toxicité aiguë

Le tableau 2 présente une synthèse des résultats des tests de toxicité aiguë réalisés sur les éluats, sur la base du seuil à 10 %.

	Classement sur la base du test Microtox®	Classement sur la base des essais de toxicité aiguë*
20E206258-005	**-**	**-**

+ « ombré » : classé comme dangereux pour l'environnement
- : classé comme non dangereux pour l'environnement
* : en considérant que la réponse d'un seul test suffit à classer le sédiment comme écotoxique

Tableau 2. Classement du sédiment sur la base des tests biologiques de toxicité aiguë

VI.2.1.2 Résultats des essais de toxicité chronique

Le tableau 3 présente une synthèse des résultats des tests de toxicité chronique sur la base du seuil à 1 %.

Sédiments	Classement sur la base du test Brachionus	Classement sur la base des essais de toxicité chronique
20E206258-005	-	-

+ « ombré » : classé comme dangereux pour l'environnement
- : classé comme non dangereux pour l'environnement
* : en considérant que la réponse d'un seul test suffit à classer le sédiment comme écotoxique

Tableau 3 . Classement des sédiments sur la base des tests biologiques de toxicité chronique

VI.2.2 - Ecotoxicité de la matrice solide

Remarque : 74 % d'échantillon en équivalent matière sèche correspond à 100 % d'échantillon brut pré-traité.
L'essai est réalisé à la concentration seuil de 10 % en équivalent matière sèche (soit 13,6 % d'échantillon brut).

Tests	**Effet**	**Niveau de toxicité seuil**	**20E206258-005**
Avoine	Germination	50%-7 jours à 10 % de MS	-2.2 % (Inhibition < 50% à la concentration seuil)
Avoine	Croissance	50%-21 jours à 10 % de MS	1,8 % (Inhibition < 50% à la concentration seuil)

Tableau 4. Tableau récapitulatif des résultats en % de matière sèche (Masse/Masse) des tests biologiques réalisés sur la matrice brute

**Le signe négatif indique un effet stimulant dans l'échantillon par rapport au témoin.*

Le tableau 5 présente une synthèse des résultats des tests de toxicité réalisés sur la matrice brute, en considérant le seuil de 10%.

Sédiment	Classement sur la base de l'émergence et de croissance de l'avoine (*Avena sativa*)	Classement sur la base des essais de toxicité terrestre*
20E206258-005	-	-

+ « ombré » : classé comme dangereux pour l'environnement
- : classé comme non dangereux pour l'environnement
* : en considérant que la réponse d'un seul test suffit à classer le sédiment comme écotoxique

Tableau 5. Classement du sédiment sur la base des tests biologiques sur matrice brute

VII. SYNTHESE DES RESULTATS

Le tableau 6 présente les résultats obtenus en termes de classement des sédiments, respectivement en fonction des seuils de dangerosité.

Sédiment	Classement sur la base des essais de toxicité aiguë*	Classement sur la base des essais de toxicité chronique*	Classement sur la base des essais de toxicité terrestre*	Synthèse*
20E206258-005	-	-	**-**	**-**

+ « ombré » : classé comme dangereux pour l'environnement
- : classé comme non dangereux pour l'environnement
* : en considérant que la réponse d'un seul test suffit à classer le sédiment comme écotoxique

Tableau 6. Classement du sédiment par rapport aux seuils retenus

- **Pour le test de toxicité aiguë**, réalisé sur éluat au seuil de 10 %,

  ⇨ L'échantillon « 20E206258-005» n'est pas considéré comme écotoxique par le test Microtox®,

- **Pour le test de toxicité chronique**, réalisés sur éluat au seuil de 1 %,

  ⇨ L'échantillon « 20E206258-005» n'est pas considéré comme écotoxique par les tests sur la croissance de la population des *Brachionus*.

- **Pour le test de toxicité terrestre**, au seuil de 10 % en équivalent matière sèche,

  ⇨ L'échantillon « 20E206258-005» n'est pas considéré comme écotoxique.

Dans le cadre du critère HP14 optimisé aux seuils, et en fonction des seuils retenus par le Ministère de l'Ecologie, du Développement Durable et de l'Energie en 2016, l'échantillon « 20E206258-005» n'est pas considéré comme écotoxique.

VIII. CRITERES DE VALIDITE DES TESTS BIOLOGIQUES DE TOXICITE

VIII.1 Test *Vibrio fischeri* :

- Les rapports des blancs sont compris entre 0,6 et 1,8.
- L'écart par rapport à la moyenne des témoins est inférieur à ou égal 3 % (arrondi à un chiffre significatif).
- Pour les déterminations effectuées en double, les taux d'inhibition ne donnent pas d'écart strictement supérieur à 3 %.
- L'inhibition de la luminescence est comprise entre 20 % et 80 % au bout de 30 min +/- 20 secondes aux concentrations suivantes :
    - 18,7 mg/L de Cr6+ (sous forme de $K_2Cr_2O_7$) : 37 %.

VIII.2 Test *Brachionus* :

- Pourcentage de reproduction observé dans plus de 87,5 % des répliques du lot témoin (100 %).
- Nombre moyen de *Brachionus calyciflorus* femelles dénombrées par puits dans le lot témoin supérieur à 3 à la fin de l'essai : 3,9.
- Substance de référence réalisée le 25 novembre 2020 : ($CuSO_4$, $5H_2O$).CE 50-72h = 22,6 µg/L de Cu^{2+}.

VIII.3 Test plantes :

- Nombre moyen de graines germées supérieur à 7 dans le lot témoin :
    - avoine (*Avena sativa) :* 7,8.

A Maxéville, le 29/12/2020,
Eloïse Renouf, Chef de groupe Ecotoxicologie

EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT FRANCE SAS
Département Environnement
5 rue d'Otterswiller
67700 SAVERNE
FRANCE

RAPPORT D'ANALYSE

N° de rapport d'analyse : AR-20-IY-035372-01 Version du : 14/12/2020
Dossier N° : 20G009873 Date de réception : 17/11/2020
Référence bon de commande : EUFRSA200105036

N° Ech	Matrice	Référence échantillon	Observations
006	Sédiments	20E206258-006 / S 6 -	(163) (voir note ci-dessous)

(163) Echantillon manquant

Prélèvement effectué par	Sans objet	**Date de réception**	17/11/2020 10:00
Date prélèvement	28/10/2020 09:41	**Début d'analyse**	17/11/2020

Administratif

	Résultat	Unité
LSRAS : Echantillon non reçu au laboratoire Prestation réalisée par nos soins		

Yves Barthel
Chef de Service

La reproduction de ce rapport n'est autorisée que sous sa forme intégrale. Il comporte 2 page(s). Le présent rapport ne concerne que les objets soumis à l'essai. Les résultats s'appliquent à l'échantillon tel qu'il a été reçu.

Pour déclarer, ou non, la conformité à la spécification, il n'a pas été tenu explicitement compte de l'incertitude associée au résultat. Tous les éléments de traçabilité, ainsi que les incertitudes de mesure, sont disponibles sur demande.
Pour les résultats issus d'une sous-traitance, les rapports émis par des laboratoires accrédités sont disponibles sur demande.

Les données fournies par le client ne sauraient engager la responsabilité du laboratoire.
Lors de l'émission d'une nouvelle version de rapport, toute modification est identifiée par une mise en forme gras, italique et souligné.

EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT FRANCE SAS
Département Environnement
5 rue d'Otterswiller
67700 SAVERNE
FRANCE

RAPPORT D'ANALYSE

N° de rapport d'analyse : AR-20-IY-035870-01 Version du : 29/12/2020
Dossier N° : 20G009812 Date de réception : 13/11/2020
Référence bon de commande : EUFRSA200104895

N° Ech	Matrice	Référence échantillon	Observations
002	Sédiments	20E206258-006 / S 6 -	

Prélèvement effectué par	Prélevé par vos soins	**Date de réception**	13/11/2020 11:54
Date prélèvement	28/10/2020 09:41	**Début d'analyse**	04/12/2020

Ecotoxicologie continentale

	Résultat	Unité
IX00A : Test Brachionus Prestation réalisée par nos soins Technique [Détermination de la toxicité chronique vis-à-vis de Brachionus calyciflorus en 48 h] - NF ISO 20666		
Brachionus calyciflorus CE20/48h	voir rapport joint	% (CE 20)
Brachionus calyciflorus CE50/48h	voir rapport joint	% (CE 50)
IY00Q : Test Microtox sur éluat Prestation réalisée par nos soins Technique [Essais de toxicité aigue sur bactéries luminescentes] - NF EN ISO 11348-3		
Inhibition Luminescence de V. fischeri (5min)	voir rapport joint	% (CE 50)
Inhibition Luminescence de V. fischeri (15min)	voir rapport joint	% (CE 50)
Inhibition Luminescence de V. fischeri (30min)	voir rapport joint	% (CE 50)
IY00H : Lixiviation Prestation réalisée par nos soins Lixiviation - NF EN 12457-2	voir rapport joint	
IX248 : Test plantes émergence et croissance - 1 semence Prestation réalisée par nos soins Technique [Détermination des effets des polluants sur la flore du sol] - NF ISO 11269-2	voir rapport joint	% (CE 50)

Divers

	Résultat	Unité
IY031 : Tamisage, centrifugation Prestation réalisée par nos soins Technique -	voir rapport joint	g/kg

Eloise Renouf
Ingénieur Projets

La reproduction de ce rapport n'est autorisée que sous sa forme intégrale. Il comporte 2 page(s). Le présent rapport ne concerne que les objets soumis à l'essai. Les résultats s'appliquent à l'échantillon tel qu'il a été reçu.

Pour déclarer, ou non, la conformité à la spécification, il n'a pas été tenu explicitement compte de l'incertitude associée au résultat. Tous les éléments de traçabilité, ainsi que les incertitudes de mesure, sont disponibles sur demande.
Pour les résultats issus d'une sous-traitance, les rapports émis par des laboratoires accrédités sont disponibles sur demande.

Les données fournies par le client ne sauraient engager la responsabilité du laboratoire.
Lors de l'émission d'une nouvelle version de rapport, toute modification est identifiée par une mise en forme gras, italique et souligné.

A l'attention de :

EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT (Saverne)

EVALUATION SUIVANT LE CRITERE HP14 OPTIMISE AU SEUILS, DE L'ECOTOXICITE D'UN ECHANTILLON DE SEDIMENT REFERENCE :

« 20E206258-006»

Rapport d'analyses n° 20FER6-1236 du 29/12/2020

Eurofins Ecotoxicologie France
SAS au capital de 71676 € RCS Nancy 751 056 102 TVA FR 35 751 056 102
Siège social : Rue Lucien Cuenot site Saint Jacques II BP 51005 54521 MAXEVILLE cedex –
T 03 83 50 36 17 F 03 83 50 23 70

SOMMAIRE

I. PRESENTATION DE L'ECHANTILLON 4

II. VERIFICATION DU CARACTERE ECOTOXIQUE DES SEDIMENTS : CRITERE HP14* OPTIMISE AU SEUILS 4

III. PREPARATION DES ELUATS 5

IV. DESCRIPTION SIMPLIFIEE DES TESTS BIOLOGIQUES DE TOXICITE 5

IV.1 TESTS DE TOXICITE REALISES SUR MATRICES LIQUIDES 5
IV.1.1 Tests de toxicité aiguë 5
IV.1.2 Test de toxicité chronique 6
IV.2 TESTS DE TOXICITE REALISES SUR SEDIMENTS CENTRIFUGES 7
IV.2.1 Test d'inhibition de l'émergence et de la croissance de semences par une matrice potentiellement polluée (NF EN ISO 11269-2, 2013) 7

V. DATES DES DIFFERENTES ETAPES 7

VI. CARACTERISATION DU SEDIMENT 8

VI.1 ANALYSES PHYSICO-CHIMIQUES 8
VI.2 RESULTATS DES TESTS BIOLOGIQUES DE TOXICITE 8
VI.2.1 - Résultats des essais d'écotoxicité sur éluats 8
VI.2.2 - Ecotoxicité de la matrice solide 9

VII. SYNTHESE DES RESULTATS 10

VIII. CRITERES DE VALIDITE DES TESTS BIOLOGIQUES DE TOXICITE 11

VIII.1 TEST *VIBRIO FISCHERI* : 11
VIII.2 TEST *BRACHIONUS* : 11
VIII.3 TEST PLANTES : 11

Liste des tableaux

Tableau 1 . Tableau récapitulatif en % (Volume/Volume) des résultats des tests biologiques réalisés sur les éluats 8
Tableau 2. Classement du sédiment sur la base des tests biologiques de toxicité aiguë 8
Tableau 3 . Classement des sédiments sur la base des tests biologiques de toxicité chronique 9
Tableau 4. Tableau récapitulatif des résultats en % de matière sèche (Masse/Masse) des tests biologiques réalisés sur la matrice brute 9
Tableau 5. Classement du sédiment sur la base des tests biologiques sur matrice brute 9
Tableau 6. Classement du sédiment par rapport aux seuils retenus 10

I. PRESENTATION DE L'ECHANTILLON

Echantillon de sédiment référencé « 20E206258-006» réceptionné le 13/11/2020.
Date de prélèvement : 28/10/2020.
Référence Eurofins Ecotoxicologie France : 20G009812-002.

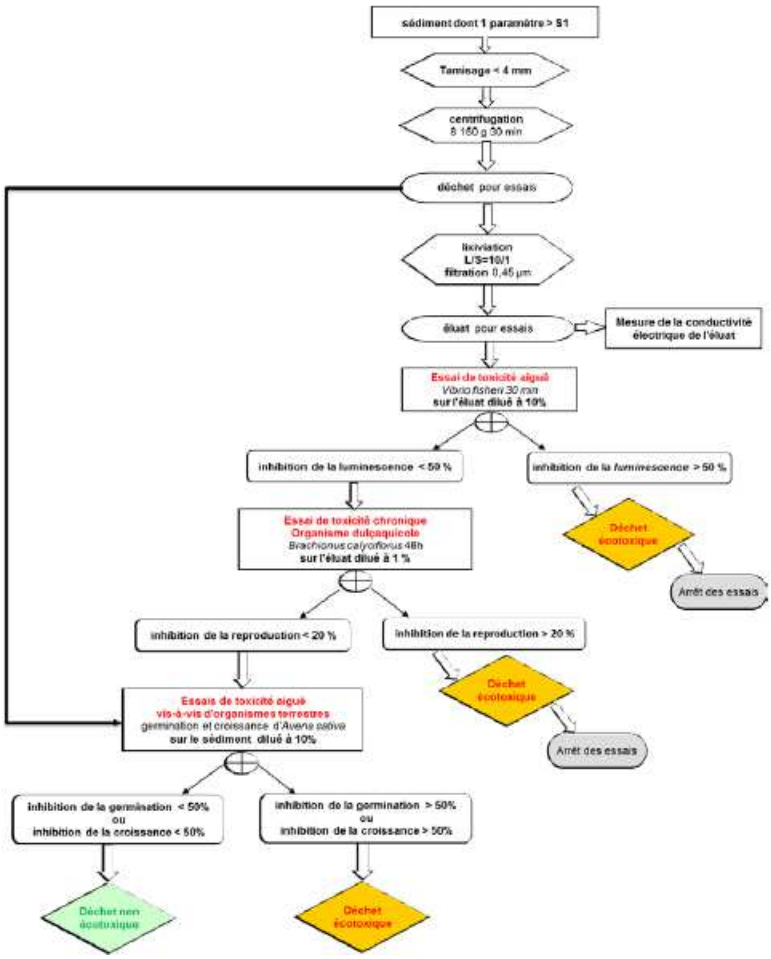
Le présent rapport ne concerne que les objets soumis à l'essai.

II. VERIFICATION DU CARACTERE ECOTOXIQUE DES SEDIMENTS : CRITERE HP14* OPTIMISE AU SEUILS

** anciennement appelé critère H14.*

Les essais à réaliser sur chaque échantillon sont ceux proposés dans le rapport INERIS - DRC-15-149793-06416A réalisé pour le Ministère de l'Ecologie, du Développement Durable et de l'Energie (MEDDE) – « Classification réglementaire des déchets - Guide d'application pour la caractérisation en dangerosité » pour la mesure du paramètre HP14 sur les sédiments marins et continentaux (4 février 2016), dans sa version optimisée au seuils.

La figure ci-dessous illustre le logigramme à appliquer. Suivant le déroulement de l'étude, certains échantillons pourront n'être soumis qu'à une partie des tests.



III. PREPARATION DES ELUATS

Les éluats ont été obtenus suivant le protocole de lixiviation EN 12457-2 (2002) indice de classement X 30 402-2 :

1. Rapport massique Liquide/Solide = 10 calculé en équivalent de matière sèche,
2. Agitation 24 heures, par retournement (5 à 10 tours/min),
3. Séparation par centrifugation 3000 t/min, 30 min,
4. Filtration de l'éluat à 0,45 µm sur filtre nylon.

IV. DESCRIPTION SIMPLIFIEE DES TESTS BIOLOGIQUES DE TOXICITE

IV.1 Tests de toxicité réalisés sur matrices liquides

IV.1.1 Tests de toxicité aiguë

IV.1.1.1 Test d'inhibition de la luminescence de bactéries marines (*Vibrio fischeri* ou Microtox®, NF EN ISO 11348-3, 2009)

Ce test repose sur la détermination de l'inhibition de la luminescence émise par une bactérie marine *Vibrio fischeri* (anciennement *Photobacterium phosphoreum*). Cet essai repose sur la mesure de la luminescence des bactéries après 5, 15 et 30 minutes.

Dans le cadre du protocole optimisé aux seuils, la concentration testée est de 10% d'éluat.
Le niveau de toxicité seuil pour cet essai est de 50% à la concentration de 10% d'éluat.

Nombre de réplique par concentrations testées et témoins : 2.

Organisme d'essai : *Vibrio fischeri* (NRRL B-11177).
Fournisseur de la souche lyophilisée : R-Biopharm.

Essai sur substances de référence réalisé à chaque série analytique comprenant au moins un essai définitif : - $ZnSO_4$, $7H_2O$ ou 3,5-dichlorophénol ($C_6H_4OCl_2$) ou $K_2Cr_2O_7$.

IV.1.2 Test de toxicité chronique

IV.1.2.1 Détermination de la toxicité chronique vis-à-vis de *Brachionus calyciflorus* en 48 heures - Essai d'inhibition de la croissance de la population (NF ISO 20666, 2009)

De jeunes femelles *Brachionus calyciflorus (Monogota, Rotifera)*, âgées de moins de 2 heures au début de l'essai, sont exposées individuellement pendant une période de 48 heures à une gamme de concentrations de l'échantillon.
En fin d'essai, le nombre de rotifères femelles est déterminé et, par comparaison avec le témoin, les pourcentages d'inhibition de la croissance de la population sont déterminés à chaque concentration.

Dans le cadre du protocole optimisé aux seuils, la concentration testée est de 1% d'éluat.
Le niveau de toxicité seuil pour cet essai est de 20% à la concentration de 1% d'éluat.

Nombre de réplique par concentrations testées et témoins : 8.

Organisme d'essai : *Brachionus calyciflorus*
Fournisseur des sporocystes déshydratés : R-Biopharm.

Essai sur substance de référence réalisé une fois par mois : $CuSO_4$, $5H_2O$.

IV.2 Tests de toxicité réalisés sur sédiments centrifugés

IV.2.1 Test d'inhibition de l'émergence et de la croissance de semences par une matrice potentiellement polluée (NF EN ISO 11269-2, 2013)

Les échantillons de sédiment sont dilués avec le milieu ISO (mélange de 70 % de sable de Fontainebleau, 20 % de kaolinite et 10 % de sphaigne). Les différentes graines (monocotylédone : avoine – *Avena sativa)* sont plantées dans les dilutions.

Dans le cadre du protocole optimisé aux seuils, la concentration testée est de 10% en équivalent matière sèche.

Le niveau de toxicité seuil pour cet essai est de 50% à la concentration de 10% en équivalent matière sèche.

Nombre de réplique par concentrations testées et témoins : 4.

L'émergence et la croissance des semences sont suivies quotidiennement lors de l'arrosage.

Après 7 jours, les graines germées sont comptabilisées dans les différentes dilutions pour déterminer l'effet sur la germination et le nombre de pousses est réduit à cinq.
Après 14 jours minimum et au maximum au bout de 21 jours après que 50 % des semis témoins ont émergés, la biomasse de chaque dilution est quantifiée par pesée.

Diamètre des pots : 9,5 cm.
Masse de sol par pot : de l'ordre de 250 grammes.
Type d'environnement : phytotron.
Cycle jour/nuit : 16 heures/8 heures.
Température : 22 °C +/- 1 °C (jour) / 18 °C +/- 1 °C (nuit).
Humidité relative : 70 %.
Type d'éclairage : tubes fluorescents « lumière du jour ».
Intensité de l'éclairage : environ 7 500 lux.

V. DATES DES DIFFERENTES ETAPES

Tamisage à 4 mm : 17/11/2020.
Centrifugation : 17/11/2020.
Lixiviation : 23-24-11/2020
Date des essais définitifs :

- Test *Vibrio fischeri* : 04/12/2020 (échantillon congelé avant analyse).
- Test Brachionus : 01-03/12/20 (échantillon congelé avant analyse).
- Test plantes : 24/11/2020.

VI. CARACTERISATION DU SEDIMENT

VI.1 Analyses physico-chimiques

Teneur en eau de l'échantillon brut : 57 %.
Teneur en eau de l'échantillon après tamisage et centrifugation : 31 %.

	pH	Oxygène dissous (mg/L)	Conductivité (µS/cm)
Eaux interstitielles			1 545
Eluats	7.2	7.4	364

VI.2 Résultats des tests biologiques de toxicité

VI.2.1 - Résultats des essais d'écotoxicité sur éluats

	Tests	**Effet**	**Niveau de toxicité seuil**	**20E206258-006**
Tests de toxicité aiguë	Microtox®	Inhibition de la luminescence à 10 % d'éluat	50%-5 min 50%-15 min 50%-30 min	1.4 % (Inhibition < 50 % à la concentration seuil) 2.6 % (Inhibition < 50 % à la concentration seuil) 3.4 % (Inhibition < 50 % à la concentration seuil)
Tests de toxicité chronique	Brachionus	Inhibition de la croissance de la population à 1 % d'éluat	20%-48h	-10.0 % (Inhibition <20 % à la concentration seuil)

Tableau 1 . Tableau récapitulatif en % (Volume/Volume) des résultats des tests biologiques réalisés sur les éluats

**Le signe négatif indique un effet stimulant dans l'échantillon par rapport au témoin.*

VI.2.1.1 Résultats des essais de toxicité aiguë

Le tableau 2 présente une synthèse des résultats des tests de toxicité aiguë réalisés sur les éluats, sur la base du seuil à 10 %.

	Classement sur la base du test Microtox®	Classement sur la base des essais de toxicité aiguë*
20E206258-006	**-**	**-**

+ « ombré » : classé comme dangereux pour l'environnement
- : classé comme non dangereux pour l'environnement
* : en considérant que la réponse d'un seul test suffit à classer le sédiment comme écotoxique

Tableau 2. Classement du sédiment sur la base des tests biologiques de toxicité aiguë

VI.2.1.2 Résultats des essais de toxicité chronique

Le tableau 3 présente une synthèse des résultats des tests de toxicité chronique sur la base du seuil à 1 %.

Sédiments	Classement sur la base du test Brachionus	Classement sur la base des essais de toxicité chronique
20E206258-006	-	-

+ « ombré » : classé comme dangereux pour l'environnement
- : classé comme non dangereux pour l'environnement
* : en considérant que la réponse d'un seul test suffit à classer le sédiment comme écotoxique

Tableau 3 . Classement des sédiments sur la base des tests biologiques de toxicité chronique

VI.2.2 - Ecotoxicité de la matrice solide

Remarque : 69 % d'échantillon en équivalent matière sèche correspond à 100 % d'échantillon brut pré-traité.
L'essai est réalisé à la concentration seuil de 10 % en équivalent matière sèche (soit 14,5 % d'échantillon brut).

Tests	**Effet**	**Niveau de toxicité seuil**	**20E206258-006**
Avoine	Germination	50%-7 jours à 10 % de MS	2.1 % (Inhibition < 50% à la concentration seuil)
Avoine	Croissance	50%-21 jours à 10 % de MS	2.7 % (Inhibition < 50% à la concentration seuil)

Tableau 4. Tableau récapitulatif des résultats en % de matière sèche (Masse/Masse) des tests biologiques réalisés sur la matrice brute

**Le signe négatif indique un effet stimulant dans l'échantillon par rapport au témoin.*

Le tableau 5 présente une synthèse des résultats des tests de toxicité réalisés sur la matrice brute, en considérant le seuil de 10%.

Sédiment	Classement sur la base de l'émergence et de croissance de l'avoine (*Avena sativa*)	Classement sur la base des essais de toxicité terrestre*
20E206258-006	-	-

+ « ombré » : classé comme dangereux pour l'environnement
- : classé comme non dangereux pour l'environnement
* : en considérant que la réponse d'un seul test suffit à classer le sédiment comme écotoxique

Tableau 5. Classement du sédiment sur la base des tests biologiques sur matrice brute

VII. SYNTHESE DES RESULTATS

Le tableau 6 présente les résultats obtenus en termes de classement des sédiments, respectivement en fonction des seuils de dangerosité.

Sédiment	Classement sur la base des essais de toxicité aiguë*	Classement sur la base des essais de toxicité chronique*	Classement sur la base des essais de toxicité terrestre*	Synthèse*
20E206258-006	-	-	**-**	**-**

+ « ombré » : classé comme dangereux pour l'environnement
- : classé comme non dangereux pour l'environnement
* : en considérant que la réponse d'un seul test suffit à classer le sédiment comme écotoxique

Tableau 6. Classement du sédiment par rapport aux seuils retenus

- **Pour le test de toxicité aiguë**, réalisé sur éluat au seuil de 10 %,

  ⇨ L'échantillon « 20E206258-006» n'est pas considéré comme écotoxique par le test Microtox®,

- **Pour le test de toxicité chronique**, réalisés sur éluat au seuil de 1 %,

  ⇨ L'échantillon « 20E206258-006» n'est pas considéré comme écotoxique par les tests sur la croissance de la population des *Brachionus*.

- **Pour le test de toxicité terrestre**, au seuil de 10 % en équivalent matière sèche,

  ⇨ L'échantillon « 20E206258-006» n'est pas considéré comme écotoxique.

Dans le cadre du critère HP14 optimisé aux seuils, et en fonction des seuils retenus par le Ministère de l'Ecologie, du Développement Durable et de l'Energie en 2016, l'échantillon « 20E206258-006» n'est pas considéré comme écotoxique.

VIII. CRITERES DE VALIDITE DES TESTS BIOLOGIQUES DE TOXICITE

VIII.1 Test *Vibrio fischeri* :

- Les rapports des blancs sont compris entre 0,6 et 1,8.
- L'écart par rapport à la moyenne des témoins est inférieur à ou égal 3 % (arrondi à un chiffre significatif).
- Pour les déterminations effectuées en double, les taux d'inhibition ne donnent pas d'écart strictement supérieur à 3 %.
- L'inhibition de la luminescence est comprise entre 20 % et 80 % au bout de 30 min +/- 20 secondes aux concentrations suivantes :
    - 18,7 mg/L de Cr6+ (sous forme de $K_2Cr_2O_7$) : 37 %.

VIII.2 Test *Brachionus* :

- Pourcentage de reproduction observé dans plus de 87,5 % des répliques du lot témoin (100 %).
- Nombre moyen de *Brachionus calyciflorus* femelles dénombrées par puits dans le lot témoin supérieur à 3 à la fin de l'essai : 3,9.
- Substance de référence réalisée le 25 novembre 2020 : ($CuSO_4$, $5H_2O$).CE 50-72h = 22,6 µg/L de Cu^{2+}.

VIII.3 Test plantes :

- Nombre moyen de graines germées supérieur à 7 dans le lot témoin :
    - avoine (*Avena sativa) :* 7,8.

A Maxéville, le 29/12/2020,
Eloïse Renouf, Chef de groupe Ecotoxicologie

EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT FRANCE SAS
Département Environnement
5 rue d'Otterswiller
67700 SAVERNE
FRANCE

RAPPORT D'ANALYSE

N° de rapport d'analyse : AR-20-IY-035871-01 Version du : 29/12/2020
Dossier N° : 20G009812 Date de réception : 13/11/2020
Référence bon de commande : EUFRSA200104895

N° Ech	Matrice	Référence échantillon	Observations
003	Sédiments	20E206258-007 / S 7 -	

Prélèvement effectué par	Prélevé par vos soins	**Date de réception**	13/11/2020 11:54
Date prélèvement	28/10/2020 09:41	**Début d'analyse**	04/12/2020

Ecotoxicologie continentale

	Résultat	Unité
IX00A : Test Brachionus Prestation réalisée par nos soins Technique [Détermination de la toxicité chronique vis-à-vis de Brachionus calyciflorus en 48 h] - NF ISO 20666		
Brachionus calyciflorus CE20/48h	voir rapport joint	% (CE 20)
Brachionus calyciflorus CE50/48h	voir rapport joint	% (CE 50)
IY00Q : Test Microtox sur éluat Prestation réalisée par nos soins Technique [Essais de toxicité aigue sur bactéries luminescentes] - NF EN ISO 11348-3		
Inhibition Luminescence de V. fischeri (5min)	voir rapport joint	% (CE 50)
Inhibition Luminescence de V. fischeri (15min)	voir rapport joint	% (CE 50)
Inhibition Luminescence de V. fischeri (30min)	voir rapport joint	% (CE 50)
IY00H : Lixiviation Prestation réalisée par nos soins Lixiviation - NF EN 12457-2	voir rapport joint	
IX248 : Test plantes émergence et croissance - 1 semence Prestation réalisée par nos soins Technique [Détermination des effets des polluants sur la flore du sol] - NF ISO 11269-2	voir rapport joint	% (CE 50)

Divers

	Résultat	Unité
IY031 : Tamisage, centrifugation Prestation réalisée par nos soins Technique -	voir rapport joint	g/kg

Eloise Renouf
Ingénieur Projets

La reproduction de ce rapport n'est autorisée que sous sa forme intégrale. Il comporte 2 page(s). Le présent rapport ne concerne que les objets soumis à l'essai. Les résultats s'appliquent à l'échantillon tel qu'il a été reçu.

Pour déclarer, ou non, la conformité à la spécification, il n'a pas été tenu explicitement compte de l'incertitude associée au résultat. Tous les éléments de traçabilité, ainsi que les incertitudes de mesure, sont disponibles sur demande.
Pour les résultats issus d'une sous-traitance, les rapports émis par des laboratoires accrédités sont disponibles sur demande.

Les données fournies par le client ne sauraient engager la responsabilité du laboratoire.
Lors de l'émission d'une nouvelle version de rapport, toute modification est identifiée par une mise en forme gras, italique et souligné.

A l'attention de :

EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT (Saverne)

EVALUATION SUIVANT LE CRITERE HP14 OPTIMISE AU SEUILS, DE L'ECOTOXICITE D'UN ECHANTILLON DE SEDIMENT REFERENCE :

« 20E206258-007»

Rapport d'analyses n° 20FER6-1237 du 29/12/2020

Eurofins Ecotoxicologie France
SAS au capital de 71676 € RCS Nancy 751 056 102 TVA FR 35 751 056 102
Siège social : Rue Lucien Cuenot site Saint Jacques II BP 51005 54521 MAXEVILLE cedex –
T 03 83 50 36 17 F 03 83 50 23 70

SOMMAIRE

I. PRESENTATION DE L'ECHANTILLON 4

II. VERIFICATION DU CARACTERE ECOTOXIQUE DES SEDIMENTS : CRITERE HP14* OPTIMISE AU SEUILS 4

III. PREPARATION DES ELUATS 5

IV. DESCRIPTION SIMPLIFIEE DES TESTS BIOLOGIQUES DE TOXICITE 5

IV.1 TESTS DE TOXICITE REALISES SUR MATRICES LIQUIDES 5
IV.1.1 Tests de toxicité aiguë 5
IV.1.2 Test de toxicité chronique 6
IV.2 TESTS DE TOXICITE REALISES SUR SEDIMENTS CENTRIFUGES 7
IV.2.1 Test d'inhibition de l'émergence et de la croissance de semences par une matrice potentiellement polluée (NF EN ISO 11269-2, 2013) 7

V. DATES DES DIFFERENTES ETAPES 7

VI. CARACTERISATION DU SEDIMENT 8

VI.1 ANALYSES PHYSICO-CHIMIQUES 8
VI.2 RESULTATS DES TESTS BIOLOGIQUES DE TOXICITE 8
VI.2.1 - Résultats des essais d'écotoxicité sur éluats 8
VI.2.2 - Ecotoxicité de la matrice solide 9

VII. SYNTHESE DES RESULTATS 10

VIII. CRITERES DE VALIDITE DES TESTS BIOLOGIQUES DE TOXICITE 11

VIII.1 TEST *VIBRIO FISCHERI* : 11
VIII.2 TEST *BRACHIONUS* : 11
VIII.3 TEST PLANTES : 11

Liste des tableaux

Tableau 1 . Tableau récapitulatif en % (Volume/Volume) des résultats des tests biologiques réalisés sur les éluats 8
Tableau 2. Classement du sédiment sur la base des tests biologiques de toxicité aiguë 8
Tableau 3 . Classement des sédiments sur la base des tests biologiques de toxicité chronique 9
Tableau 4. Tableau récapitulatif des résultats en % de matière sèche (Masse/Masse) des tests biologiques réalisés sur la matrice brute 9
Tableau 5. Classement du sédiment sur la base des tests biologiques sur matrice brute 9
Tableau 6. Classement du sédiment par rapport aux seuils retenus 10

I. PRESENTATION DE L'ECHANTILLON

Echantillon de sédiment référencé « 20E206258-007» réceptionné le 13/11/2020.
Date de prélèvement : 28/10/2020.
Référence Eurofins Ecotoxicologie France : 20G009812-003.

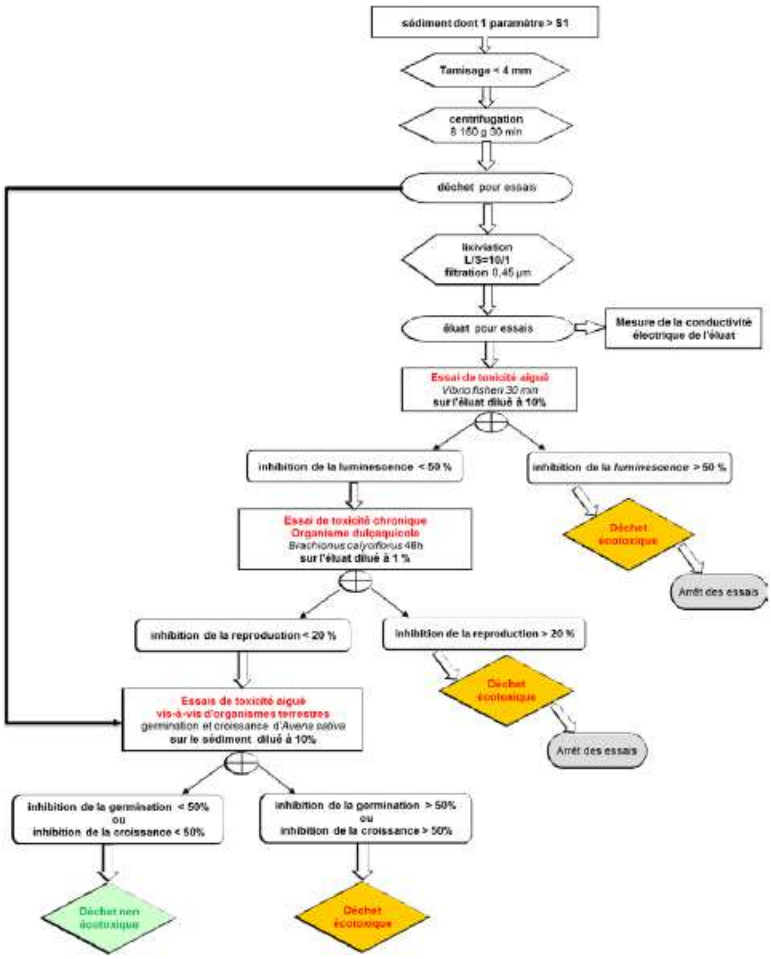
Le présent rapport ne concerne que les objets soumis à l'essai.

II. VERIFICATION DU CARACTERE ECOTOXIQUE DES SEDIMENTS : CRITERE HP14* OPTIMISE AU SEUILS

** anciennement appelé critère H14.*

Les essais à réaliser sur chaque échantillon sont ceux proposés dans le rapport INERIS - DRC-15-149793-06416A réalisé pour le Ministère de l'Ecologie, du Développement Durable et de l'Energie (MEDDE) – « Classification réglementaire des déchets - Guide d'application pour la caractérisation en dangerosité » pour la mesure du paramètre HP14 sur les sédiments marins et continentaux (4 février 2016), dans sa version optimisée au seuils.

La figure ci-dessous illustre le logigramme à appliquer. Suivant le déroulement de l'étude, certains échantillons pourront n'être soumis qu'à une partie des tests.



III. PREPARATION DES ELUATS

Les éluats ont été obtenus suivant le protocole de lixiviation EN 12457-2 (2002) indice de classement X 30 402-2 :

1. Rapport massique Liquide/Solide = 10 calculé en équivalent de matière sèche,
2. Agitation 24 heures, par retournement (5 à 10 tours/min),
3. Séparation par centrifugation 3000 t/min, 30 min,
4. Filtration de l'éluat à 0,45 µm sur filtre nylon.

IV. DESCRIPTION SIMPLIFIEE DES TESTS BIOLOGIQUES DE TOXICITE

IV.1 Tests de toxicité réalisés sur matrices liquides

IV.1.1 Tests de toxicité aiguë

IV.1.1.1 Test d'inhibition de la luminescence de bactéries marines (*Vibrio fischeri* ou Microtox®, NF EN ISO 11348-3, 2009)

Ce test repose sur la détermination de l'inhibition de la luminescence émise par une bactérie marine *Vibrio fischeri* (anciennement *Photobacterium phosphoreum*). Cet essai repose sur la mesure de la luminescence des bactéries après 5, 15 et 30 minutes.

Dans le cadre du protocole optimisé aux seuils, la concentration testée est de 10% d'éluat.
Le niveau de toxicité seuil pour cet essai est de 50% à la concentration de 10% d'éluat.

Nombre de réplique par concentrations testées et témoins : 2.

Organisme d'essai : *Vibrio fischeri* (NRRL B-11177).
Fournisseur de la souche lyophilisée : R-Biopharm.

Essai sur substances de référence réalisé à chaque série analytique comprenant au moins un essai définitif : - $ZnSO_4$, $7H_2O$ ou 3,5-dichlorophénol ($C_6H_4OCl_2$) ou $K_2Cr_2O_7$.

IV.1.2 Test de toxicité chronique

IV.1.2.1 Détermination de la toxicité chronique vis-à-vis de *Brachionus calyciflorus* en 48 heures - Essai d'inhibition de la croissance de la population (NF ISO 20666, 2009)

De jeunes femelles *Brachionus calyciflorus (Monogota, Rotifera)*, âgées de moins de 2 heures au début de l'essai, sont exposées individuellement pendant une période de 48 heures à une gamme de concentrations de l'échantillon.
En fin d'essai, le nombre de rotifères femelles est déterminé et, par comparaison avec le témoin, les pourcentages d'inhibition de la croissance de la population sont déterminés à chaque concentration.

Dans le cadre du protocole optimisé aux seuils, la concentration testée est de 1% d'éluat.
Le niveau de toxicité seuil pour cet essai est de 20% à la concentration de 1% d'éluat.

Nombre de réplique par concentrations testées et témoins : 8.

Organisme d'essai : *Brachionus calyciflorus*
Fournisseur des sporocystes déshydratés : R-Biopharm.

Essai sur substance de référence réalisé une fois par mois : $CuSO_4$, $5H_2O$.

IV.2 Tests de toxicité réalisés sur sédiments centrifugés

IV.2.1 Test d'inhibition de l'émergence et de la croissance de semences par une matrice potentiellement polluée (NF EN ISO 11269-2, 2013)

Les échantillons de sédiment sont dilués avec le milieu ISO (mélange de 70 % de sable de Fontainebleau, 20 % de kaolinite et 10 % de sphaigne). Les différentes graines (monocotylédone : avoine – *Avena sativa)* sont plantées dans les dilutions.

Dans le cadre du protocole optimisé aux seuils, la concentration testée est de 10% en équivalent matière sèche.

Le niveau de toxicité seuil pour cet essai est de 50% à la concentration de 10% en équivalent matière sèche.

Nombre de réplique par concentrations testées et témoins : 4.

L'émergence et la croissance des semences sont suivies quotidiennement lors de l'arrosage.

Après 7 jours, les graines germées sont comptabilisées dans les différentes dilutions pour déterminer l'effet sur la germination et le nombre de pousses est réduit à cinq.
Après 14 jours minimum et au maximum au bout de 21 jours après que 50 % des semis témoins ont émergés, la biomasse de chaque dilution est quantifiée par pesée.

Diamètre des pots : 9,5 cm.
Masse de sol par pot : de l'ordre de 250 grammes.
Type d'environnement : phytotron.
Cycle jour/nuit : 16 heures/8 heures.
Température : 22 °C +/- 1 °C (jour) / 18 °C +/- 1 °C (nuit).
Humidité relative : 70 %.
Type d'éclairage : tubes fluorescents « lumière du jour ».
Intensité de l'éclairage : environ 7 500 lux.

V. DATES DES DIFFERENTES ETAPES

Tamisage à 4 mm : 17/11/2020.
Centrifugation : 17/11/2020.
Lixiviation : 23-24-11/2020
Date des essais définitifs :

- Test *Vibrio fischeri* : 04/12/2020 (échantillon congelé avant analyse).
- Test Brachionus : 01-03/12/20 (échantillon congelé avant analyse).
- Test plantes : 24/11/2020.

VI. CARACTERISATION DU SEDIMENT

VI.1 Analyses physico-chimiques

Teneur en eau de l'échantillon brut : 63 %.
Teneur en eau de l'échantillon après tamisage et centrifugation : 30 %.

	pH	Oxygène dissous (mg/L)	Conductivité (µS/cm)
Eaux interstitielles			1 180
Eluats	7.0	7.8	499

VI.2 Résultats des tests biologiques de toxicité

VI.2.1 - Résultats des essais d'écotoxicité sur éluats

	Tests	**Effet**	**Niveau de toxicité seuil**	**20E206258-007**
Tests de toxicité aiguë	Microtox®	Inhibition de la luminescence à 10 % d'éluat	50%-5 min 50%-15 min 50%-30 min	-2.6 % (Inhibition < 50 % à la concentration seuil) -3.7 % (Inhibition < 50 % à la concentration seuil) -1.8 % (Inhibition < 50 % à la concentration seuil)
Tests de toxicité chronique	Brachionus	Inhibition de la croissance de la population à 1 % d'éluat	20%-48h	-10.0 % (Inhibition <20 % à la concentration seuil)

Tableau 1 . Tableau récapitulatif en % (Volume/Volume) des résultats des tests biologiques réalisés sur les éluats

**Le signe négatif indique un effet stimulant dans l'échantillon par rapport au témoin.*

VI.2.1.1 Résultats des essais de toxicité aiguë

Le tableau 2 présente une synthèse des résultats des tests de toxicité aiguë réalisés sur les éluats, sur la base du seuil à 10 %.

	Classement sur la base du test Microtox®	Classement sur la base des essais de toxicité aiguë*
20E206258-007	**-**	**-**

+ « ombré » : classé comme dangereux pour l'environnement
- : classé comme non dangereux pour l'environnement
* : en considérant que la réponse d'un seul test suffit à classer le sédiment comme écotoxique

Tableau 2. Classement du sédiment sur la base des tests biologiques de toxicité aiguë

VI.2.1.2 Résultats des essais de toxicité chronique

Le tableau 3 présente une synthèse des résultats des tests de toxicité chronique sur la base du seuil à 1 %.

Sédiments	Classement sur la base du test Brachionus	Classement sur la base des essais de toxicité chronique
20E206258-007	-	-

+ « ombré » : classé comme dangereux pour l'environnement
- : classé comme non dangereux pour l'environnement
* : en considérant que la réponse d'un seul test suffit à classer le sédiment comme écotoxique

Tableau 3 . Classement des sédiments sur la base des tests biologiques de toxicité chronique

VI.2.2 - Ecotoxicité de la matrice solide

Remarque : 70 % d'échantillon en équivalent matière sèche correspond à 100 % d'échantillon brut pré-traité.
L'essai est réalisé à la concentration seuil de 10 % en équivalent matière sèche (soit 14,2 % d'échantillon brut).

Tests	**Effet**	**Niveau de toxicité seuil**	**20E206258-007**
Avoine	Germination	50%-7 jours à 10 % de MS	3.6 % (Inhibition < 50% à la concentration seuil)
Avoine	Croissance	50%-21 jours à 10 % de MS	2.4 % (Inhibition < 50% à la concentration seuil)

Tableau 4. Tableau récapitulatif des résultats en % de matière sèche (Masse/Masse) des tests biologiques réalisés sur la matrice brute

**Le signe négatif indique un effet stimulant dans l'échantillon par rapport au témoin.*

Le tableau 5 présente une synthèse des résultats des tests de toxicité réalisés sur la matrice brute, en considérant le seuil de 10%.

Sédiment	Classement sur la base de l'émergence et de croissance de l'avoine (*Avena sativa*)	Classement sur la base des essais de toxicité terrestre*
20E206258-007	-	-

+ « ombré » : classé comme dangereux pour l'environnement
- : classé comme non dangereux pour l'environnement
* : en considérant que la réponse d'un seul test suffit à classer le sédiment comme écotoxique

Tableau 5. Classement du sédiment sur la base des tests biologiques sur matrice brute

VII. SYNTHESE DES RESULTATS

Le tableau 6 présente les résultats obtenus en termes de classement des sédiments, respectivement en fonction des seuils de dangerosité.

Sédiment	Classement sur la base des essais de toxicité aiguë*	Classement sur la base des essais de toxicité chronique*	Classement sur la base des essais de toxicité terrestre*	Synthèse*
20E206258-007	-	-	**-**	**-**

+ « ombré » : classé comme dangereux pour l'environnement
- : classé comme non dangereux pour l'environnement
* : en considérant que la réponse d'un seul test suffit à classer le sédiment comme écotoxique

Tableau 6. Classement du sédiment par rapport aux seuils retenus

- **Pour le test de toxicité aiguë**, réalisé sur éluat au seuil de 10 %,

  ⇨ L'échantillon « 20E206258-007» n'est pas considéré comme écotoxique par le test Microtox®,

- **Pour le test de toxicité chronique**, réalisés sur éluat au seuil de 1 %,

  ⇨ L'échantillon « 20E206258-007» n'est pas considéré comme écotoxique par les tests sur la croissance de la population des *Brachionus*.

- **Pour le test de toxicité terrestre**, au seuil de 10 % en équivalent matière sèche,

  ⇨ L'échantillon « 20E206258-007» n'est pas considéré comme écotoxique.

Dans le cadre du critère HP14 optimisé aux seuils, et en fonction des seuils retenus par le Ministère de l'Ecologie, du Développement Durable et de l'Energie en 2016, l'échantillon « 20E206258-007» n'est pas considéré comme écotoxique.

VIII. CRITERES DE VALIDITE DES TESTS BIOLOGIQUES DE TOXICITE

VIII.1 Test *Vibrio fischeri* :

- Les rapports des blancs sont compris entre 0,6 et 1,8.
- L'écart par rapport à la moyenne des témoins est inférieur à ou égal 3 % (arrondi à un chiffre significatif).
- Pour les déterminations effectuées en double, les taux d'inhibition ne donnent pas d'écart strictement supérieur à 3 %.
- L'inhibition de la luminescence est comprise entre 20 % et 80 % au bout de 30 min +/- 20 secondes aux concentrations suivantes :
    - 18,7 mg/L de Cr6+ (sous forme de $K_2Cr_2O_7$) : 37 %.

VIII.2 Test *Brachionus* :

- Pourcentage de reproduction observé dans plus de 87,5 % des répliques du lot témoin (100 %).
- Nombre moyen de *Brachionus calyciflorus* femelles dénombrées par puits dans le lot témoin supérieur à 3 à la fin de l'essai : 3,9.
- Substance de référence réalisée le 25 novembre 2020 : ($CuSO_4$, $5H_2O$).CE 50-72h = 22,6 µg/L de Cu^{2+}.

VIII.3 Test plantes :

- Nombre moyen de graines germées supérieur à 7 dans le lot témoin :
    - avoine (*Avena sativa) :* 7,8.

A Maxéville, le 29/12/2020,
Eloïse Renouf, Chef de groupe Ecotoxicologie

EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT FRANCE SAS
Département Environnement
5 rue d'Otterswiller
67700 SAVERNE
FRANCE

RAPPORT D'ANALYSE

N° de rapport d'analyse : AR-20-IY-035373-01 Version du : 14/12/2020
Dossier N° : 20G009873 Date de réception : 17/11/2020
Référence bon de commande : EUFRSA200105036

N° Ech	Matrice	Référence échantillon	Observations
007	Sédiments	20E206258-008 / S 8 -	(163) (voir note ci-dessous)

(163) Echantillon manquant

Prélèvement effectué par	Sans objet	**Date de réception**	17/11/2020 10:00
Date prélèvement	28/10/2020 09:41	**Début d'analyse**	17/11/2020

Administratif

	Résultat	Unité
LSRAS : Echantillon non reçu au laboratoire Prestation réalisée par nos soins		

Yves Barthel
Chef de Service

La reproduction de ce rapport n'est autorisée que sous sa forme intégrale. Il comporte 2 page(s). Le présent rapport ne concerne que les objets soumis à l'essai. Les résultats s'appliquent à l'échantillon tel qu'il a été reçu.

Pour déclarer, ou non, la conformité à la spécification, il n'a pas été tenu explicitement compte de l'incertitude associée au résultat. Tous les éléments de traçabilité, ainsi que les incertitudes de mesure, sont disponibles sur demande.
Pour les résultats issus d'une sous-traitance, les rapports émis par des laboratoires accrédités sont disponibles sur demande.

Les données fournies par le client ne sauraient engager la responsabilité du laboratoire.
Lors de l'émission d'une nouvelle version de rapport, toute modification est identifiée par une mise en forme gras, italique et souligné.

EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT FRANCE SAS
Département Environnement
5 rue d'Otterswiller
67700 SAVERNE
FRANCE

RAPPORT D'ANALYSE

N° de rapport d'analyse : AR-20-IY-035872-01 Version du : 29/12/2020
Dossier N° : 20G009812 Date de réception : 13/11/2020
Référence bon de commande : EUFRSA200104895

N° Ech	Matrice	Référence échantillon	Observations
004	Sédiments	20E206258-008 / S 8 -	

Prélèvement effectué par	Prélevé par vos soins	**Date de réception**	13/11/2020 11:54
Date prélèvement	28/10/2020 09:41	**Début d'analyse**	04/12/2020

Ecotoxicologie continentale

	Résultat	Unité
IX00A : Test Brachionus Prestation réalisée par nos soins Technique [Détermination de la toxicité chronique vis-à-vis de Brachionus calyciflorus en 48 h] - NF ISO 20666		
Brachionus calyciflorus CE20/48h	voir rapport joint	% (CE 20)
Brachionus calyciflorus CE50/48h	voir rapport joint	% (CE 50)
IY00Q : Test Microtox sur éluat Prestation réalisée par nos soins Technique [Essais de toxicité aigue sur bactéries luminescentes] - NF EN ISO 11348-3		
Inhibition Luminescence de V. fischeri (5min)	voir rapport joint	% (CE 50)
Inhibition Luminescence de V. fischeri (15min)	voir rapport joint	% (CE 50)
Inhibition Luminescence de V. fischeri (30min)	voir rapport joint	% (CE 50)
IY00H : Lixiviation Prestation réalisée par nos soins Lixiviation - NF EN 12457-2	voir rapport joint	
IX248 : Test plantes émergence et croissance - 1 semence Prestation réalisée par nos soins Technique [Détermination des effets des polluants sur la flore du sol] - NF ISO 11269-2	voir rapport joint	% (CE 50)

Divers

	Résultat	Unité
IY031 : Tamisage, centrifugation Prestation réalisée par nos soins Technique -	voir rapport joint	g/kg

Eloise Renouf
Ingénieur Projets

La reproduction de ce rapport n'est autorisée que sous sa forme intégrale. Il comporte 2 page(s). Le présent rapport ne concerne que les objets soumis à l'essai. Les résultats s'appliquent à l'échantillon tel qu'il a été reçu.

Pour déclarer, ou non, la conformité à la spécification, il n'a pas été tenu explicitement compte de l'incertitude associée au résultat. Tous les éléments de traçabilité, ainsi que les incertitudes de mesure, sont disponibles sur demande.
Pour les résultats issus d'une sous-traitance, les rapports émis par des laboratoires accrédités sont disponibles sur demande.

Les données fournies par le client ne sauraient engager la responsabilité du laboratoire.
Lors de l'émission d'une nouvelle version de rapport, toute modification est identifiée par une mise en forme gras, italique et souligné.

A l'attention de :

EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT (Saverne)

EVALUATION SUIVANT LE CRITERE HP14 OPTIMISE AU SEUILS, DE L'ECOTOXICITE D'UN ECHANTILLON DE SEDIMENT REFERENCE :

« 20E206258-008»

Rapport d'analyses n° 20FER6-1238 du 29/12/2020

Eurofins Ecotoxicologie France
SAS au capital de 71676 € RCS Nancy 751 056 102 TVA FR 35 751 056 102
Siège social : Rue Lucien Cuenot site Saint Jacques II BP 51005 54521 MAXEVILLE cedex –
T 03 83 50 36 17 F 03 83 50 23 70

SOMMAIRE

I. PRESENTATION DE L'ECHANTILLON 4

II. VERIFICATION DU CARACTERE ECOTOXIQUE DES SEDIMENTS : CRITERE HP14* OPTIMISE AU SEUILS 4

III. PREPARATION DES ELUATS 5

IV. DESCRIPTION SIMPLIFIEE DES TESTS BIOLOGIQUES DE TOXICITE 5

IV.1 TESTS DE TOXICITE REALISES SUR MATRICES LIQUIDES 5
IV.1.1 Tests de toxicité aiguë 5
IV.1.2 Test de toxicité chronique 6
IV.2 TESTS DE TOXICITE REALISES SUR SEDIMENTS CENTRIFUGES 7
IV.2.1 Test d'inhibition de l'émergence et de la croissance de semences par une matrice potentiellement polluée (NF EN ISO 11269-2, 2013) 7

V. DATES DES DIFFERENTES ETAPES 7

VI. CARACTERISATION DU SEDIMENT 8

VI.1 ANALYSES PHYSICO-CHIMIQUES 8
VI.2 RESULTATS DES TESTS BIOLOGIQUES DE TOXICITE 8
VI.2.1 - Résultats des essais d'écotoxicité sur éluats 8
VI.2.2 - Ecotoxicité de la matrice solide 9

VII. SYNTHESE DES RESULTATS 10

VIII. CRITERES DE VALIDITE DES TESTS BIOLOGIQUES DE TOXICITE 11

VIII.1 TEST *VIBRIO FISCHERI* : 11
VIII.2 TEST *BRACHIONUS* : 11
VIII.3 TEST PLANTES : 11

Liste des tableaux

Tableau 1 . Tableau récapitulatif en % (Volume/Volume) des résultats des tests biologiques réalisés sur les éluats 8
Tableau 2. Classement du sédiment sur la base des tests biologiques de toxicité aiguë 8
Tableau 3 . Classement des sédiments sur la base des tests biologiques de toxicité chronique 9
Tableau 4. Tableau récapitulatif des résultats en % de matière sèche (Masse/Masse) des tests biologiques réalisés sur la matrice brute 9
Tableau 5. Classement du sédiment sur la base des tests biologiques sur matrice brute 9
Tableau 6. Classement du sédiment par rapport aux seuils retenus 10

I. PRESENTATION DE L'ECHANTILLON

Echantillon de sédiment référencé « 20E206258-008» réceptionné le 13/11/2020.
Date de prélèvement : 28/10/2020.
Référence Eurofins Ecotoxicologie France : 20G009812-004.

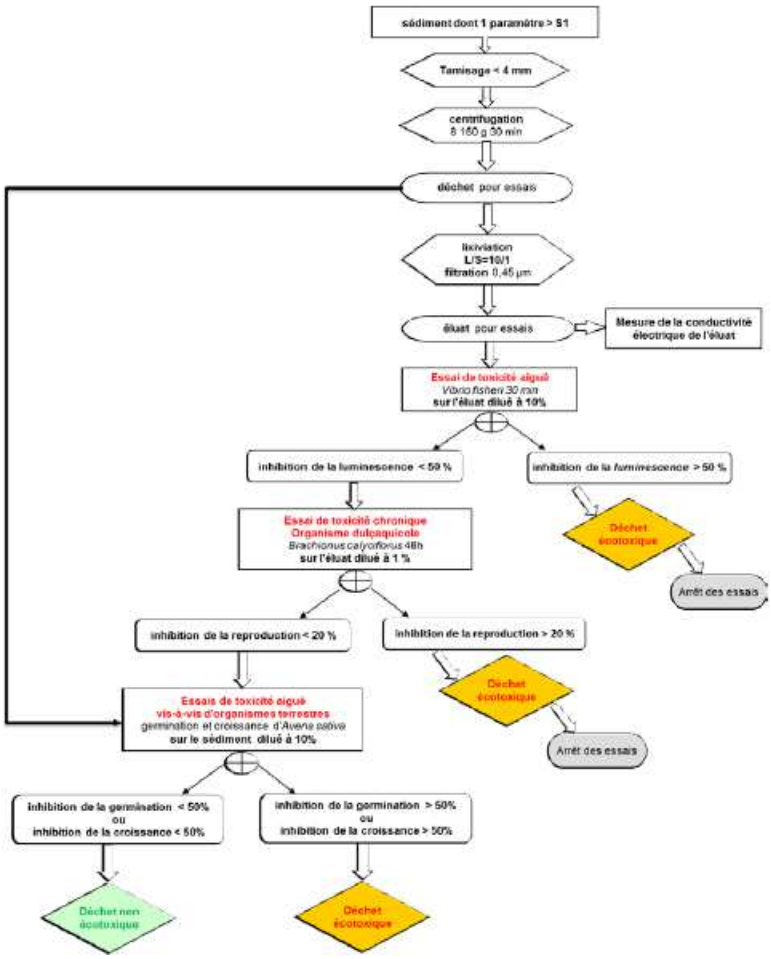
Le présent rapport ne concerne que les objets soumis à l'essai.

II. VERIFICATION DU CARACTERE ECOTOXIQUE DES SEDIMENTS : CRITERE HP14* OPTIMISE AU SEUILS

** anciennement appelé critère H14.*

Les essais à réaliser sur chaque échantillon sont ceux proposés dans le rapport INERIS - DRC-15-149793-06416A réalisé pour le Ministère de l'Ecologie, du Développement Durable et de l'Energie (MEDDE) – « Classification réglementaire des déchets - Guide d'application pour la caractérisation en dangerosité » pour la mesure du paramètre HP14 sur les sédiments marins et continentaux (4 février 2016), dans sa version optimisée au seuils.

La figure ci-dessous illustre le logigramme à appliquer. Suivant le déroulement de l'étude, certains échantillons pourront n'être soumis qu'à une partie des tests.



III. PREPARATION DES ELUATS

Les éluats ont été obtenus suivant le protocole de lixiviation EN 12457-2 (2002) indice de classement X 30 402-2 :

1. Rapport massique Liquide/Solide = 10 calculé en équivalent de matière sèche,
2. Agitation 24 heures, par retournement (5 à 10 tours/min),
3. Séparation par centrifugation 3000 t/min, 30 min,
4. Filtration de l'éluat à 0,45 µm sur filtre nylon.

IV. DESCRIPTION SIMPLIFIEE DES TESTS BIOLOGIQUES DE TOXICITE

IV.1 Tests de toxicité réalisés sur matrices liquides

IV.1.1 Tests de toxicité aiguë

IV.1.1.1 Test d'inhibition de la luminescence de bactéries marines (*Vibrio fischeri* ou Microtox®, NF EN ISO 11348-3, 2009)

Ce test repose sur la détermination de l'inhibition de la luminescence émise par une bactérie marine *Vibrio fischeri* (anciennement *Photobacterium phosphoreum*). Cet essai repose sur la mesure de la luminescence des bactéries après 5, 15 et 30 minutes.

Dans le cadre du protocole optimisé aux seuils, la concentration testée est de 10% d'éluat.
Le niveau de toxicité seuil pour cet essai est de 50% à la concentration de 10% d'éluat.

Nombre de réplique par concentrations testées et témoins : 2.

Organisme d'essai : *Vibrio fischeri* (NRRL B-11177).
Fournisseur de la souche lyophilisée : R-Biopharm.

Essai sur substances de référence réalisé à chaque série analytique comprenant au moins un essai définitif : - $ZnSO_4$, $7H_2O$ ou 3,5-dichlorophénol ($C_6H_4OCl_2$) ou $K_2Cr_2O_7$.

IV.1.2 Test de toxicité chronique

IV.1.2.1 Détermination de la toxicité chronique vis-à-vis de *Brachionus calyciflorus* en 48 heures - Essai d'inhibition de la croissance de la population (NF ISO 20666, 2009)

De jeunes femelles *Brachionus calyciflorus (Monogota, Rotifera)*, âgées de moins de 2 heures au début de l'essai, sont exposées individuellement pendant une période de 48 heures à une gamme de concentrations de l'échantillon.
En fin d'essai, le nombre de rotifères femelles est déterminé et, par comparaison avec le témoin, les pourcentages d'inhibition de la croissance de la population sont déterminés à chaque concentration.

Dans le cadre du protocole optimisé aux seuils, la concentration testée est de 1% d'éluat.
Le niveau de toxicité seuil pour cet essai est de 20% à la concentration de 1% d'éluat.

Nombre de réplique par concentrations testées et témoins : 8.

Organisme d'essai : *Brachionus calyciflorus*
Fournisseur des sporocystes déshydratés : R-Biopharm.

Essai sur substance de référence réalisé une fois par mois : $CuSO_4$, $5H_2O$.

IV.2 Tests de toxicité réalisés sur sédiments centrifugés

IV.2.1 Test d'inhibition de l'émergence et de la croissance de semences par une matrice potentiellement polluée (NF EN ISO 11269-2, 2013)

Les échantillons de sédiment sont dilués avec le milieu ISO (mélange de 70 % de sable de Fontainebleau, 20 % de kaolinite et 10 % de sphaigne). Les différentes graines (monocotylédone : avoine – *Avena sativa)* sont plantées dans les dilutions.

Dans le cadre du protocole optimisé aux seuils, la concentration testée est de 10% en équivalent matière sèche.

Le niveau de toxicité seuil pour cet essai est de 50% à la concentration de 10% en équivalent matière sèche.

Nombre de réplique par concentrations testées et témoins : 4.

L'émergence et la croissance des semences sont suivies quotidiennement lors de l'arrosage.

Après 7 jours, les graines germées sont comptabilisées dans les différentes dilutions pour déterminer l'effet sur la germination et le nombre de pousses est réduit à cinq.
Après 14 jours minimum et au maximum au bout de 21 jours après que 50 % des semis témoins ont émergés, la biomasse de chaque dilution est quantifiée par pesée.

Diamètre des pots : 9,5 cm.
Masse de sol par pot : de l'ordre de 250 grammes.
Type d'environnement : phytotron.
Cycle jour/nuit : 16 heures/8 heures.
Température : 22 °C +/- 1 °C (jour) / 18 °C +/- 1 °C (nuit).
Humidité relative : 70 %.
Type d'éclairage : tubes fluorescents « lumière du jour ».
Intensité de l'éclairage : environ 7 500 lux.

V. DATES DES DIFFERENTES ETAPES

Tamisage à 4 mm : 17/11/2020.
Centrifugation : 17/11/2020.
Lixiviation : 23-24-11/2020
Date des essais définitifs :

- Test *Vibrio fischeri* : 04/12/2020 (échantillon congelé avant analyse).
- Test Brachionus : 01-03/12/20 (échantillon congelé avant analyse).
- Test plantes : 24/11/2020.

VI. CARACTERISATION DU SEDIMENT

VI.1 Analyses physico-chimiques

Teneur en eau de l'échantillon brut : 59 %.
Teneur en eau de l'échantillon après tamisage et centrifugation : 32 %.

	pH	Oxygène dissous (mg/L)	Conductivité (µS/cm)
Eaux interstitielles			1 280
Eluats	6.9	6.2	361

VI.2 Résultats des tests biologiques de toxicité

VI.2.1 - Résultats des essais d'écotoxicité sur éluats

	Tests	**Effet**	**Niveau de toxicité seuil**	**20E206258-008**
Tests de toxicité aiguë	Microtox®	Inhibition de la luminescence à 10 % d'éluat	50%-5 min 50%-15 min 50%-30 min	1.8 % (Inhibition < 50 % à la concentration seuil) -2.4 % (Inhibition < 50 % à la concentration seuil) -2.7 % (Inhibition < 50 % à la concentration seuil)
Tests de toxicité chronique	Brachionus	Inhibition de la croissance de la population à 1 % d'éluat	20%-48h	-10.0 % (Inhibition <20 % à la concentration seuil)

Tableau 1 . Tableau récapitulatif en % (Volume/Volume) des résultats des tests biologiques réalisés sur les éluats

**Le signe négatif indique un effet stimulant dans l'échantillon par rapport au témoin.*

VI.2.1.1 Résultats des essais de toxicité aiguë

Le tableau 2 présente une synthèse des résultats des tests de toxicité aiguë réalisés sur les éluats, sur la base du seuil à 10 %.

	Classement sur la base du test Microtox®	Classement sur la base des essais de toxicité aiguë*
20E206258-008	**-**	**-**

+ « ombré » : classé comme dangereux pour l'environnement
- : classé comme non dangereux pour l'environnement
* : en considérant que la réponse d'un seul test suffit à classer le sédiment comme écotoxique

Tableau 2. Classement du sédiment sur la base des tests biologiques de toxicité aiguë

VI.2.1.2 Résultats des essais de toxicité chronique

Le tableau 3 présente une synthèse des résultats des tests de toxicité chronique sur la base du seuil à 1 %.

Sédiments	Classement sur la base du test Brachionus	Classement sur la base des essais de toxicité chronique
20E206258-008	-	-

+ « ombré » : classé comme dangereux pour l'environnement
- : classé comme non dangereux pour l'environnement
* : en considérant que la réponse d'un seul test suffit à classer le sédiment comme écotoxique

Tableau 3 . Classement des sédiments sur la base des tests biologiques de toxicité chronique

VI.2.2 - Ecotoxicité de la matrice solide

Remarque : 68 % d'échantillon en équivalent matière sèche correspond à 100 % d'échantillon brut pré-traité.
L'essai est réalisé à la concentration seuil de 10 % en équivalent matière sèche (soit 14,7 % d'échantillon brut).

Tests	**Effet**	**Niveau de toxicité seuil**	**20E206258-008**
Avoine	Germination	50%-7 jours à 10 % de MS	0 % (Inhibition < 50% à la concentration seuil)
Avoine	Croissance	50%-21 jours à 10 % de MS	-1.8 % (Inhibition < 50% à la concentration seuil)

Tableau 4. Tableau récapitulatif des résultats en % de matière sèche (Masse/Masse) des tests biologiques réalisés sur la matrice brute

**Le signe négatif indique un effet stimulant dans l'échantillon par rapport au témoin.*

Le tableau 5 présente une synthèse des résultats des tests de toxicité réalisés sur la matrice brute, en considérant le seuil de 10%.

Sédiment	Classement sur la base de l'émergence et de croissance de l'avoine (*Avena sativa*)	Classement sur la base des essais de toxicité terrestre*
20E206258-008	-	-

+ « ombré » : classé comme dangereux pour l'environnement
- : classé comme non dangereux pour l'environnement
* : en considérant que la réponse d'un seul test suffit à classer le sédiment comme écotoxique

Tableau 5. Classement du sédiment sur la base des tests biologiques sur matrice brute

VII. SYNTHESE DES RESULTATS

Le tableau 6 présente les résultats obtenus en termes de classement des sédiments, respectivement en fonction des seuils de dangerosité.

Sédiment	Classement sur la base des essais de toxicité aiguë*	Classement sur la base des essais de toxicité chronique*	Classement sur la base des essais de toxicité terrestre*	Synthèse*
20E206258-008	-	-	**-**	**-**

+ « ombré » : classé comme dangereux pour l'environnement
- : classé comme non dangereux pour l'environnement
* : en considérant que la réponse d'un seul test suffit à classer le sédiment comme écotoxique

Tableau 6. Classement du sédiment par rapport aux seuils retenus

- **Pour le test de toxicité aiguë**, réalisé sur éluat au seuil de 10 %,

  ⇨ L'échantillon « 20E206258-008» n'est pas considéré comme écotoxique par le test Microtox®,

- **Pour le test de toxicité chronique**, réalisés sur éluat au seuil de 1 %,

  ⇨ L'échantillon « 20E206258-008» n'est pas considéré comme écotoxique par les tests sur la croissance de la population des *Brachionus*.

- **Pour le test de toxicité terrestre**, au seuil de 10 % en équivalent matière sèche,

  ⇨ L'échantillon « 20E206258-008» n'est pas considéré comme écotoxique.

Dans le cadre du critère HP14 optimisé aux seuils, et en fonction des seuils retenus par le Ministère de l'Ecologie, du Développement Durable et de l'Energie en 2016, l'échantillon « 20E206258-008» n'est pas considéré comme écotoxique.

VIII. CRITERES DE VALIDITE DES TESTS BIOLOGIQUES DE TOXICITE

VIII.1 Test *Vibrio fischeri* :

- Les rapports des blancs sont compris entre 0,6 et 1,8.
- L'écart par rapport à la moyenne des témoins est inférieur à ou égal 3 % (arrondi à un chiffre significatif).
- Pour les déterminations effectuées en double, les taux d'inhibition ne donnent pas d'écart strictement supérieur à 3 %.
- L'inhibition de la luminescence est comprise entre 20 % et 80 % au bout de 30 min +/- 20 secondes aux concentrations suivantes :
    - 18,7 mg/L de Cr6+ (sous forme de $K_2Cr_2O_7$) : 37 %.

VIII.2 Test *Brachionus* :

- Pourcentage de reproduction observé dans plus de 87,5 % des répliques du lot témoin (100 %).
- Nombre moyen de *Brachionus calyciflorus* femelles dénombrées par puits dans le lot témoin supérieur à 3 à la fin de l'essai : 3,9.
- Substance de référence réalisée le 25 novembre 2020 : ($CuSO_4$, $5H_2O$).CE 50-72h = 22,6 µg/L de Cu^{2+}.

VIII.3 Test plantes :

- Nombre moyen de graines germées supérieur à 7 dans le lot témoin :
    - avoine (*Avena sativa) :* 7,8.

A Maxéville, le 29/12/2020,
Eloïse Renouf, Chef de groupe Ecotoxicologie

EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT FRANCE SAS
Département Environnement
5 rue d'Otterswiller
67700 SAVERNE
FRANCE

RAPPORT D'ANALYSE

N° de rapport d'analyse : AR-20-IY-035944-01 Version du : 30/12/2020
Dossier N° : 20G009873 Date de réception : 17/11/2020
Référence bon de commande : EUFRSA200105036

N° Ech	Matrice	Référence échantillon	Observations
008	Sédiments	20E206258-009 / S 9 -	

Prélèvement effectué par	Sans objet	**Date de réception**	17/11/2020 10:00
Date prélèvement	28/10/2020 09:41	**Début d'analyse**	30/12/2020

Ecotoxicologie continentale

	Résultat	Unité
IX00A : Test Brachionus Prestation réalisée par nos soins Technique [Détermination de la toxicité chronique vis-à-vis de Brachionus calyciflorus en 48 h] - NF ISO 20666		
Brachionus calyciflorus CE20/48h	voir rapport joint	% (CE 20)
Brachionus calyciflorus CE50/48h	voir rapport joint	% (CE 50)
IY00Q : Test Microtox sur éluat Prestation réalisée par nos soins Technique [Essais de toxicité aigue sur bactéries luminescentes] - NF EN ISO 11348-3		
Inhibition Luminescence de V. fischeri (5min)	voir rapport joint	% (CE 50)
Inhibition Luminescence de V. fischeri (15min)	voir rapport joint	% (CE 50)
Inhibition Luminescence de V. fischeri (30min)	voir rapport joint	% (CE 50)
IY00H : Lixiviation Prestation réalisée par nos soins Lixiviation - NF EN 12457-2	voir rapport joint	
IX248 : Test plantes émergence et croissance - 1 semence Prestation réalisée par nos soins Technique [Détermination des effets des polluants sur la flore du sol] - NF ISO 11269-2	voir rapport joint	% (CE 50)

Divers

	Résultat	Unité
IY031 : Tamisage, centrifugation Prestation réalisée par nos soins Technique -	voir rapport joint	g/kg

Eloise Renouf
Ingénieur Projets

La reproduction de ce rapport n'est autorisée que sous sa forme intégrale. Il comporte 2 page(s). Le présent rapport ne concerne que les objets soumis à l'essai. Les résultats s'appliquent à l'échantillon tel qu'il a été reçu.

Pour déclarer, ou non, la conformité à la spécification, il n'a pas été tenu explicitement compte de l'incertitude associée au résultat. Tous les éléments de traçabilité, ainsi que les incertitudes de mesure, sont disponibles sur demande.
Pour les résultats issus d'une sous-traitance, les rapports émis par des laboratoires accrédités sont disponibles sur demande.

Les données fournies par le client ne sauraient engager la responsabilité du laboratoire.
Lors de l'émission d'une nouvelle version de rapport, toute modification est identifiée par une mise en forme gras, italique et souligné.

A l'attention de :

EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT (Saverne)

EVALUATION SUIVANT LE CRITERE HP14 OPTIMISE AU SEUILS, DE L'ECOTOXICITE D'UN ECHANTILLON DE SEDIMENT REFERENCE :

« 20E206258-009»

Rapport d'analyses n° 20FER6-1264 du 30/12/2020

Eurofins Ecotoxicologie France
SAS au capital de 71676 € RCS Nancy 751 056 102 TVA FR 35 751 056 102
Siège social : Rue Lucien Cuenot site Saint Jacques II BP 51005 54521 MAXEVILLE cedex –
T 03 83 50 36 17 F 03 83 50 23 70

SOMMAIRE

I. PRESENTATION DE L'ECHANTILLON 4

II. VERIFICATION DU CARACTERE ECOTOXIQUE DES SEDIMENTS : CRITERE HP14* OPTIMISE AU SEUILS 4

III. PREPARATION DES ELUATS 5

IV. DESCRIPTION SIMPLIFIEE DES TESTS BIOLOGIQUES DE TOXICITE 5

IV.1 TESTS DE TOXICITE REALISES SUR MATRICES LIQUIDES 5
IV.1.1 Tests de toxicité aiguë 5
IV.1.2 Test de toxicité chronique 6
IV.2 TESTS DE TOXICITE REALISES SUR SEDIMENTS CENTRIFUGES 7
IV.2.1 Test d'inhibition de l'émergence et de la croissance de semences par une matrice potentiellement polluée (NF EN ISO 11269-2, 2013) 7

V. DATES DES DIFFERENTES ETAPES 7

VI. CARACTERISATION DU SEDIMENT 8

VI.1 ANALYSES PHYSICO-CHIMIQUES 8
VI.2 RESULTATS DES TESTS BIOLOGIQUES DE TOXICITE 8
VI.2.1 - Résultats des essais d'écotoxicité sur éluats 8
VI.2.2 - Ecotoxicité de la matrice solide 9

VII. SYNTHESE DES RESULTATS 10

VIII. CRITERES DE VALIDITE DES TESTS BIOLOGIQUES DE TOXICITE 11

VIII.1 TEST *VIBRIO FISCHERI* : 11
VIII.2 TEST *BRACHIONUS* : 11
VIII.3 TEST PLANTES : 11

Liste des tableaux

Tableau 1 . Tableau récapitulatif en % (Volume/Volume) des résultats des tests biologiques réalisés sur les éluats 8
Tableau 2. Classement du sédiment sur la base des tests biologiques de toxicité aiguë 8
Tableau 3 . Classement des sédiments sur la base des tests biologiques de toxicité chronique 9
Tableau 4. Tableau récapitulatif des résultats en % de matière sèche (Masse/Masse) des tests biologiques réalisés sur la matrice brute 9
Tableau 5. Classement du sédiment sur la base des tests biologiques sur matrice brute 9
Tableau 6. Classement du sédiment par rapport aux seuils retenus 10

I. PRESENTATION DE L'ECHANTILLON

Echantillon de sédiment référencé « 20E206258-009» réceptionné le 17/11/2020.
Date de prélèvement : 28/10/2020.
Référence Eurofins Ecotoxicologie France : 20G009873-008.

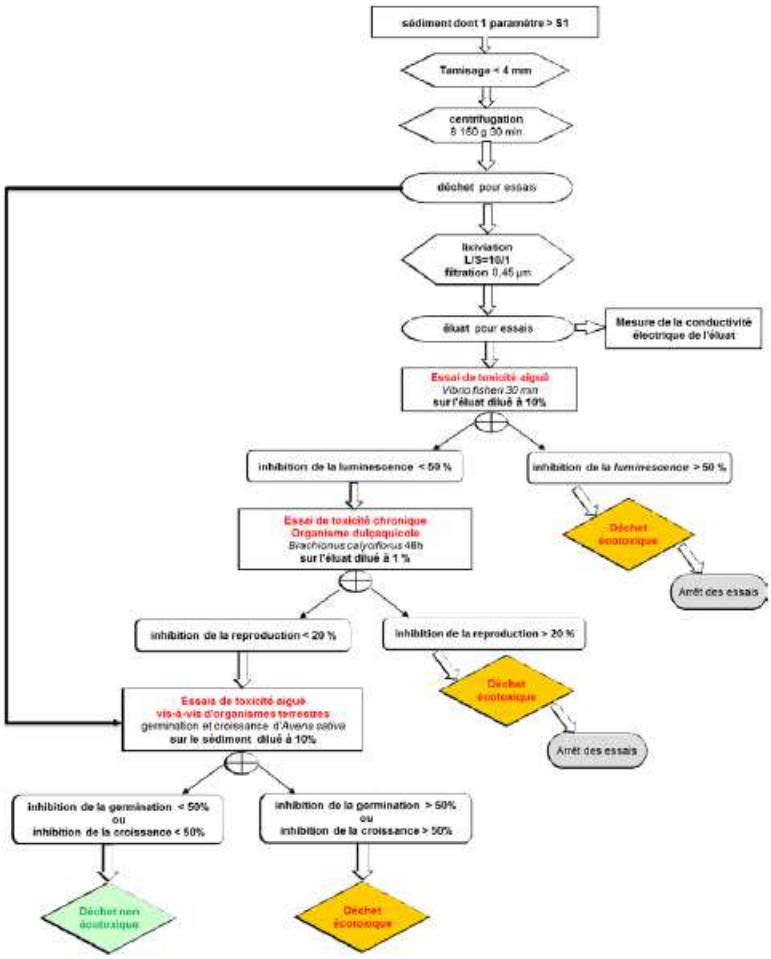
Le présent rapport ne concerne que les objets soumis à l'essai.

II. VERIFICATION DU CARACTERE ECOTOXIQUE DES SEDIMENTS : CRITERE HP14* OPTIMISE AU SEUILS

** anciennement appelé critère H14.*

Les essais à réaliser sur chaque échantillon sont ceux proposés dans le rapport INERIS - DRC-15-149793-06416A réalisé pour le Ministère de l'Ecologie, du Développement Durable et de l'Energie (MEDDE) – « Classification réglementaire des déchets - Guide d'application pour la caractérisation en dangerosité » pour la mesure du paramètre HP14 sur les sédiments marins et continentaux (4 février 2016), dans sa version optimisée au seuils.

La figure ci-dessous illustre le logigramme à appliquer. Suivant le déroulement de l'étude, certains échantillons pourront n'être soumis qu'à une partie des tests.



III. PREPARATION DES ELUATS

Les éluats ont été obtenus suivant le protocole de lixiviation EN 12457-2 (2002) indice de classement X 30 402-2 :

1. Rapport massique Liquide/Solide = 10 calculé en équivalent de matière sèche,
2. Agitation 24 heures, par retournement (5 à 10 tours/min),
3. Séparation par centrifugation 3000 t/min, 30 min,
4. Filtration de l'éluat à 0,45 µm sur filtre nylon.

IV. DESCRIPTION SIMPLIFIEE DES TESTS BIOLOGIQUES DE TOXICITE

IV.1 Tests de toxicité réalisés sur matrices liquides

IV.1.1 Tests de toxicité aiguë

IV.1.1.1 Test d'inhibition de la luminescence de bactéries marines (*Vibrio fischeri* ou Microtox®, NF EN ISO 11348-3, 2009)

Ce test repose sur la détermination de l'inhibition de la luminescence émise par une bactérie marine *Vibrio fischeri* (anciennement *Photobacterium phosphoreum*). Cet essai repose sur la mesure de la luminescence des bactéries après 5, 15 et 30 minutes.

Dans le cadre du protocole optimisé aux seuils, la concentration testée est de 10% d'éluat.
Le niveau de toxicité seuil pour cet essai est de 50% à la concentration de 10% d'éluat.

Nombre de réplique par concentrations testées et témoins : 2.

Organisme d'essai : *Vibrio fischeri* (NRRL B-11177).
Fournisseur de la souche lyophilisée : R-Biopharm.

Essai sur substances de référence réalisé à chaque série analytique comprenant au moins un essai définitif : - $ZnSO_4$, $7H_2O$ ou 3,5-dichlorophénol ($C_6H_4OCl_2$) ou $K_2Cr_2O_7$.

IV.1.2 Test de toxicité chronique

IV.1.2.1 Détermination de la toxicité chronique vis-à-vis de *Brachionus calyciflorus* en 48 heures - Essai d'inhibition de la croissance de la population (NF ISO 20666, 2009)

De jeunes femelles *Brachionus calyciflorus (Monogota, Rotifera)*, âgées de moins de 2 heures au début de l'essai, sont exposées individuellement pendant une période de 48 heures à une gamme de concentrations de l'échantillon.
En fin d'essai, le nombre de rotifères femelles est déterminé et, par comparaison avec le témoin, les pourcentages d'inhibition de la croissance de la population sont déterminés à chaque concentration.

Dans le cadre du protocole optimisé aux seuils, la concentration testée est de 1% d'éluat.
Le niveau de toxicité seuil pour cet essai est de 20% à la concentration de 1% d'éluat.

Nombre de réplique par concentrations testées et témoins : 8.

Organisme d'essai : *Brachionus calyciflorus*
Fournisseur des sporocystes déshydratés : R-Biopharm.

Essai sur substance de référence réalisé une fois par mois : $CuSO_4$, $5H_2O$.

IV.2 Tests de toxicité réalisés sur sédiments centrifugés

IV.2.1 Test d'inhibition de l'émergence et de la croissance de semences par une matrice potentiellement polluée (NF EN ISO 11269-2, 2013)

Les échantillons de sédiment sont dilués avec le milieu ISO (mélange de 70 % de sable de Fontainebleau, 20 % de kaolinite et 10 % de sphaigne). Les différentes graines (monocotylédone : avoine – *Avena sativa)* sont plantées dans les dilutions.

Dans le cadre du protocole optimisé aux seuils, la concentration testée est de 10% en équivalent matière sèche.

Le niveau de toxicité seuil pour cet essai est de 50% à la concentration de 10% en équivalent matière sèche.

Nombre de réplique par concentrations testées et témoins : 4.

L'émergence et la croissance des semences sont suivies quotidiennement lors de l'arrosage.

Après 7 jours, les graines germées sont comptabilisées dans les différentes dilutions pour déterminer l'effet sur la germination et le nombre de pousses est réduit à cinq.
Après 14 jours minimum et au maximum au bout de 21 jours après que 50 % des semis témoins ont émergés, la biomasse de chaque dilution est quantifiée par pesée.

Diamètre des pots : 9,5 cm.
Masse de sol par pot : de l'ordre de 250 grammes.
Type d'environnement : phytotron.
Cycle jour/nuit : 16 heures/8 heures.
Température : 22 °C +/- 1 °C (jour) / 18 °C +/- 1 °C (nuit).
Humidité relative : 70 %.
Type d'éclairage : tubes fluorescents « lumière du jour ».
Intensité de l'éclairage : environ 7 500 lux.

V. DATES DES DIFFERENTES ETAPES

Tamisage à 4 mm : 19/11/2020.
Centrifugation : 19/11/2020.
Lixiviation : 30-11 au 01/12/2020
Date des essais définitifs :

- Test *Vibrio fischeri* : 10/12/2020 (échantillon congelé avant analyse).
- Test Brachionus : 08-10/12/20 (échantillon congelé avant analyse).
- Test plantes : 25/11/2020.

VI. CARACTERISATION DU SEDIMENT

VI.1 Analyses physico-chimiques

Teneur en eau de l'échantillon brut : 56 %.
Teneur en eau de l'échantillon après tamisage et centrifugation : 48 %.

	pH	Oxygène dissous (mg/L)	Conductivité (µS/cm)
Eaux interstitielles			901
Eluats	6.7	7.8	330

VI.2 Résultats des tests biologiques de toxicité

VI.2.1 - Résultats des essais d'écotoxicité sur éluats

	Tests	**Effet**	**Niveau de toxicité seuil**	**20E206258-009**
Tests de toxicité aiguë	Microtox®	Inhibition de la luminescence à 10 % d'éluat	50%-5 min 50%-15 min 50%-30 min	4.7 % (Inhibition < 50 % à la concentration seuil) 5.6 % (Inhibition < 50 % à la concentration seuil) 7.1 % (Inhibition < 50 % à la concentration seuil)
Tests de toxicité chronique	Brachionus	Inhibition de la croissance de la population à 1 % d'éluat	20%-48h	-17.5 % (Inhibition <20 % à la concentration seuil)

Tableau 1 . Tableau récapitulatif en % (Volume/Volume) des résultats des tests biologiques réalisés sur les éluats

**Le signe négatif indique un effet stimulant dans l'échantillon par rapport au témoin.*

VI.2.1.1 Résultats des essais de toxicité aiguë

Le tableau 2 présente une synthèse des résultats des tests de toxicité aiguë réalisés sur les éluats, sur la base du seuil à 10 %.

	Classement sur la base du test Microtox®	Classement sur la base des essais de toxicité aiguë*
20E206258-009	**-**	**-**

+ « ombré » : classé comme dangereux pour l'environnement
- : classé comme non dangereux pour l'environnement
* : en considérant que la réponse d'un seul test suffit à classer le sédiment comme écotoxique

Tableau 2. Classement du sédiment sur la base des tests biologiques de toxicité aiguë

VI.2.1.2 Résultats des essais de toxicité chronique

Le tableau 3 présente une synthèse des résultats des tests de toxicité chronique sur la base du seuil à 1 %.

Sédiments	Classement sur la base du test Brachionus	Classement sur la base des essais de toxicité chronique
20E206258-009	-	-

+ « ombré » : classé comme dangereux pour l'environnement
- : classé comme non dangereux pour l'environnement
* : en considérant que la réponse d'un seul test suffit à classer le sédiment comme écotoxique

Tableau 3 . Classement des sédiments sur la base des tests biologiques de toxicité chronique

VI.2.2 - Ecotoxicité de la matrice solide

Remarque : 52 % d'échantillon en équivalent matière sèche correspond à 100 % d'échantillon brut pré-traité.
L'essai est réalisé à la concentration seuil de 10 % en équivalent matière sèche (soit 19,3 % d'échantillon brut).

Tests	**Effet**	**Niveau de toxicité seuil**	**20E206258-009**
Avoine	Germination	50%-7 jours à 10 % de MS	4.5 % (Inhibition < 50% à la concentration seuil)
Avoine	Croissance	50%-21 jours à 10 % de MS	-2.1 % (Inhibition < 50% à la concentration seuil)

Tableau 4. Tableau récapitulatif des résultats en % de matière sèche (Masse/Masse) des tests biologiques réalisés sur la matrice brute

**Le signe négatif indique un effet stimulant dans l'échantillon par rapport au témoin.*

Le tableau 5 présente une synthèse des résultats des tests de toxicité réalisés sur la matrice brute, en considérant le seuil de 10%.

Sédiment	Classement sur la base de l'émergence et de croissance de l'avoine (*Avena sativa*)	Classement sur la base des essais de toxicité terrestre*
20E206258-009	-	-

+ « ombré » : classé comme dangereux pour l'environnement
- : classé comme non dangereux pour l'environnement
* : en considérant que la réponse d'un seul test suffit à classer le sédiment comme écotoxique

Tableau 5. Classement du sédiment sur la base des tests biologiques sur matrice brute

VII. SYNTHESE DES RESULTATS

Le tableau 6 présente les résultats obtenus en termes de classement des sédiments, respectivement en fonction des seuils de dangerosité.

Sédiment	Classement sur la base des essais de toxicité aiguë*	Classement sur la base des essais de toxicité chronique*	Classement sur la base des essais de toxicité terrestre*	Synthèse*
20E206258-009	-	-	**-**	**-**

+ « ombré » : classé comme dangereux pour l'environnement
- : classé comme non dangereux pour l'environnement
* : en considérant que la réponse d'un seul test suffit à classer le sédiment comme écotoxique

Tableau 6. Classement du sédiment par rapport aux seuils retenus

- **Pour le test de toxicité aiguë**, réalisé sur éluat au seuil de 10 %,

  ⇨ L'échantillon « 20E206258-009» n'est pas considéré comme écotoxique par le test Microtox®,

- **Pour le test de toxicité chronique**, réalisés sur éluat au seuil de 1 %,

  ⇨ L'échantillon « 20E206258-009» n'est pas considéré comme écotoxique par les tests sur la croissance de la population des *Brachionus*.

- **Pour le test de toxicité terrestre**, au seuil de 10 % en équivalent matière sèche,

  ⇨ L'échantillon « 20E206258-009» n'est pas considéré comme écotoxique.

Dans le cadre du critère HP14 optimisé aux seuils, et en fonction des seuils retenus par le Ministère de l'Ecologie, du Développement Durable et de l'Energie en 2016, l'échantillon « 20E206258-009» n'est pas considéré comme écotoxique.

VIII. CRITERES DE VALIDITE DES TESTS BIOLOGIQUES DE TOXICITE

VIII.1 Test *Vibrio fischeri* :

- Les rapports des blancs sont compris entre 0,6 et 1,8.
- L'écart par rapport à la moyenne des témoins est inférieur à ou égal 3 % (arrondi à un chiffre significatif).
- Pour les déterminations effectuées en double, les taux d'inhibition ne donnent pas d'écart strictement supérieur à 3 %.
- L'inhibition de la luminescence est comprise entre 20 % et 80 % au bout de 30 min +/- 20 secondes aux concentrations suivantes :
  - 18,7 mg/L de Cr6+ (sous forme de $K_2Cr_2O_7$) : 33 %.

VIII.2 Test *Brachionus* :

- Pourcentage de reproduction observé dans plus de 87,5 % des répliques du lot témoin (100 %).
- Nombre moyen de *Brachionus calyciflorus* femelles dénombrées par puits dans le lot témoin supérieur à 3 à la fin de l'essai : 5,0.
- Substance de référence réalisée le 25 novembre 2020 : ($CuSO_4$, $5H_2O$).CE 50-72h = 22,6 µg/L de Cu^{2+}.

VIII.3 Test plantes :

- Nombre moyen de graines germées supérieur à 7 dans le lot témoin :
  - avoine (*Avena sativa) :* 8,1.

A Maxéville, le 30/12/2020,
Eloïse Renouf, Chef de groupe Ecotoxicologie

EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT FRANCE SAS
Département Environnement
5 rue d'Otterswiller
67700 SAVERNE
FRANCE

RAPPORT D'ANALYSE

N° de rapport d'analyse : AR-20-IY-035945-01 Version du : 30/12/2020
Dossier N° : 20G009873 Date de réception : 17/11/2020
Référence bon de commande : EUFRSA200105036

N° Ech	Matrice	Référence échantillon	Observations
009	Sédiments	20E206258-010 / S 10 -	

Prélèvement effectué par	Sans objet	**Date de réception**	17/11/2020 10:00
Date prélèvement	28/10/2020 09:41	**Début d'analyse**	30/12/2020

Ecotoxicologie continentale

	Résultat	Unité
IX00A : Test Brachionus Prestation réalisée par nos soins Technique [Détermination de la toxicité chronique vis-à-vis de Brachionus calyciflorus en 48 h] - NF ISO 20666		
Brachionus calyciflorus CE20/48h	voir rapport joint	% (CE 20)
Brachionus calyciflorus CE50/48h	voir rapport joint	% (CE 50)
IY00Q : Test Microtox sur éluat Prestation réalisée par nos soins Technique [Essais de toxicité aigue sur bactéries luminescentes] - NF EN ISO 11348-3		
Inhibition Luminescence de V. fischeri (5min)	voir rapport joint	% (CE 50)
Inhibition Luminescence de V. fischeri (15min)	voir rapport joint	% (CE 50)
Inhibition Luminescence de V. fischeri (30min)	voir rapport joint	% (CE 50)
IY00H : Lixiviation Prestation réalisée par nos soins Lixiviation - NF EN 12457-2	voir rapport joint	
IX248 : Test plantes émergence et croissance - 1 semence Prestation réalisée par nos soins Technique [Détermination des effets des polluants sur la flore du sol] - NF ISO 11269-2	voir rapport joint	% (CE 50)

Divers

	Résultat	Unité
IY031 : Tamisage, centrifugation Prestation réalisée par nos soins Technique -	voir rapport joint	g/kg

Eloise Renouf
Ingénieur Projets

La reproduction de ce rapport n'est autorisée que sous sa forme intégrale. Il comporte 2 page(s). Le présent rapport ne concerne que les objets soumis à l'essai. Les résultats s'appliquent à l'échantillon tel qu'il a été reçu.

Pour déclarer, ou non, la conformité à la spécification, il n'a pas été tenu explicitement compte de l'incertitude associée au résultat. Tous les éléments de traçabilité, ainsi que les incertitudes de mesure, sont disponibles sur demande.
Pour les résultats issus d'une sous-traitance, les rapports émis par des laboratoires accrédités sont disponibles sur demande.

Les données fournies par le client ne sauraient engager la responsabilité du laboratoire.
Lors de l'émission d'une nouvelle version de rapport, toute modification est identifiée par une mise en forme gras, italique et souligné.

A l'attention de :

EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT (Saverne)

EVALUATION SUIVANT LE CRITERE HP14 OPTIMISE AU SEUILS, DE L'ECOTOXICITE D'UN ECHANTILLON DE SEDIMENT REFERENCE :

« 20E206258-010»

Rapport d'analyses n° 20FER6-1265 du 30/12/2020

Eurofins Ecotoxicologie France
SAS au capital de 71676 € RCS Nancy 751 056 102 TVA FR 35 751 056 102
Siège social : Rue Lucien Cuenot site Saint Jacques II BP 51005 54521 MAXEVILLE cedex –
T 03 83 50 36 17 F 03 83 50 23 70

SOMMAIRE

I. PRESENTATION DE L'ECHANTILLON 4

II. VERIFICATION DU CARACTERE ECOTOXIQUE DES SEDIMENTS : CRITERE HP14* OPTIMISE AU SEUILS 4

III. PREPARATION DES ELUATS 5

IV. DESCRIPTION SIMPLIFIEE DES TESTS BIOLOGIQUES DE TOXICITE 5

IV.1 TESTS DE TOXICITE REALISES SUR MATRICES LIQUIDES 5
IV.1.1 Tests de toxicité aiguë 5
IV.1.2 Test de toxicité chronique 6
IV.2 TESTS DE TOXICITE REALISES SUR SEDIMENTS CENTRIFUGES 7
IV.2.1 Test d'inhibition de l'émergence et de la croissance de semences par une matrice potentiellement polluée (NF EN ISO 11269-2, 2013) 7

V. DATES DES DIFFERENTES ETAPES 7

VI. CARACTERISATION DU SEDIMENT 8

VI.1 ANALYSES PHYSICO-CHIMIQUES 8
VI.2 RESULTATS DES TESTS BIOLOGIQUES DE TOXICITE 8
VI.2.1 - Résultats des essais d'écotoxicité sur éluats 8
VI.2.2 - Ecotoxicité de la matrice solide 9

VII. SYNTHESE DES RESULTATS 10

VIII. CRITERES DE VALIDITE DES TESTS BIOLOGIQUES DE TOXICITE 11

VIII.1 TEST *VIBRIO FISCHERI* : 11
VIII.2 TEST *BRACHIONUS* : 11
VIII.3 TEST PLANTES : 11

Liste des tableaux

Tableau 1 . Tableau récapitulatif en % (Volume/Volume) des résultats des tests biologiques réalisés sur les éluats 8
Tableau 2. Classement du sédiment sur la base des tests biologiques de toxicité aiguë 8
Tableau 3 . Classement des sédiments sur la base des tests biologiques de toxicité chronique 9
Tableau 4. Tableau récapitulatif des résultats en % de matière sèche (Masse/Masse) des tests biologiques réalisés sur la matrice brute 9
Tableau 5. Classement du sédiment sur la base des tests biologiques sur matrice brute 9
Tableau 6. Classement du sédiment par rapport aux seuils retenus 10

I. PRESENTATION DE L'ECHANTILLON

Echantillon de sédiment référencé « 20E206258-010» réceptionné le 17/11/2020.
Date de prélèvement : 28/10/2020.
Référence Eurofins Ecotoxicologie France : 20G009873-009.

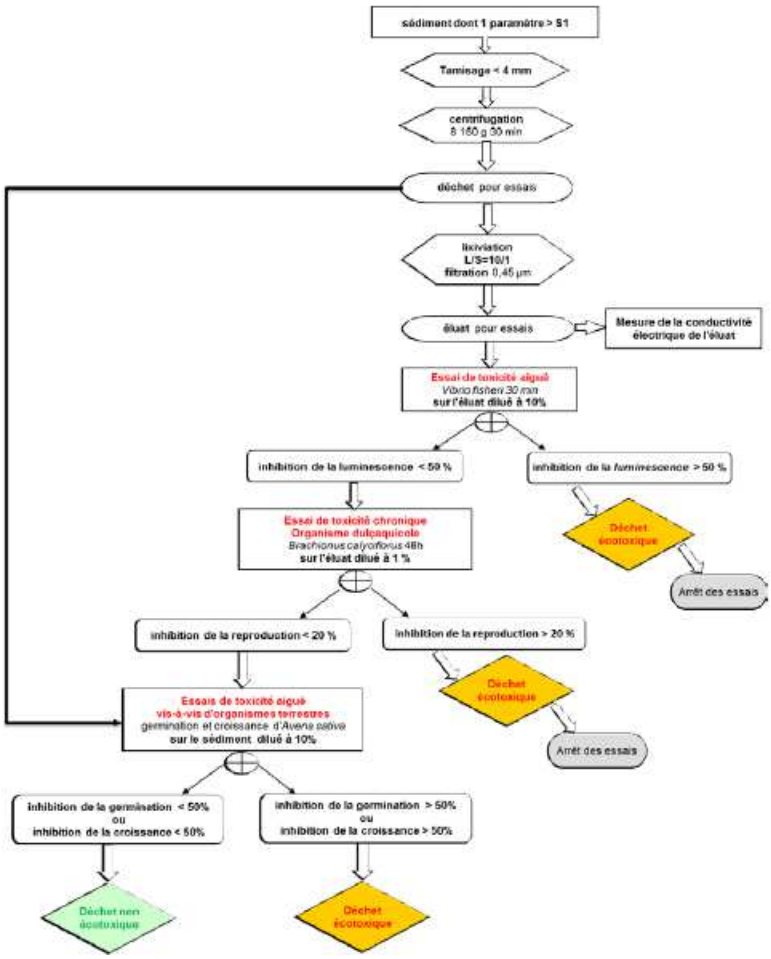
Le présent rapport ne concerne que les objets soumis à l'essai.

II. VERIFICATION DU CARACTERE ECOTOXIQUE DES SEDIMENTS : CRITERE HP14* OPTIMISE AU SEUILS

** anciennement appelé critère H14.*

Les essais à réaliser sur chaque échantillon sont ceux proposés dans le rapport INERIS - DRC-15-149793-06416A réalisé pour le Ministère de l'Ecologie, du Développement Durable et de l'Energie (MEDDE) – « Classification réglementaire des déchets - Guide d'application pour la caractérisation en dangerosité » pour la mesure du paramètre HP14 sur les sédiments marins et continentaux (4 février 2016), dans sa version optimisée au seuils.

La figure ci-dessous illustre le logigramme à appliquer. Suivant le déroulement de l'étude, certains échantillons pourront n'être soumis qu'à une partie des tests.



III. PREPARATION DES ELUATS

Les éluats ont été obtenus suivant le protocole de lixiviation EN 12457-2 (2002) indice de classement X 30 402-2 :

1. Rapport massique Liquide/Solide = 10 calculé en équivalent de matière sèche,
2. Agitation 24 heures, par retournement (5 à 10 tours/min),
3. Séparation par centrifugation 3000 t/min, 30 min,
4. Filtration de l'éluat à 0,45 µm sur filtre nylon.

IV. DESCRIPTION SIMPLIFIEE DES TESTS BIOLOGIQUES DE TOXICITE

IV.1 Tests de toxicité réalisés sur matrices liquides

IV.1.1 Tests de toxicité aiguë

IV.1.1.1 Test d'inhibition de la luminescence de bactéries marines (*Vibrio fischeri* ou Microtox®, NF EN ISO 11348-3, 2009)

Ce test repose sur la détermination de l'inhibition de la luminescence émise par une bactérie marine *Vibrio fischeri* (anciennement *Photobacterium phosphoreum*). Cet essai repose sur la mesure de la luminescence des bactéries après 5, 15 et 30 minutes.

Dans le cadre du protocole optimisé aux seuils, la concentration testée est de 10% d'éluat.
Le niveau de toxicité seuil pour cet essai est de 50% à la concentration de 10% d'éluat.

Nombre de réplique par concentrations testées et témoins : 2.

Organisme d'essai : *Vibrio fischeri* (NRRL B-11177).
Fournisseur de la souche lyophilisée : R-Biopharm.

Essai sur substances de référence réalisé à chaque série analytique comprenant au moins un essai définitif : - $ZnSO_4$, $7H_2O$ ou 3,5-dichlorophénol ($C_6H_4OCl_2$) ou $K_2Cr_2O_7$.

IV.1.2 Test de toxicité chronique

IV.1.2.1 Détermination de la toxicité chronique vis-à-vis de *Brachionus calyciflorus* en 48 heures - Essai d'inhibition de la croissance de la population (NF ISO 20666, 2009)

De jeunes femelles *Brachionus calyciflorus (Monogota, Rotifera)*, âgées de moins de 2 heures au début de l'essai, sont exposées individuellement pendant une période de 48 heures à une gamme de concentrations de l'échantillon.
En fin d'essai, le nombre de rotifères femelles est déterminé et, par comparaison avec le témoin, les pourcentages d'inhibition de la croissance de la population sont déterminés à chaque concentration.

Dans le cadre du protocole optimisé aux seuils, la concentration testée est de 1% d'éluat.
Le niveau de toxicité seuil pour cet essai est de 20% à la concentration de 1% d'éluat.

Nombre de réplique par concentrations testées et témoins : 8.

Organisme d'essai : *Brachionus calyciflorus*
Fournisseur des sporocystes déshydratés : R-Biopharm.

Essai sur substance de référence réalisé une fois par mois : $CuSO_4$, $5H_2O$.

IV.2 Tests de toxicité réalisés sur sédiments centrifugés

IV.2.1 Test d'inhibition de l'émergence et de la croissance de semences par une matrice potentiellement polluée (NF EN ISO 11269-2, 2013)

Les échantillons de sédiment sont dilués avec le milieu ISO (mélange de 70 % de sable de Fontainebleau, 20 % de kaolinite et 10 % de sphaigne). Les différentes graines (monocotylédone : avoine – *Avena sativa)* sont plantées dans les dilutions.

Dans le cadre du protocole optimisé aux seuils, la concentration testée est de 10% en équivalent matière sèche.

Le niveau de toxicité seuil pour cet essai est de 50% à la concentration de 10% en équivalent matière sèche.

Nombre de réplique par concentrations testées et témoins : 4.

L'émergence et la croissance des semences sont suivies quotidiennement lors de l'arrosage.

Après 7 jours, les graines germées sont comptabilisées dans les différentes dilutions pour déterminer l'effet sur la germination et le nombre de pousses est réduit à cinq.
Après 14 jours minimum et au maximum au bout de 21 jours après que 50 % des semis témoins ont émergés, la biomasse de chaque dilution est quantifiée par pesée.

Diamètre des pots : 9,5 cm.
Masse de sol par pot : de l'ordre de 250 grammes.
Type d'environnement : phytotron.
Cycle jour/nuit : 16 heures/8 heures.
Température : 22 °C +/- 1 °C (jour) / 18 °C +/- 1 °C (nuit).
Humidité relative : 70 %.
Type d'éclairage : tubes fluorescents « lumière du jour ».
Intensité de l'éclairage : environ 7 500 lux.

V. DATES DES DIFFERENTES ETAPES

Tamisage à 4 mm : 19/11/2020.
Centrifugation : 19/11/2020.
Lixiviation : 30-11 au 01/12/2020
Date des essais définitifs :

- Test *Vibrio fischeri* : 10/12/2020 (échantillon congelé avant analyse).
- Test Brachionus : 08-10/12/20 (échantillon congelé avant analyse).
- Test plantes : 25/11/2020.

VI. CARACTERISATION DU SEDIMENT

VI.1 Analyses physico-chimiques

Teneur en eau de l'échantillon brut : 49 %.
Teneur en eau de l'échantillon après tamisage et centrifugation : 32 %.

	pH	Oxygène dissous (mg/L)	Conductivité (µS/cm)
Eaux interstitielles			1 013
Eluats	6.8	7.7	560

VI.2 Résultats des tests biologiques de toxicité

VI.2.1 - Résultats des essais d'écotoxicité sur éluats

	Tests	**Effet**	**Niveau de toxicité seuil**	**20E206258-010**
Tests de toxicité aiguë	Microtox®	Inhibition de la luminescence à 10 % d'éluat	50%-5 min 50%-15 min 50%-30 min	4.1 % (Inhibition < 50 % à la concentration seuil) -3.9 % (Inhibition < 50 % à la concentration seuil) -6.0 % (Inhibition < 50 % à la concentration seuil)
Tests de toxicité chronique	Brachionus	Inhibition de la croissance de la population à 1 % d'éluat	20%-48h	-8.8 % (Inhibition <20 % à la concentration seuil)

Tableau 1 . Tableau récapitulatif en % (Volume/Volume) des résultats des tests biologiques réalisés sur les éluats

**Le signe négatif indique un effet stimulant dans l'échantillon par rapport au témoin.*

VI.2.1.1 Résultats des essais de toxicité aiguë

Le tableau 2 présente une synthèse des résultats des tests de toxicité aiguë réalisés sur les éluats, sur la base du seuil à 10 %.

	Classement sur la base du test Microtox®	Classement sur la base des essais de toxicité aiguë*
20E206258-010	**-**	**-**

+ « ombré » : classé comme dangereux pour l'environnement
- : classé comme non dangereux pour l'environnement
* : en considérant que la réponse d'un seul test suffit à classer le sédiment comme écotoxique

Tableau 2. Classement du sédiment sur la base des tests biologiques de toxicité aiguë

VI.2.1.2 Résultats des essais de toxicité chronique

Le tableau 3 présente une synthèse des résultats des tests de toxicité chronique sur la base du seuil à 1 %.

Sédiments	Classement sur la base du test Brachionus	Classement sur la base des essais de toxicité chronique
20E206258-010	-	-

+ « ombré » : classé comme dangereux pour l'environnement
- : classé comme non dangereux pour l'environnement
* : en considérant que la réponse d'un seul test suffit à classer le sédiment comme écotoxique

Tableau 3 . Classement des sédiments sur la base des tests biologiques de toxicité chronique

VI.2.2 - Ecotoxicité de la matrice solide

Remarque : 68 % d'échantillon en équivalent matière sèche correspond à 100 % d'échantillon brut pré-traité.
L'essai est réalisé à la concentration seuil de 10 % en équivalent matière sèche (soit 14,7 % d'échantillon brut).

Tests	**Effet**	**Niveau de toxicité seuil**	**20E206258-010**
Avoine	Germination	50%-7 jours à 10 % de MS	2.4 % (Inhibition < 50% à la concentration seuil)
Avoine	Croissance	50%-21 jours à 10 % de MS	6.7 % (Inhibition < 50% à la concentration seuil)

Tableau 4. Tableau récapitulatif des résultats en % de matière sèche (Masse/Masse) des tests biologiques réalisés sur la matrice brute

**Le signe négatif indique un effet stimulant dans l'échantillon par rapport au témoin.*

Le tableau 5 présente une synthèse des résultats des tests de toxicité réalisés sur la matrice brute, en considérant le seuil de 10%.

Sédiment	Classement sur la base de l'émergence et de croissance de l'avoine (*Avena sativa*)	Classement sur la base des essais de toxicité terrestre*
20E206258-010	-	-

+ « ombré » : classé comme dangereux pour l'environnement
- : classé comme non dangereux pour l'environnement
* : en considérant que la réponse d'un seul test suffit à classer le sédiment comme écotoxique

Tableau 5. Classement du sédiment sur la base des tests biologiques sur matrice brute

VII. SYNTHESE DES RESULTATS

Le tableau 6 présente les résultats obtenus en termes de classement des sédiments, respectivement en fonction des seuils de dangerosité.

Sédiment	Classement sur la base des essais de toxicité aiguë*	Classement sur la base des essais de toxicité chronique*	Classement sur la base des essais de toxicité terrestre*	Synthèse*
20E206258-010	-	-	**-**	**-**

+ « ombré » : classé comme dangereux pour l'environnement
- : classé comme non dangereux pour l'environnement
* : en considérant que la réponse d'un seul test suffit à classer le sédiment comme écotoxique

Tableau 6. Classement du sédiment par rapport aux seuils retenus

- **Pour le test de toxicité aiguë**, réalisé sur éluat au seuil de 10 %,

  ⇨ L'échantillon « 20E206258-010» n'est pas considéré comme écotoxique par le test Microtox®,

- **Pour le test de toxicité chronique**, réalisés sur éluat au seuil de 1 %,

  ⇨ L'échantillon « 20E206258-010» n'est pas considéré comme écotoxique par les tests sur la croissance de la population des *Brachionus*.

- **Pour le test de toxicité terrestre**, au seuil de 10 % en équivalent matière sèche,

  ⇨ L'échantillon « 20E206258-010» n'est pas considéré comme écotoxique.

Dans le cadre du critère HP14 optimisé aux seuils, et en fonction des seuils retenus par le Ministère de l'Ecologie, du Développement Durable et de l'Energie en 2016, l'échantillon « 20E206258-010» n'est pas considéré comme écotoxique.

VIII. CRITERES DE VALIDITE DES TESTS BIOLOGIQUES DE TOXICITE

VIII.1 Test *Vibrio fischeri* :

- Les rapports des blancs sont compris entre 0,6 et 1,8.
- L'écart par rapport à la moyenne des témoins est inférieur à ou égal 3 % (arrondi à un chiffre significatif).
- Pour les déterminations effectuées en double, les taux d'inhibition ne donnent pas d'écart strictement supérieur à 3 %.
- L'inhibition de la luminescence est comprise entre 20 % et 80 % au bout de 30 min +/- 20 secondes aux concentrations suivantes :
    - 18,7 mg/L de Cr6+ (sous forme de $K_2Cr_2O_7$) : 33 %.

VIII.2 Test *Brachionus* :

- Pourcentage de reproduction observé dans plus de 87,5 % des répliques du lot témoin (100 %).
- Nombre moyen de *Brachionus calyciflorus* femelles dénombrées par puits dans le lot témoin supérieur à 3 à la fin de l'essai : 4,3.
- Substance de référence réalisée le 25 novembre 2020 : ($CuSO_4$, $5H_2O$).CE 50-72h = 22,6 µg/L de Cu^{2+}.

VIII.3 Test plantes :

- Nombre moyen de graines germées supérieur à 7 dans le lot témoin :
    - avoine (*Avena sativa) :* 8,1.

A Maxéville, le 30/12/2020,
Eloïse Renouf, Chef de groupe Ecotoxicologie

EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT FRANCE SAS
Département Environnement
5 rue d'Otterswiller
67700 SAVERNE
FRANCE

RAPPORT D'ANALYSE

N° de rapport d'analyse : AR-20-IY-035946-01 Version du : 30/12/2020
Dossier N° : 20G009873 Date de réception : 17/11/2020
Référence bon de commande : EUFRSA200105036

N° Ech	Matrice	Référence échantillon	Observations
010	Sédiments	20E206258-011 / S 11 -	

Prélèvement effectué par	Sans objet	**Date de réception**	17/11/2020 10:00
Date prélèvement	28/10/2020 09:41	**Début d'analyse**	30/12/2020

Ecotoxicologie continentale

	Résultat	Unité
IX00A : Test Brachionus Prestation réalisée par nos soins Technique [Détermination de la toxicité chronique vis-à-vis de Brachionus calyciflorus en 48 h] - NF ISO 20666		
Brachionus calyciflorus CE20/48h	voir rapport joint	% (CE 20)
Brachionus calyciflorus CE50/48h	voir rapport joint	% (CE 50)
IY00Q : Test Microtox sur éluat Prestation réalisée par nos soins Technique [Essais de toxicité aigue sur bactéries luminescentes] - NF EN ISO 11348-3		
Inhibition Luminescence de V. fischeri (5min)	voir rapport joint	% (CE 50)
Inhibition Luminescence de V. fischeri (15min)	voir rapport joint	% (CE 50)
Inhibition Luminescence de V. fischeri (30min)	voir rapport joint	% (CE 50)
IY00H : Lixiviation Prestation réalisée par nos soins Lixiviation - NF EN 12457-2	voir rapport joint	
IX248 : Test plantes émergence et croissance - 1 semence Prestation réalisée par nos soins Technique [Détermination des effets des polluants sur la flore du sol] - NF ISO 11269-2	voir rapport joint	% (CE 50)

Divers

	Résultat	Unité
IY031 : Tamisage, centrifugation Prestation réalisée par nos soins Technique -	voir rapport joint	g/kg

Eloise Renouf
Ingénieur Projets

La reproduction de ce rapport n'est autorisée que sous sa forme intégrale. Il comporte 2 page(s). Le présent rapport ne concerne que les objets soumis à l'essai. Les résultats s'appliquent à l'échantillon tel qu'il a été reçu.

Pour déclarer, ou non, la conformité à la spécification, il n'a pas été tenu explicitement compte de l'incertitude associée au résultat. Tous les éléments de traçabilité, ainsi que les incertitudes de mesure, sont disponibles sur demande.
Pour les résultats issus d'une sous-traitance, les rapports émis par des laboratoires accrédités sont disponibles sur demande.

Les données fournies par le client ne sauraient engager la responsabilité du laboratoire.
Lors de l'émission d'une nouvelle version de rapport, toute modification est identifiée par une mise en forme gras, italique et souligné.

A l'attention de :

EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT (Saverne)

EVALUATION SUIVANT LE CRITERE HP14 OPTIMISE AU SEUILS, DE L'ECOTOXICITE D'UN ECHANTILLON DE SEDIMENT REFERENCE :

« 20E206258-011»

Rapport d'analyses n° 20FER6-1266 du 30/12/2020

Eurofins Ecotoxicologie France
SAS au capital de 71676 € RCS Nancy 751 056 102 TVA FR 35 751 056 102
Siège social : Rue Lucien Cuenot site Saint Jacques II BP 51005 54521 MAXEVILLE cedex –
T 03 83 50 36 17 F 03 83 50 23 70

SOMMAIRE

I. PRESENTATION DE L'ECHANTILLON 4

II. VERIFICATION DU CARACTERE ECOTOXIQUE DES SEDIMENTS : CRITERE HP14* OPTIMISE AU SEUILS 4

III. PREPARATION DES ELUATS 5

IV. DESCRIPTION SIMPLIFIEE DES TESTS BIOLOGIQUES DE TOXICITE 5

IV.1 TESTS DE TOXICITE REALISES SUR MATRICES LIQUIDES 5
IV.1.1 Tests de toxicité aiguë 5
IV.1.2 Test de toxicité chronique 6
IV.2 TESTS DE TOXICITE REALISES SUR SEDIMENTS CENTRIFUGES 7
IV.2.1 Test d'inhibition de l'émergence et de la croissance de semences par une matrice potentiellement polluée (NF EN ISO 11269-2, 2013) 7

V. DATES DES DIFFERENTES ETAPES 7

VI. CARACTERISATION DU SEDIMENT 8

VI.1 ANALYSES PHYSICO-CHIMIQUES 8
VI.2 RESULTATS DES TESTS BIOLOGIQUES DE TOXICITE 8
VI.2.1 - Résultats des essais d'écotoxicité sur éluats 8
VI.2.2 - Ecotoxicité de la matrice solide 9

VII. SYNTHESE DES RESULTATS 10

VIII. CRITERES DE VALIDITE DES TESTS BIOLOGIQUES DE TOXICITE 11

VIII.1 TEST *VIBRIO FISCHERI* : 11
VIII.2 TEST *BRACHIONUS* : 11
VIII.3 TEST PLANTES : 11

Liste des tableaux

Tableau 1 . Tableau récapitulatif en % (Volume/Volume) des résultats des tests biologiques réalisés sur les éluats 8
Tableau 2. Classement du sédiment sur la base des tests biologiques de toxicité aiguë 8
Tableau 3 . Classement des sédiments sur la base des tests biologiques de toxicité chronique 9
Tableau 4. Tableau récapitulatif des résultats en % de matière sèche (Masse/Masse) des tests biologiques réalisés sur la matrice brute 9
Tableau 5. Classement du sédiment sur la base des tests biologiques sur matrice brute 9
Tableau 6. Classement du sédiment par rapport aux seuils retenus 10

I. PRESENTATION DE L'ECHANTILLON

Echantillon de sédiment référencé « 20E206258-011» réceptionné le 17/11/2020.
Date de prélèvement : 28/10/2020.
Référence Eurofins Ecotoxicologie France : 20G009873-010.

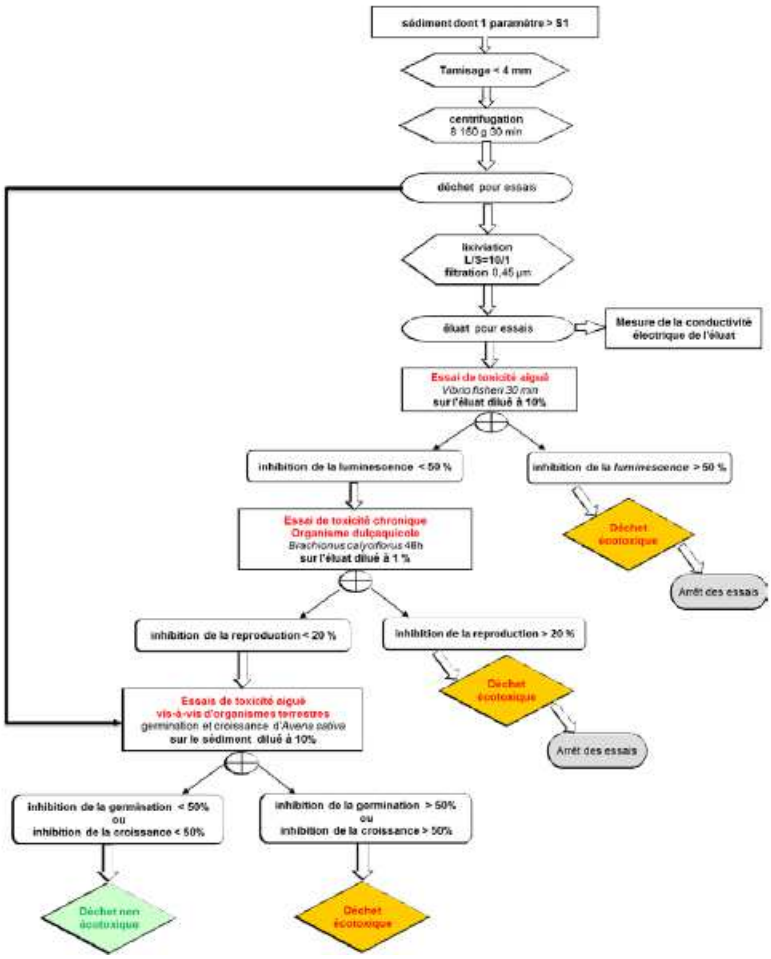
Le présent rapport ne concerne que les objets soumis à l'essai.

II. VERIFICATION DU CARACTERE ECOTOXIQUE DES SEDIMENTS : CRITERE HP14* OPTIMISE AU SEUILS

** anciennement appelé critère H14.*

Les essais à réaliser sur chaque échantillon sont ceux proposés dans le rapport INERIS - DRC-15-149793-06416A réalisé pour le Ministère de l'Ecologie, du Développement Durable et de l'Energie (MEDDE) – « Classification réglementaire des déchets - Guide d'application pour la caractérisation en dangerosité » pour la mesure du paramètre HP14 sur les sédiments marins et continentaux (4 février 2016), dans sa version optimisée au seuils.

La figure ci-dessous illustre le logigramme à appliquer. Suivant le déroulement de l'étude, certains échantillons pourront n'être soumis qu'à une partie des tests.



III. PREPARATION DES ELUATS

Les éluats ont été obtenus suivant le protocole de lixiviation EN 12457-2 (2002) indice de classement X 30 402-2 :

1. Rapport massique Liquide/Solide = 10 calculé en équivalent de matière sèche,
2. Agitation 24 heures, par retournement (5 à 10 tours/min),
3. Séparation par centrifugation 3000 t/min, 30 min,
4. Filtration de l'éluat à 0,45 µm sur filtre nylon.

IV. DESCRIPTION SIMPLIFIEE DES TESTS BIOLOGIQUES DE TOXICITE

IV.1 Tests de toxicité réalisés sur matrices liquides

IV.1.1 Tests de toxicité aiguë

IV.1.1.1 Test d'inhibition de la luminescence de bactéries marines (*Vibrio fischeri* ou Microtox®, NF EN ISO 11348-3, 2009)

Ce test repose sur la détermination de l'inhibition de la luminescence émise par une bactérie marine *Vibrio fischeri* (anciennement *Photobacterium phosphoreum*). Cet essai repose sur la mesure de la luminescence des bactéries après 5, 15 et 30 minutes.

Dans le cadre du protocole optimisé aux seuils, la concentration testée est de 10% d'éluat.
Le niveau de toxicité seuil pour cet essai est de 50% à la concentration de 10% d'éluat.

Nombre de réplique par concentrations testées et témoins : 2.

Organisme d'essai : *Vibrio fischeri* (NRRL B-11177).
Fournisseur de la souche lyophilisée : R-Biopharm.

Essai sur substances de référence réalisé à chaque série analytique comprenant au moins un essai définitif : - $ZnSO_4$, $7H_2O$ ou 3,5-dichlorophénol ($C_6H_4OCl_2$) ou $K_2Cr_2O_7$.

IV.1.2 Test de toxicité chronique

IV.1.2.1 Détermination de la toxicité chronique vis-à-vis de *Brachionus calyciflorus* en 48 heures - Essai d'inhibition de la croissance de la population (NF ISO 20666, 2009)

De jeunes femelles *Brachionus calyciflorus (Monogota, Rotifera)*, âgées de moins de 2 heures au début de l'essai, sont exposées individuellement pendant une période de 48 heures à une gamme de concentrations de l'échantillon.
En fin d'essai, le nombre de rotifères femelles est déterminé et, par comparaison avec le témoin, les pourcentages d'inhibition de la croissance de la population sont déterminés à chaque concentration.

Dans le cadre du protocole optimisé aux seuils, la concentration testée est de 1% d'éluat.
Le niveau de toxicité seuil pour cet essai est de 20% à la concentration de 1% d'éluat.

Nombre de réplique par concentrations testées et témoins : 8.

Organisme d'essai : *Brachionus calyciflorus*
Fournisseur des sporocystes déshydratés : R-Biopharm.

Essai sur substance de référence réalisé une fois par mois : $CuSO_4$, $5H_2O$.

IV.2 Tests de toxicité réalisés sur sédiments centrifugés

IV.2.1 Test d'inhibition de l'émergence et de la croissance de semences par une matrice potentiellement polluée (NF EN ISO 11269-2, 2013)

Les échantillons de sédiment sont dilués avec le milieu ISO (mélange de 70 % de sable de Fontainebleau, 20 % de kaolinite et 10 % de sphaigne). Les différentes graines (monocotylédone : avoine – *Avena sativa)* sont plantées dans les dilutions.

Dans le cadre du protocole optimisé aux seuils, la concentration testée est de 10% en équivalent matière sèche.

Le niveau de toxicité seuil pour cet essai est de 50% à la concentration de 10% en équivalent matière sèche.

Nombre de réplique par concentrations testées et témoins : 4.

L'émergence et la croissance des semences sont suivies quotidiennement lors de l'arrosage.

Après 7 jours, les graines germées sont comptabilisées dans les différentes dilutions pour déterminer l'effet sur la germination et le nombre de pousses est réduit à cinq.
Après 14 jours minimum et au maximum au bout de 21 jours après que 50 % des semis témoins ont émergés, la biomasse de chaque dilution est quantifiée par pesée.

Diamètre des pots : 9,5 cm.
Masse de sol par pot : de l'ordre de 250 grammes.
Type d'environnement : phytotron.
Cycle jour/nuit : 16 heures/8 heures.
Température : 22 °C +/- 1 °C (jour) / 18 °C +/- 1 °C (nuit).
Humidité relative : 70 %.
Type d'éclairage : tubes fluorescents « lumière du jour ».
Intensité de l'éclairage : environ 7 500 lux.

V. DATES DES DIFFERENTES ETAPES

Tamisage à 4 mm : 19/11/2020.
Centrifugation : 19/11/2020.
Lixiviation : 30-11 au 01/12/2020
Date des essais définitifs :

- Test *Vibrio fischeri* : 10/12/2020 (échantillon congelé avant analyse).
- Test Brachionus : 08-10/12/20 (échantillon congelé avant analyse).
- Test plantes : 25/11/2020.

VI. CARACTERISATION DU SEDIMENT

VI.1 Analyses physico-chimiques

Teneur en eau de l'échantillon brut : 45 %.
Teneur en eau de l'échantillon après tamisage et centrifugation : 19 %.

	pH	Oxygène dissous (mg/L)	Conductivité (µS/cm)
Eaux interstitielles			918
Eluats	6.5	7.9	462

VI.2 Résultats des tests biologiques de toxicité

VI.2.1 - Résultats des essais d'écotoxicité sur éluats

	Tests	**Effet**	**Niveau de toxicité seuil**	**20E206258-011**
Tests de toxicité aiguë	Microtox®	Inhibition de la luminescence à 10 % d'éluat	50%-5 min 50%-15 min 50%-30 min	3.4 % (Inhibition < 50 % à la concentration seuil) 4.9 % (Inhibition < 50 % à la concentration seuil) 3.5 % (Inhibition < 50 % à la concentration seuil)
Tests de toxicité chronique	Brachionus	Inhibition de la croissance de la population à 1 % d'éluat	20%-48h	-14.7 % (Inhibition <20 % à la concentration seuil)

Tableau 1 . Tableau récapitulatif en % (Volume/Volume) des résultats des tests biologiques réalisés sur les éluats

**Le signe négatif indique un effet stimulant dans l'échantillon par rapport au témoin.*

VI.2.1.1 Résultats des essais de toxicité aiguë

Le tableau 2 présente une synthèse des résultats des tests de toxicité aiguë réalisés sur les éluats, sur la base du seuil à 10 %.

	Classement sur la base du test Microtox®	Classement sur la base des essais de toxicité aiguë*
20E206258-011	**-**	**-**

+ « ombré » : classé comme dangereux pour l'environnement
- : classé comme non dangereux pour l'environnement
* : en considérant que la réponse d'un seul test suffit à classer le sédiment comme écotoxique

Tableau 2. Classement du sédiment sur la base des tests biologiques de toxicité aiguë

VI.2.1.2 Résultats des essais de toxicité chronique

Le tableau 3 présente une synthèse des résultats des tests de toxicité chronique sur la base du seuil à 1 %.

Sédiments	Classement sur la base du test Brachionus	Classement sur la base des essais de toxicité chronique
20E206258-011	-	-

+ « ombré » : classé comme dangereux pour l'environnement
- : classé comme non dangereux pour l'environnement
* : en considérant que la réponse d'un seul test suffit à classer le sédiment comme écotoxique

Tableau 3 . Classement des sédiments sur la base des tests biologiques de toxicité chronique

VI.2.2 - Ecotoxicité de la matrice solide

Remarque : 81 % d'échantillon en équivalent matière sèche correspond à 100 % d'échantillon brut pré-traité.
L'essai est réalisé à la concentration seuil de 10 % en équivalent matière sèche (soit 12,3 % d'échantillon brut).

Tests	**Effet**	**Niveau de toxicité seuil**	**20E206258-011**
Avoine	Germination	50%-7 jours à 10 % de MS	-3.8 % (Inhibition < 50% à la concentration seuil)
Avoine	Croissance	50%-21 jours à 10 % de MS	5.0 % (Inhibition < 50% à la concentration seuil)

Tableau 4. Tableau récapitulatif des résultats en % de matière sèche (Masse/Masse) des tests biologiques réalisés sur la matrice brute

**Le signe négatif indique un effet stimulant dans l'échantillon par rapport au témoin.*

Le tableau 5 présente une synthèse des résultats des tests de toxicité réalisés sur la matrice brute, en considérant le seuil de 10%.

Sédiment	Classement sur la base de l'émergence et de croissance de l'avoine (*Avena sativa*)	Classement sur la base des essais de toxicité terrestre*
20E206258-011	-	-

+ « ombré » : classé comme dangereux pour l'environnement
- : classé comme non dangereux pour l'environnement
* : en considérant que la réponse d'un seul test suffit à classer le sédiment comme écotoxique

Tableau 5. Classement du sédiment sur la base des tests biologiques sur matrice brute

VII. SYNTHESE DES RESULTATS

Le tableau 6 présente les résultats obtenus en termes de classement des sédiments, respectivement en fonction des seuils de dangerosité.

Sédiment	Classement sur la base des essais de toxicité aiguë*	Classement sur la base des essais de toxicité chronique*	Classement sur la base des essais de toxicité terrestre*	Synthèse*
20E206258-011	-	-	**-**	**-**

+ « ombré » : classé comme dangereux pour l'environnement
- : classé comme non dangereux pour l'environnement
* : en considérant que la réponse d'un seul test suffit à classer le sédiment comme écotoxique

Tableau 6. Classement du sédiment par rapport aux seuils retenus

- **Pour le test de toxicité aiguë**, réalisé sur éluat au seuil de 10 %,

  ⇨ L'échantillon « 20E206258-011» n'est pas considéré comme écotoxique par le test Microtox®,

- **Pour le test de toxicité chronique**, réalisés sur éluat au seuil de 1 %,

  ⇨ L'échantillon « 20E206258-011» n'est pas considéré comme écotoxique par les tests sur la croissance de la population des *Brachionus*.

- **Pour le test de toxicité terrestre**, au seuil de 10 % en équivalent matière sèche,

  ⇨ L'échantillon « 20E206258-011» n'est pas considéré comme écotoxique.

Dans le cadre du critère HP14 optimisé aux seuils, et en fonction des seuils retenus par le Ministère de l'Ecologie, du Développement Durable et de l'Energie en 2016, l'échantillon « 20E206258-011» n'est pas considéré comme écotoxique.

VIII. CRITERES DE VALIDITE DES TESTS BIOLOGIQUES DE TOXICITE

VIII.1 Test *Vibrio fischeri* :

- Les rapports des blancs sont compris entre 0,6 et 1,8.
- L'écart par rapport à la moyenne des témoins est inférieur à ou égal 3 % (arrondi à un chiffre significatif).
- Pour les déterminations effectuées en double, les taux d'inhibition ne donnent pas d'écart strictement supérieur à 3 %.
- L'inhibition de la luminescence est comprise entre 20 % et 80 % au bout de 30 min +/- 20 secondes aux concentrations suivantes :
  - 18,7 mg/L de Cr6+ (sous forme de $K_2Cr_2O_7$) : 33 %.

VIII.2 Test *Brachionus* :

- Pourcentage de reproduction observé dans plus de 87,5 % des répliques du lot témoin (100 %).
- Nombre moyen de *Brachionus calyciflorus* femelles dénombrées par puits dans le lot témoin supérieur à 3 à la fin de l'essai : 4,3.
- Substance de référence réalisée le 25 novembre 2020 : ($CuSO_4$, $5H_2O$).CE 50-72h = 22,6 µg/L de Cu^{2+}.

VIII.3 Test plantes :

- Nombre moyen de graines germées supérieur à 7 dans le lot témoin :
  - avoine (*Avena sativa) :* 8,1.

A Maxéville, le 30/12/2020,
Eloïse Renouf, Chef de groupe Ecotoxicologie

EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT FRANCE SAS
Département Environnement
5 rue d'Otterswiller
67700 SAVERNE
FRANCE

RAPPORT D'ANALYSE

N° de rapport d'analyse : AR-20-IY-035947-01 Version du : 30/12/2020
Dossier N° : 20G009873 Date de réception : 17/11/2020
Référence bon de commande : EUFRSA200105036

N° Ech	Matrice	Référence échantillon	Observations
011	Sédiments	20E206258-012 / S 12 -	

Prélèvement effectué par	Sans objet	**Date de réception**	17/11/2020 10:00
Date prélèvement	28/10/2020 09:41	**Début d'analyse**	30/12/2020

Ecotoxicologie continentale

	Résultat	Unité
IX00A : Test Brachionus Prestation réalisée par nos soins Technique [Détermination de la toxicité chronique vis-à-vis de Brachionus calyciflorus en 48 h] - NF ISO 20666		
Brachionus calyciflorus CE20/48h	voir rapport joint	% (CE 20)
Brachionus calyciflorus CE50/48h	voir rapport joint	% (CE 50)
IY00Q : Test Microtox sur éluat Prestation réalisée par nos soins Technique [Essais de toxicité aigue sur bactéries luminescentes] - NF EN ISO 11348-3		
Inhibition Luminescence de V. fischeri (5min)	voir rapport joint	% (CE 50)
Inhibition Luminescence de V. fischeri (15min)	voir rapport joint	% (CE 50)
Inhibition Luminescence de V. fischeri (30min)	voir rapport joint	% (CE 50)
IY00H : Lixiviation Prestation réalisée par nos soins Lixiviation - NF EN 12457-2	voir rapport joint	
IX248 : Test plantes émergence et croissance - 1 semence Prestation réalisée par nos soins Technique [Détermination des effets des polluants sur la flore du sol] - NF ISO 11269-2	voir rapport joint	% (CE 50)

Divers

	Résultat	Unité
IY031 : Tamisage, centrifugation Prestation réalisée par nos soins Technique -	voir rapport joint	g/kg

Eloise Renouf
Ingénieur Projets

La reproduction de ce rapport n'est autorisée que sous sa forme intégrale. Il comporte 2 page(s). Le présent rapport ne concerne que les objets soumis à l'essai. Les résultats s'appliquent à l'échantillon tel qu'il a été reçu.

Pour déclarer, ou non, la conformité à la spécification, il n'a pas été tenu explicitement compte de l'incertitude associée au résultat. Tous les éléments de traçabilité, ainsi que les incertitudes de mesure, sont disponibles sur demande.
Pour les résultats issus d'une sous-traitance, les rapports émis par des laboratoires accrédités sont disponibles sur demande.

Les données fournies par le client ne sauraient engager la responsabilité du laboratoire.
Lors de l'émission d'une nouvelle version de rapport, toute modification est identifiée par une mise en forme gras, italique et souligné.

A l'attention de :

EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT (Saverne)

EVALUATION SUIVANT LE CRITERE HP14 OPTIMISE AU SEUILS, DE L'ECOTOXICITE D'UN ECHANTILLON DE SEDIMENT REFERENCE :

« 20E206258-012»

Rapport d'analyses n° 20FER6-1267 du 30/12/2020

Eurofins Ecotoxicologie France
SAS au capital de 71676 € RCS Nancy 751 056 102 TVA FR 35 751 056 102
Siège social : Rue Lucien Cuenot site Saint Jacques II BP 51005 54521 MAXEVILLE cedex –
T 03 83 50 36 17 F 03 83 50 23 70

SOMMAIRE

I. PRESENTATION DE L'ECHANTILLON 4

II. VERIFICATION DU CARACTERE ECOTOXIQUE DES SEDIMENTS : CRITERE HP14* OPTIMISE AU SEUILS 4

III. PREPARATION DES ELUATS 5

IV. DESCRIPTION SIMPLIFIEE DES TESTS BIOLOGIQUES DE TOXICITE 5

IV.1 TESTS DE TOXICITE REALISES SUR MATRICES LIQUIDES 5
IV.1.1 Tests de toxicité aiguë 5
IV.1.2 Test de toxicité chronique 6
IV.2 TESTS DE TOXICITE REALISES SUR SEDIMENTS CENTRIFUGES 7
IV.2.1 Test d'inhibition de l'émergence et de la croissance de semences par une matrice potentiellement polluée (NF EN ISO 11269-2, 2013) 7

V. DATES DES DIFFERENTES ETAPES 7

VI. CARACTERISATION DU SEDIMENT 8

VI.1 ANALYSES PHYSICO-CHIMIQUES 8
VI.2 RESULTATS DES TESTS BIOLOGIQUES DE TOXICITE 8
VI.2.1 - Résultats des essais d'écotoxicité sur éluats 8
VI.2.2 - Ecotoxicité de la matrice solide 9

VII. SYNTHESE DES RESULTATS 10

VIII. CRITERES DE VALIDITE DES TESTS BIOLOGIQUES DE TOXICITE 11

VIII.1 TEST *VIBRIO FISCHERI* : 11
VIII.2 TEST *BRACHIONUS* : 11
VIII.3 TEST PLANTES : 11

Liste des tableaux

Tableau 1 . Tableau récapitulatif en % (Volume/Volume) des résultats des tests biologiques réalisés sur les éluats 8
Tableau 2. Classement du sédiment sur la base des tests biologiques de toxicité aiguë 8
Tableau 3 . Classement des sédiments sur la base des tests biologiques de toxicité chronique 9
Tableau 4. Tableau récapitulatif des résultats en % de matière sèche (Masse/Masse) des tests biologiques réalisés sur la matrice brute 9
Tableau 5. Classement du sédiment sur la base des tests biologiques sur matrice brute 9
Tableau 6. Classement du sédiment par rapport aux seuils retenus 10

I. PRESENTATION DE L'ECHANTILLON

Echantillon de sédiment référencé « 20E206258-012» réceptionné le 17/11/2020.
Date de prélèvement : 28/10/2020.
Référence Eurofins Ecotoxicologie France : 20G009873-011.

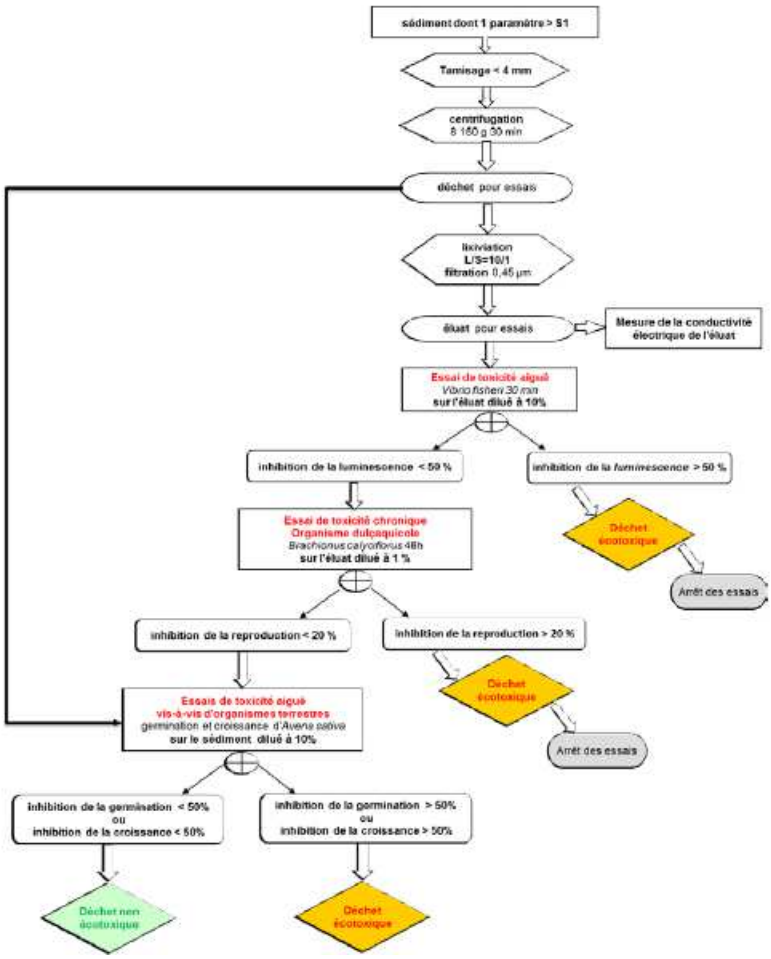
Le présent rapport ne concerne que les objets soumis à l'essai.

II. VERIFICATION DU CARACTERE ECOTOXIQUE DES SEDIMENTS : CRITERE HP14* OPTIMISE AU SEUILS

** anciennement appelé critère H14.*

Les essais à réaliser sur chaque échantillon sont ceux proposés dans le rapport INERIS - DRC-15-149793-06416A réalisé pour le Ministère de l'Ecologie, du Développement Durable et de l'Energie (MEDDE) – « Classification réglementaire des déchets - Guide d'application pour la caractérisation en dangerosité » pour la mesure du paramètre HP14 sur les sédiments marins et continentaux (4 février 2016), dans sa version optimisée au seuils.

La figure ci-dessous illustre le logigramme à appliquer. Suivant le déroulement de l'étude, certains échantillons pourront n'être soumis qu'à une partie des tests.



III. PREPARATION DES ELUATS

Les éluats ont été obtenus suivant le protocole de lixiviation EN 12457-2 (2002) indice de classement X 30 402-2 :

1. Rapport massique Liquide/Solide = 10 calculé en équivalent de matière sèche,
2. Agitation 24 heures, par retournement (5 à 10 tours/min),
3. Séparation par centrifugation 3000 t/min, 30 min,
4. Filtration de l'éluat à 0,45 µm sur filtre nylon.

IV. DESCRIPTION SIMPLIFIEE DES TESTS BIOLOGIQUES DE TOXICITE

IV.1 Tests de toxicité réalisés sur matrices liquides

IV.1.1 Tests de toxicité aiguë

IV.1.1.1 Test d'inhibition de la luminescence de bactéries marines (*Vibrio fischeri* ou Microtox®, NF EN ISO 11348-3, 2009)

Ce test repose sur la détermination de l'inhibition de la luminescence émise par une bactérie marine *Vibrio fischeri* (anciennement *Photobacterium phosphoreum*). Cet essai repose sur la mesure de la luminescence des bactéries après 5, 15 et 30 minutes.

Dans le cadre du protocole optimisé aux seuils, la concentration testée est de 10% d'éluat.
Le niveau de toxicité seuil pour cet essai est de 50% à la concentration de 10% d'éluat.

Nombre de réplique par concentrations testées et témoins : 2.

Organisme d'essai : *Vibrio fischeri* (NRRL B-11177).
Fournisseur de la souche lyophilisée : R-Biopharm.

Essai sur substances de référence réalisé à chaque série analytique comprenant au moins un essai définitif : - $ZnSO_4$, $7H_2O$ ou 3,5-dichlorophénol ($C_6H_4OCl_2$) ou $K_2Cr_2O_7$.

IV.1.2 Test de toxicité chronique

IV.1.2.1 Détermination de la toxicité chronique vis-à-vis de *Brachionus calyciflorus* en 48 heures - Essai d'inhibition de la croissance de la population (NF ISO 20666, 2009)

De jeunes femelles *Brachionus calyciflorus (Monogota, Rotifera)*, âgées de moins de 2 heures au début de l'essai, sont exposées individuellement pendant une période de 48 heures à une gamme de concentrations de l'échantillon.
En fin d'essai, le nombre de rotifères femelles est déterminé et, par comparaison avec le témoin, les pourcentages d'inhibition de la croissance de la population sont déterminés à chaque concentration.

Dans le cadre du protocole optimisé aux seuils, la concentration testée est de 1% d'éluat.
Le niveau de toxicité seuil pour cet essai est de 20% à la concentration de 1% d'éluat.

Nombre de réplique par concentrations testées et témoins : 8.

Organisme d'essai : *Brachionus calyciflorus*
Fournisseur des sporocystes déshydratés : R-Biopharm.

Essai sur substance de référence réalisé une fois par mois : $CuSO_4$, $5H_2O$.

IV.2 Tests de toxicité réalisés sur sédiments centrifugés

IV.2.1 Test d'inhibition de l'émergence et de la croissance de semences par une matrice potentiellement polluée (NF EN ISO 11269-2, 2013)

Les échantillons de sédiment sont dilués avec le milieu ISO (mélange de 70 % de sable de Fontainebleau, 20 % de kaolinite et 10 % de sphaigne). Les différentes graines (monocotylédone : avoine – *Avena sativa)* sont plantées dans les dilutions.

Dans le cadre du protocole optimisé aux seuils, la concentration testée est de 10% en équivalent matière sèche.

Le niveau de toxicité seuil pour cet essai est de 50% à la concentration de 10% en équivalent matière sèche.

Nombre de réplique par concentrations testées et témoins : 4.

L'émergence et la croissance des semences sont suivies quotidiennement lors de l'arrosage.

Après 7 jours, les graines germées sont comptabilisées dans les différentes dilutions pour déterminer l'effet sur la germination et le nombre de pousses est réduit à cinq.
Après 14 jours minimum et au maximum au bout de 21 jours après que 50 % des semis témoins ont émergés, la biomasse de chaque dilution est quantifiée par pesée.

Diamètre des pots : 9,5 cm.
Masse de sol par pot : de l'ordre de 250 grammes.
Type d'environnement : phytotron.
Cycle jour/nuit : 16 heures/8 heures.
Température : 22 °C +/- 1 °C (jour) / 18 °C +/- 1 °C (nuit).
Humidité relative : 70 %.
Type d'éclairage : tubes fluorescents « lumière du jour ».
Intensité de l'éclairage : environ 7 500 lux.

V. DATES DES DIFFERENTES ETAPES

Tamisage à 4 mm : 19/11/2020.
Centrifugation : 19/11/2020.
Lixiviation : 30-11 au 01/12/2020
Date des essais définitifs :

- Test *Vibrio fischeri* : 10/12/2020 (échantillon congelé avant analyse).
- Test Brachionus : 08-10/12/20 (échantillon congelé avant analyse).
- Test plantes : 25/11/2020.

VI. CARACTERISATION DU SEDIMENT

VI.1 Analyses physico-chimiques

Teneur en eau de l'échantillon brut : 31 %.
Teneur en eau de l'échantillon après tamisage et centrifugation : 20 %.

	pH	Oxygène dissous (mg/L)	Conductivité (µS/cm)
Eaux interstitielles			1 277
Eluats	6.6	8.1	340

VI.2 Résultats des tests biologiques de toxicité

VI.2.1 - Résultats des essais d'écotoxicité sur éluats

	Tests	**Effet**	**Niveau de toxicité seuil**	**20E206258-012**
Tests de toxicité aiguë	Microtox®	Inhibition de la luminescence à 10 % d'éluat	50%-5 min 50%-15 min 50%-30 min	5.2 % (Inhibition < 50 % à la concentration seuil) 1.6 % (Inhibition < 50 % à la concentration seuil) -3.2 % (Inhibition < 50 % à la concentration seuil)
Tests de toxicité chronique	Brachionus	Inhibition de la croissance de la population à 1 % d'éluat	20%-48h	-2.9 % (Inhibition <20 % à la concentration seuil)

Tableau 1 . Tableau récapitulatif en % (Volume/Volume) des résultats des tests biologiques réalisés sur les éluats

**Le signe négatif indique un effet stimulant dans l'échantillon par rapport au témoin.*

VI.2.1.1 Résultats des essais de toxicité aiguë

Le tableau 2 présente une synthèse des résultats des tests de toxicité aiguë réalisés sur les éluats, sur la base du seuil à 10 %.

	Classement sur la base du test Microtox®	Classement sur la base des essais de toxicité aiguë*
20E206258-012	**-**	**-**

+ « ombré » : classé comme dangereux pour l'environnement
- : classé comme non dangereux pour l'environnement
* : en considérant que la réponse d'un seul test suffit à classer le sédiment comme écotoxique

Tableau 2. Classement du sédiment sur la base des tests biologiques de toxicité aiguë

VI.2.1.2 Résultats des essais de toxicité chronique

Le tableau 3 présente une synthèse des résultats des tests de toxicité chronique sur la base du seuil à 1 %.

Sédiments	Classement sur la base du test Brachionus	Classement sur la base des essais de toxicité chronique
20E206258-012	-	-

+ « ombré » : classé comme dangereux pour l'environnement
- : classé comme non dangereux pour l'environnement
* : en considérant que la réponse d'un seul test suffit à classer le sédiment comme écotoxique

Tableau 3 . Classement des sédiments sur la base des tests biologiques de toxicité chronique

VI.2.2 - Ecotoxicité de la matrice solide

Remarque : 80 % d'échantillon en équivalent matière sèche correspond à 100 % d'échantillon brut pré-traité.
L'essai est réalisé à la concentration seuil de 10 % en équivalent matière sèche (soit 12,4 % d'échantillon brut).

Tests	**Effet**	**Niveau de toxicité seuil**	**20E206258-012**
Avoine	Germination	50%-7 jours à 10 % de MS	3.0 % (Inhibition < 50% à la concentration seuil)
Avoine	Croissance	50%-21 jours à 10 % de MS	4.7 % (Inhibition < 50% à la concentration seuil)

Tableau 4. Tableau récapitulatif des résultats en % de matière sèche (Masse/Masse) des tests biologiques réalisés sur la matrice brute

**Le signe négatif indique un effet stimulant dans l'échantillon par rapport au témoin.*

Le tableau 5 présente une synthèse des résultats des tests de toxicité réalisés sur la matrice brute, en considérant le seuil de 10%.

Sédiment	Classement sur la base de l'émergence et de croissance de l'avoine (*Avena sativa*)	Classement sur la base des essais de toxicité terrestre*
20E206258-012	-	-

+ « ombré » : classé comme dangereux pour l'environnement
- : classé comme non dangereux pour l'environnement
* : en considérant que la réponse d'un seul test suffit à classer le sédiment comme écotoxique

Tableau 5. Classement du sédiment sur la base des tests biologiques sur matrice brute

VII. SYNTHESE DES RESULTATS

Le tableau 6 présente les résultats obtenus en termes de classement des sédiments, respectivement en fonction des seuils de dangerosité.

Sédiment	Classement sur la base des essais de toxicité aiguë*	Classement sur la base des essais de toxicité chronique*	Classement sur la base des essais de toxicité terrestre*	Synthèse*
20E206258-012	-	-	**-**	**-**

+ « ombré » : classé comme dangereux pour l'environnement
- : classé comme non dangereux pour l'environnement
* : en considérant que la réponse d'un seul test suffit à classer le sédiment comme écotoxique

Tableau 6. Classement du sédiment par rapport aux seuils retenus

- **Pour le test de toxicité aiguë**, réalisé sur éluat au seuil de 10 %,

  ⇨ L'échantillon « 20E206258-012» n'est pas considéré comme écotoxique par le test Microtox®,

- **Pour le test de toxicité chronique**, réalisés sur éluat au seuil de 1 %,

  ⇨ L'échantillon « 20E206258-012» n'est pas considéré comme écotoxique par les tests sur la croissance de la population des *Brachionus*.

- **Pour le test de toxicité terrestre**, au seuil de 10 % en équivalent matière sèche,

  ⇨ L'échantillon « 20E206258-012» n'est pas considéré comme écotoxique.

Dans le cadre du critère HP14 optimisé aux seuils, et en fonction des seuils retenus par le Ministère de l'Ecologie, du Développement Durable et de l'Energie en 2016, l'échantillon « 20E206258-012» n'est pas considéré comme écotoxique.

VIII. CRITERES DE VALIDITE DES TESTS BIOLOGIQUES DE TOXICITE

VIII.1 Test *Vibrio fischeri* :

- Les rapports des blancs sont compris entre 0,6 et 1,8.
- L'écart par rapport à la moyenne des témoins est inférieur à ou égal 3 % (arrondi à un chiffre significatif).
- Pour les déterminations effectuées en double, les taux d'inhibition ne donnent pas d'écart strictement supérieur à 3 %.
- L'inhibition de la luminescence est comprise entre 20 % et 80 % au bout de 30 min +/- 20 secondes aux concentrations suivantes :
    - 18,7 mg/L de Cr6+ (sous forme de $K_2Cr_2O_7$) : 33 %.

VIII.2 Test *Brachionus* :

- Pourcentage de reproduction observé dans plus de 87,5 % des répliques du lot témoin (100 %).
- Nombre moyen de *Brachionus calyciflorus* femelles dénombrées par puits dans le lot témoin supérieur à 3 à la fin de l'essai : 4,3.
- Substance de référence réalisée le 25 novembre 2020 : ($CuSO_4$, $5H_2O$).CE 50-72h = 22,6 µg/L de Cu^{2+}.

VIII.3 Test plantes :

- Nombre moyen de graines germées supérieur à 7 dans le lot témoin :
    - avoine (*Avena sativa) :* 8,1.

A Maxéville, le 30/12/2020,
Eloïse Renouf, Chef de groupe Ecotoxicologie

EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT FRANCE SAS
Département Environnement
5 rue d'Otterswiller
67700 SAVERNE
FRANCE

RAPPORT D'ANALYSE

N° de rapport d'analyse : AR-20-IY-035873-01 Version du : 29/12/2020
Dossier N° : 20G009812 Date de réception : 13/11/2020
Référence bon de commande : EUFRSA200104895

N° Ech	Matrice	Référence échantillon	Observations
005	Sédiments	20E206258-013 / S 13 -	

Prélèvement effectué par	Prélevé par vos soins	**Date de réception**	13/11/2020 11:54
Date prélèvement	28/10/2020 09:41	**Début d'analyse**	04/12/2020

Ecotoxicologie continentale

	Résultat	Unité
IX00A : Test Brachionus Prestation réalisée par nos soins Technique [Détermination de la toxicité chronique vis-à-vis de Brachionus calyciflorus en 48 h] - NF ISO 20666		
Brachionus calyciflorus CE20/48h	voir rapport joint	% (CE 20)
Brachionus calyciflorus CE50/48h	voir rapport joint	% (CE 50)
IY00Q : Test Microtox sur éluat Prestation réalisée par nos soins Technique [Essais de toxicité aigue sur bactéries luminescentes] - NF EN ISO 11348-3		
Inhibition Luminescence de V. fischeri (5min)	voir rapport joint	% (CE 50)
Inhibition Luminescence de V. fischeri (15min)	voir rapport joint	% (CE 50)
Inhibition Luminescence de V. fischeri (30min)	voir rapport joint	% (CE 50)
IY00H : Lixiviation Prestation réalisée par nos soins Lixiviation - NF EN 12457-2	voir rapport joint	
IX248 : Test plantes émergence et croissance - 1 semence Prestation réalisée par nos soins Technique [Détermination des effets des polluants sur la flore du sol] - NF ISO 11269-2	voir rapport joint	% (CE 50)

Divers

	Résultat	Unité
IY031 : Tamisage, centrifugation Prestation réalisée par nos soins Technique -	voir rapport joint	g/kg

Eloise Renouf
Ingénieur Projets

La reproduction de ce rapport n'est autorisée que sous sa forme intégrale. Il comporte 2 page(s). Le présent rapport ne concerne que les objets soumis à l'essai. Les résultats s'appliquent à l'échantillon tel qu'il a été reçu.

Pour déclarer, ou non, la conformité à la spécification, il n'a pas été tenu explicitement compte de l'incertitude associée au résultat. Tous les éléments de traçabilité, ainsi que les incertitudes de mesure, sont disponibles sur demande.
Pour les résultats issus d'une sous-traitance, les rapports émis par des laboratoires accrédités sont disponibles sur demande.

Les données fournies par le client ne sauraient engager la responsabilité du laboratoire.
Lors de l'émission d'une nouvelle version de rapport, toute modification est identifiée par une mise en forme gras, italique et souligné.

A l'attention de :

EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT (Saverne)

EVALUATION SUIVANT LE CRITERE HP14 OPTIMISE AU SEUILS, DE L'ECOTOXICITE D'UN ECHANTILLON DE SEDIMENT REFERENCE :

« 20E206258-013»

Rapport d'analyses n° 20FER6-1239 du 29/12/2020

Eurofins Ecotoxicologie France
SAS au capital de 71676 € RCS Nancy 751 056 102 TVA FR 35 751 056 102
Siège social : Rue Lucien Cuenot site Saint Jacques II BP 51005 54521 MAXEVILLE cedex –
T 03 83 50 36 17 F 03 83 50 23 70

SOMMAIRE

I. PRESENTATION DE L'ECHANTILLON 4

II. VERIFICATION DU CARACTERE ECOTOXIQUE DES SEDIMENTS : CRITERE HP14* OPTIMISE AU SEUILS 4

III. PREPARATION DES ELUATS 5

IV. DESCRIPTION SIMPLIFIEE DES TESTS BIOLOGIQUES DE TOXICITE 5

IV.1 TESTS DE TOXICITE REALISES SUR MATRICES LIQUIDES 5
IV.1.1 Tests de toxicité aiguë 5
IV.1.2 Test de toxicité chronique 6
IV.2 TESTS DE TOXICITE REALISES SUR SEDIMENTS CENTRIFUGES 7
IV.2.1 Test d'inhibition de l'émergence et de la croissance de semences par une matrice potentiellement polluée (NF EN ISO 11269-2, 2013) 7

V. DATES DES DIFFERENTES ETAPES 7

VI. CARACTERISATION DU SEDIMENT 8

VI.1 ANALYSES PHYSICO-CHIMIQUES 8
VI.2 RESULTATS DES TESTS BIOLOGIQUES DE TOXICITE 8
VI.2.1 - Résultats des essais d'écotoxicité sur éluats 8
VI.2.2 - Ecotoxicité de la matrice solide 9

VII. SYNTHESE DES RESULTATS 10

VIII. CRITERES DE VALIDITE DES TESTS BIOLOGIQUES DE TOXICITE 11

VIII.1 TEST *VIBRIO FISCHERI* : 11
VIII.2 TEST *BRACHIONUS* : 11
VIII.3 TEST PLANTES : 11

Liste des tableaux

Tableau 1 . Tableau récapitulatif en % (Volume/Volume) des résultats des tests biologiques réalisés sur les éluats 8
Tableau 2. Classement du sédiment sur la base des tests biologiques de toxicité aiguë 8
Tableau 3 . Classement des sédiments sur la base des tests biologiques de toxicité chronique 9
Tableau 4. Tableau récapitulatif des résultats en % de matière sèche (Masse/Masse) des tests biologiques réalisés sur la matrice brute 9
Tableau 5. Classement du sédiment sur la base des tests biologiques sur matrice brute 9
Tableau 6. Classement du sédiment par rapport aux seuils retenus 10

I. PRESENTATION DE L'ECHANTILLON

Echantillon de sédiment référencé « 20E206258-013» réceptionné le 13/11/2020.
Date de prélèvement : 28/10/2020.
Référence Eurofins Ecotoxicologie France : 20G009812-005.

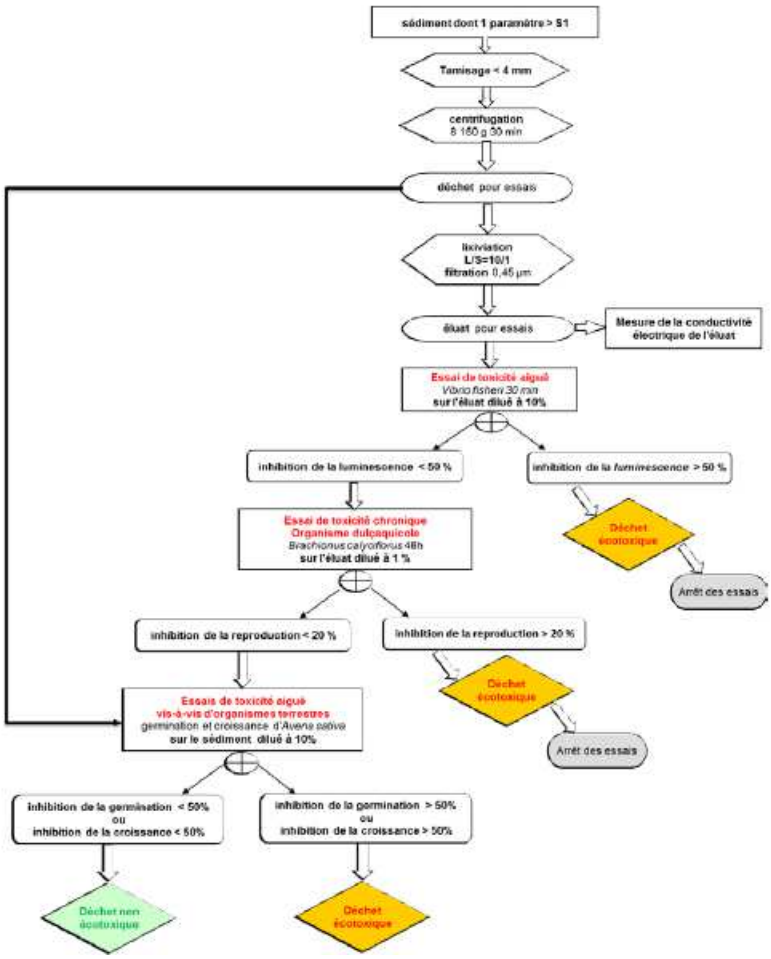
Le présent rapport ne concerne que les objets soumis à l'essai.

II. VERIFICATION DU CARACTERE ECOTOXIQUE DES SEDIMENTS : CRITERE HP14* OPTIMISE AU SEUILS

** anciennement appelé critère H14.*

Les essais à réaliser sur chaque échantillon sont ceux proposés dans le rapport INERIS - DRC-15-149793-06416A réalisé pour le Ministère de l'Ecologie, du Développement Durable et de l'Energie (MEDDE) – « Classification réglementaire des déchets - Guide d'application pour la caractérisation en dangerosité » pour la mesure du paramètre HP14 sur les sédiments marins et continentaux (4 février 2016), dans sa version optimisée au seuils.

La figure ci-dessous illustre le logigramme à appliquer. Suivant le déroulement de l'étude, certains échantillons pourront n'être soumis qu'à une partie des tests.



III. PREPARATION DES ELUATS

Les éluats ont été obtenus suivant le protocole de lixiviation EN 12457-2 (2002) indice de classement X 30 402-2 :

1. Rapport massique Liquide/Solide = 10 calculé en équivalent de matière sèche,
2. Agitation 24 heures, par retournement (5 à 10 tours/min),
3. Séparation par centrifugation 3000 t/min, 30 min,
4. Filtration de l'éluat à 0,45 µm sur filtre nylon.

IV. DESCRIPTION SIMPLIFIEE DES TESTS BIOLOGIQUES DE TOXICITE

IV.1 Tests de toxicité réalisés sur matrices liquides

IV.1.1 Tests de toxicité aiguë

IV.1.1.1 Test d'inhibition de la luminescence de bactéries marines (*Vibrio fischeri* ou Microtox®, NF EN ISO 11348-3, 2009)

Ce test repose sur la détermination de l'inhibition de la luminescence émise par une bactérie marine *Vibrio fischeri* (anciennement *Photobacterium phosphoreum*). Cet essai repose sur la mesure de la luminescence des bactéries après 5, 15 et 30 minutes.

Dans le cadre du protocole optimisé aux seuils, la concentration testée est de 10% d'éluat.
Le niveau de toxicité seuil pour cet essai est de 50% à la concentration de 10% d'éluat.

Nombre de réplique par concentrations testées et témoins : 2.

Organisme d'essai : *Vibrio fischeri* (NRRL B-11177).
Fournisseur de la souche lyophilisée : R-Biopharm.

Essai sur substances de référence réalisé à chaque série analytique comprenant au moins un essai définitif : - $ZnSO_4$, $7H_2O$ ou 3,5-dichlorophénol ($C_6H_4OCl_2$) ou $K_2Cr_2O_7$.

IV.1.2 Test de toxicité chronique

IV.1.2.1 Détermination de la toxicité chronique vis-à-vis de *Brachionus calyciflorus* en 48 heures - Essai d'inhibition de la croissance de la population (NF ISO 20666, 2009)

De jeunes femelles *Brachionus calyciflorus (Monogota, Rotifera)*, âgées de moins de 2 heures au début de l'essai, sont exposées individuellement pendant une période de 48 heures à une gamme de concentrations de l'échantillon.
En fin d'essai, le nombre de rotifères femelles est déterminé et, par comparaison avec le témoin, les pourcentages d'inhibition de la croissance de la population sont déterminés à chaque concentration.

Dans le cadre du protocole optimisé aux seuils, la concentration testée est de 1% d'éluat.
Le niveau de toxicité seuil pour cet essai est de 20% à la concentration de 1% d'éluat.

Nombre de réplique par concentrations testées et témoins : 8.

Organisme d'essai : *Brachionus calyciflorus*
Fournisseur des sporocystes déshydratés : R-Biopharm.

Essai sur substance de référence réalisé une fois par mois : $CuSO_4$, $5H_2O$.

IV.2 Tests de toxicité réalisés sur sédiments centrifugés

IV.2.1 Test d'inhibition de l'émergence et de la croissance de semences par une matrice potentiellement polluée (NF EN ISO 11269-2, 2013)

Les échantillons de sédiment sont dilués avec le milieu ISO (mélange de 70 % de sable de Fontainebleau, 20 % de kaolinite et 10 % de sphaigne). Les différentes graines (monocotylédone : avoine – *Avena sativa)* sont plantées dans les dilutions.

Dans le cadre du protocole optimisé aux seuils, la concentration testée est de 10% en équivalent matière sèche.

Le niveau de toxicité seuil pour cet essai est de 50% à la concentration de 10% en équivalent matière sèche.

Nombre de réplique par concentrations testées et témoins : 4.

L'émergence et la croissance des semences sont suivies quotidiennement lors de l'arrosage.

Après 7 jours, les graines germées sont comptabilisées dans les différentes dilutions pour déterminer l'effet sur la germination et le nombre de pousses est réduit à cinq.
Après 14 jours minimum et au maximum au bout de 21 jours après que 50 % des semis témoins ont émergés, la biomasse de chaque dilution est quantifiée par pesée.

Diamètre des pots : 9,5 cm.
Masse de sol par pot : de l'ordre de 250 grammes.
Type d'environnement : phytotron.
Cycle jour/nuit : 16 heures/8 heures.
Température : 22 °C +/- 1 °C (jour) / 18 °C +/- 1 °C (nuit).
Humidité relative : 70 %.
Type d'éclairage : tubes fluorescents « lumière du jour ».
Intensité de l'éclairage : environ 7 500 lux.

V. DATES DES DIFFERENTES ETAPES

Tamisage à 4 mm : 17/11/2020.
Centrifugation : 17/11/2020.
Lixiviation : 23-24-11/2020
Date des essais définitifs :

- Test *Vibrio fischeri* : 04/12/2020 (échantillon congelé avant analyse).
- Test Brachionus : 01-03/12/20 (échantillon congelé avant analyse).
- Test plantes : 24/11/2020.

VI. CARACTERISATION DU SEDIMENT

VI.1 Analyses physico-chimiques

Teneur en eau de l'échantillon brut : 39 %.
Teneur en eau de l'échantillon après tamisage et centrifugation : 21 %.

	pH	Oxygène dissous (mg/L)	Conductivité (µS/cm)
Eaux interstitielles			1 017
Eluats	7.0	6.8	355

VI.2 Résultats des tests biologiques de toxicité

VI.2.1 - Résultats des essais d'écotoxicité sur éluats

	Tests	**Effet**	**Niveau de toxicité seuil**	**20E206258-013**
Tests de toxicité aiguë	Microtox®	Inhibition de la luminescence à 10 % d'éluat	50%-5 min 50%-15 min 50%-30 min	3.9 % (Inhibition < 50 % à la concentration seuil) 1.4 % (Inhibition < 50 % à la concentration seuil) -1.8 % (Inhibition < 50 % à la concentration seuil)
Tests de toxicité chronique	Brachionus	Inhibition de la croissance de la population à 1 % d'éluat	20%-48h	-13.0 % (Inhibition <20 % à la concentration seuil)

Tableau 1 . Tableau récapitulatif en % (Volume/Volume) des résultats des tests biologiques réalisés sur les éluats

**Le signe négatif indique un effet stimulant dans l'échantillon par rapport au témoin.*

VI.2.1.1 Résultats des essais de toxicité aiguë

Le tableau 2 présente une synthèse des résultats des tests de toxicité aiguë réalisés sur les éluats, sur la base du seuil à 10 %.

	Classement sur la base du test Microtox®	Classement sur la base des essais de toxicité aiguë*
20E206258-013	**-**	**-**

+ « ombré » : classé comme dangereux pour l'environnement
- : classé comme non dangereux pour l'environnement
* : en considérant que la réponse d'un seul test suffit à classer le sédiment comme écotoxique

Tableau 2. Classement du sédiment sur la base des tests biologiques de toxicité aiguë

VI.2.1.2 Résultats des essais de toxicité chronique

Le tableau 3 présente une synthèse des résultats des tests de toxicité chronique sur la base du seuil à 1 %.

Sédiments	Classement sur la base du test Brachionus	Classement sur la base des essais de toxicité chronique
20E206258-013	-	-

+ « ombré » : classé comme dangereux pour l'environnement
- : classé comme non dangereux pour l'environnement
* : en considérant que la réponse d'un seul test suffit à classer le sédiment comme écotoxique

Tableau 3 . Classement des sédiments sur la base des tests biologiques de toxicité chronique

VI.2.2 - Ecotoxicité de la matrice solide

Remarque : 79 % d'échantillon en équivalent matière sèche correspond à 100 % d'échantillon brut pré-traité.
L'essai est réalisé à la concentration seuil de 10 % en équivalent matière sèche (soit 12,7 % d'échantillon brut).

Tests	**Effet**	**Niveau de toxicité seuil**	**20E206258-013**
Avoine	Germination	50%-7 jours à 10 % de MS	2.6 % (Inhibition < 50% à la concentration seuil)
Avoine	Croissance	50%-21 jours à 10 % de MS	1.2 % (Inhibition < 50% à la concentration seuil)

Tableau 4. Tableau récapitulatif des résultats en % de matière sèche (Masse/Masse) des tests biologiques réalisés sur la matrice brute

**Le signe négatif indique un effet stimulant dans l'échantillon par rapport au témoin.*

Le tableau 5 présente une synthèse des résultats des tests de toxicité réalisés sur la matrice brute, en considérant le seuil de 10%.

Sédiment	Classement sur la base de l'émergence et de croissance de l'avoine (*Avena sativa*)	Classement sur la base des essais de toxicité terrestre*
20E206258-013	-	-

+ « ombré » : classé comme dangereux pour l'environnement
- : classé comme non dangereux pour l'environnement
* : en considérant que la réponse d'un seul test suffit à classer le sédiment comme écotoxique

Tableau 5. Classement du sédiment sur la base des tests biologiques sur matrice brute

VII. SYNTHESE DES RESULTATS

Le tableau 6 présente les résultats obtenus en termes de classement des sédiments, respectivement en fonction des seuils de dangerosité.

Sédiment	Classement sur la base des essais de toxicité aiguë*	Classement sur la base des essais de toxicité chronique*	Classement sur la base des essais de toxicité terrestre*	Synthèse*
20E206258-013	-	-	**-**	**-**

+ « ombré » : classé comme dangereux pour l'environnement
- : classé comme non dangereux pour l'environnement
* : en considérant que la réponse d'un seul test suffit à classer le sédiment comme écotoxique

Tableau 6. Classement du sédiment par rapport aux seuils retenus

- **Pour le test de toxicité aiguë**, réalisé sur éluat au seuil de 10 %,

  ⇨ L'échantillon « 20E206258-013» n'est pas considéré comme écotoxique par le test Microtox®,

- **Pour le test de toxicité chronique**, réalisés sur éluat au seuil de 1 %,

  ⇨ L'échantillon « 20E206258-013» n'est pas considéré comme écotoxique par les tests sur la croissance de la population des *Brachionus*.

- **Pour le test de toxicité terrestre**, au seuil de 10 % en équivalent matière sèche,

  ⇨ L'échantillon « 20E206258-013» n'est pas considéré comme écotoxique.

Dans le cadre du critère HP14 optimisé aux seuils, et en fonction des seuils retenus par le Ministère de l'Ecologie, du Développement Durable et de l'Energie en 2016, l'échantillon « 20E206258-013» n'est pas considéré comme écotoxique.

VIII. CRITERES DE VALIDITE DES TESTS BIOLOGIQUES DE TOXICITE

VIII.1 Test *Vibrio fischeri* :

- Les rapports des blancs sont compris entre 0,6 et 1,8.
- L'écart par rapport à la moyenne des témoins est inférieur à ou égal 3 % (arrondi à un chiffre significatif).
- Pour les déterminations effectuées en double, les taux d'inhibition ne donnent pas d'écart strictement supérieur à 3 %.
- L'inhibition de la luminescence est comprise entre 20 % et 80 % au bout de 30 min +/- 20 secondes aux concentrations suivantes :
    - 18,7 mg/L de Cr6+ (sous forme de $K_2Cr_2O_7$) : 37 %.

VIII.2 Test *Brachionus* :

- Pourcentage de reproduction observé dans plus de 87,5 % des répliques du lot témoin (100 %).
- Nombre moyen de *Brachionus calyciflorus* femelles dénombrées par puits dans le lot témoin supérieur à 3 à la fin de l'essai : 3,9.
- Substance de référence réalisée le 25 novembre 2020 : ($CuSO_4$, $5H_2O$).CE 50-72h = 22,6 µg/L de Cu^{2+}.

VIII.3 Test plantes :

- Nombre moyen de graines germées supérieur à 7 dans le lot témoin :
    - avoine (*Avena sativa) :* 7,8.

A Maxéville, le 29/12/2020,
Eloïse Renouf, Chef de groupe Ecotoxicologie

EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT FRANCE SAS
Département Environnement
5 rue d'Otterswiller
67700 SAVERNE
FRANCE

RAPPORT D'ANALYSE

N° de rapport d'analyse : AR-20-IY-035374-01 Version du : 14/12/2020
Dossier N° : 20G009873 Date de réception : 17/11/2020
Référence bon de commande : EUFRSA200105036

N° Ech	Matrice	Référence échantillon	Observations
012	Sédiments	20E206258-014 / S 14 -	(163) (voir note ci-dessous)

(163) Echantillon manquant

Prélèvement effectué par	Sans objet	**Date de réception**	17/11/2020 10:00
Date prélèvement	28/10/2020 09:41	**Début d'analyse**	17/11/2020

Administratif

	Résultat	Unité
LSRAS : Echantillon non reçu au laboratoire Prestation réalisée par nos soins		

Yves Barthel
Chef de Service

La reproduction de ce rapport n'est autorisée que sous sa forme intégrale. Il comporte 2 page(s). Le présent rapport ne concerne que les objets soumis à l'essai. Les résultats s'appliquent à l'échantillon tel qu'il a été reçu.

Pour déclarer, ou non, la conformité à la spécification, il n'a pas été tenu explicitement compte de l'incertitude associée au résultat. Tous les éléments de traçabilité, ainsi que les incertitudes de mesure, sont disponibles sur demande.
Pour les résultats issus d'une sous-traitance, les rapports émis par des laboratoires accrédités sont disponibles sur demande.

Les données fournies par le client ne sauraient engager la responsabilité du laboratoire.
Lors de l'émission d'une nouvelle version de rapport, toute modification est identifiée par une mise en forme gras, italique et souligné.

EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT FRANCE SAS
Département Environnement
5 rue d'Otterswiller
67700 SAVERNE
FRANCE

RAPPORT D'ANALYSE

N° de rapport d'analyse : AR-20-IY-035874-01 Version du : 29/12/2020
Dossier N° : 20G009812 Date de réception : 13/11/2020
Référence bon de commande : EUFRSA200104895

N° Ech	Matrice	Référence échantillon	Observations
006	Sédiments	20E206258-014 / S 14 -	

Prélèvement effectué par	Prélevé par vos soins	**Date de réception**	13/11/2020 11:54
Date prélèvement	28/10/2020 09:41	**Début d'analyse**	04/12/2020

Ecotoxicologie continentale

	Résultat	Unité
IX00A : Test Brachionus Prestation réalisée par nos soins Technique [Détermination de la toxicité chronique vis-à-vis de Brachionus calyciflorus en 48 h] - NF ISO 20666		
Brachionus calyciflorus CE20/48h	voir rapport joint	% (CE 20)
Brachionus calyciflorus CE50/48h	voir rapport joint	% (CE 50)
IY00Q : Test Microtox sur éluat Prestation réalisée par nos soins Technique [Essais de toxicité aigue sur bactéries luminescentes] - NF EN ISO 11348-3		
Inhibition Luminescence de V. fischeri (5min)	voir rapport joint	% (CE 50)
Inhibition Luminescence de V. fischeri (15min)	voir rapport joint	% (CE 50)
Inhibition Luminescence de V. fischeri (30min)	voir rapport joint	% (CE 50)
IY00H : Lixiviation Prestation réalisée par nos soins Lixiviation - NF EN 12457-2	voir rapport joint	
IX248 : Test plantes émergence et croissance - 1 semence Prestation réalisée par nos soins Technique [Détermination des effets des polluants sur la flore du sol] - NF ISO 11269-2	voir rapport joint	% (CE 50)

Divers

	Résultat	Unité
IY031 : Tamisage, centrifugation Prestation réalisée par nos soins Technique -	voir rapport joint	g/kg

Eloise Renouf
Ingénieur Projets

La reproduction de ce rapport n'est autorisée que sous sa forme intégrale. Il comporte 2 page(s). Le présent rapport ne concerne que les objets soumis à l'essai. Les résultats s'appliquent à l'échantillon tel qu'il a été reçu.

Pour déclarer, ou non, la conformité à la spécification, il n'a pas été tenu explicitement compte de l'incertitude associée au résultat. Tous les éléments de traçabilité, ainsi que les incertitudes de mesure, sont disponibles sur demande.
Pour les résultats issus d'une sous-traitance, les rapports émis par des laboratoires accrédités sont disponibles sur demande.

Les données fournies par le client ne sauraient engager la responsabilité du laboratoire.
Lors de l'émission d'une nouvelle version de rapport, toute modification est identifiée par une mise en forme gras, italique et souligné.

A l'attention de :

EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT (Saverne)

EVALUATION SUIVANT LE CRITERE HP14 OPTIMISE AU SEUILS, DE L'ECOTOXICITE D'UN ECHANTILLON DE SEDIMENT REFERENCE :

« 20E206258-014»

Rapport d'analyses n° 20FER6-1240 du 29/12/2020

Eurofins Ecotoxicologie France
SAS au capital de 71676 € RCS Nancy 751 056 102 TVA FR 35 751 056 102
Siège social : Rue Lucien Cuenot site Saint Jacques II BP 51005 54521 MAXEVILLE cedex –
T 03 83 50 36 17 F 03 83 50 23 70

SOMMAIRE

I. PRESENTATION DE L'ECHANTILLON 4

II. VERIFICATION DU CARACTERE ECOTOXIQUE DES SEDIMENTS : CRITERE HP14* OPTIMISE AU SEUILS 4

III. PREPARATION DES ELUATS 5

IV. DESCRIPTION SIMPLIFIEE DES TESTS BIOLOGIQUES DE TOXICITE 5

IV.1 TESTS DE TOXICITE REALISES SUR MATRICES LIQUIDES 5
IV.1.1 Tests de toxicité aiguë 5
IV.1.2 Test de toxicité chronique 6
IV.2 TESTS DE TOXICITE REALISES SUR SEDIMENTS CENTRIFUGES 7
IV.2.1 Test d'inhibition de l'émergence et de la croissance de semences par une matrice potentiellement polluée (NF EN ISO 11269-2, 2013) 7

V. DATES DES DIFFERENTES ETAPES 7

VI. CARACTERISATION DU SEDIMENT 8

VI.1 ANALYSES PHYSICO-CHIMIQUES 8
VI.2 RESULTATS DES TESTS BIOLOGIQUES DE TOXICITE 8
VI.2.1 - Résultats des essais d'écotoxicité sur éluats 8
VI.2.2 - Ecotoxicité de la matrice solide 9

VII. SYNTHESE DES RESULTATS 10

VIII. CRITERES DE VALIDITE DES TESTS BIOLOGIQUES DE TOXICITE 11

VIII.1 TEST *VIBRIO FISCHERI* : 11
VIII.2 TEST *BRACHIONUS* : 11
VIII.3 TEST PLANTES : 11

Liste des tableaux

Tableau 1 . Tableau récapitulatif en % (Volume/Volume) des résultats des tests biologiques réalisés sur les éluats 8
Tableau 2. Classement du sédiment sur la base des tests biologiques de toxicité aiguë 8
Tableau 3 . Classement des sédiments sur la base des tests biologiques de toxicité chronique 9
Tableau 4. Tableau récapitulatif des résultats en % de matière sèche (Masse/Masse) des tests biologiques réalisés sur la matrice brute 9
Tableau 5. Classement du sédiment sur la base des tests biologiques sur matrice brute 9
Tableau 6. Classement du sédiment par rapport aux seuils retenus 10

I. PRESENTATION DE L'ECHANTILLON

Echantillon de sédiment référencé « 20E206258-014» réceptionné le 13/11/2020.
Date de prélèvement : 28/10/2020.
Référence Eurofins Ecotoxicologie France : 20G009812-006.

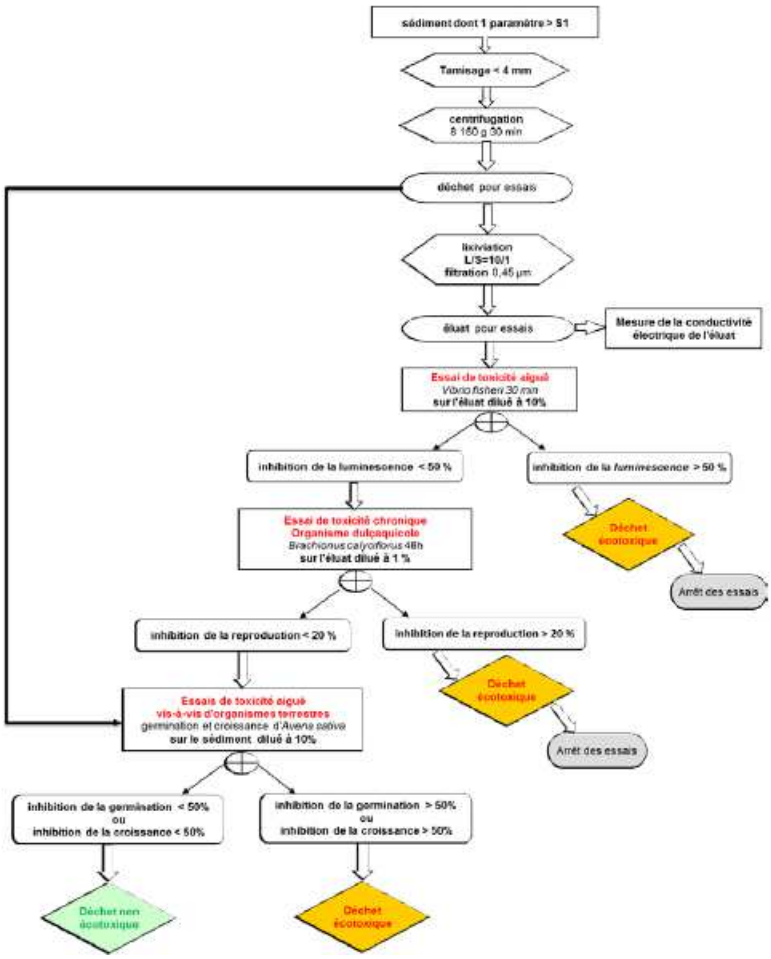
Le présent rapport ne concerne que les objets soumis à l'essai.

II. VERIFICATION DU CARACTERE ECOTOXIQUE DES SEDIMENTS : CRITERE HP14* OPTIMISE AU SEUILS

** anciennement appelé critère H14.*

Les essais à réaliser sur chaque échantillon sont ceux proposés dans le rapport INERIS - DRC-15-149793-06416A réalisé pour le Ministère de l'Ecologie, du Développement Durable et de l'Energie (MEDDE) – « Classification réglementaire des déchets - Guide d'application pour la caractérisation en dangerosité » pour la mesure du paramètre HP14 sur les sédiments marins et continentaux (4 février 2016), dans sa version optimisée au seuils.

La figure ci-dessous illustre le logigramme à appliquer. Suivant le déroulement de l'étude, certains échantillons pourront n'être soumis qu'à une partie des tests.



III. PREPARATION DES ELUATS

Les éluats ont été obtenus suivant le protocole de lixiviation EN 12457-2 (2002) indice de classement X 30 402-2 :

1. Rapport massique Liquide/Solide = 10 calculé en équivalent de matière sèche,
2. Agitation 24 heures, par retournement (5 à 10 tours/min),
3. Séparation par centrifugation 3000 t/min, 30 min,
4. Filtration de l'éluat à 0,45 µm sur filtre nylon.

IV. DESCRIPTION SIMPLIFIEE DES TESTS BIOLOGIQUES DE TOXICITE

IV.1 Tests de toxicité réalisés sur matrices liquides

IV.1.1 Tests de toxicité aiguë

IV.1.1.1 Test d'inhibition de la luminescence de bactéries marines (*Vibrio fischeri* ou Microtox®, NF EN ISO 11348-3, 2009)

Ce test repose sur la détermination de l'inhibition de la luminescence émise par une bactérie marine *Vibrio fischeri* (anciennement *Photobacterium phosphoreum*). Cet essai repose sur la mesure de la luminescence des bactéries après 5, 15 et 30 minutes.

Dans le cadre du protocole optimisé aux seuils, la concentration testée est de 10% d'éluat.
Le niveau de toxicité seuil pour cet essai est de 50% à la concentration de 10% d'éluat.

Nombre de réplique par concentrations testées et témoins : 2.

Organisme d'essai : *Vibrio fischeri* (NRRL B-11177).
Fournisseur de la souche lyophilisée : R-Biopharm.

Essai sur substances de référence réalisé à chaque série analytique comprenant au moins un essai définitif : - $ZnSO_4$, $7H_2O$ ou 3,5-dichlorophénol ($C_6H_4OCl_2$) ou $K_2Cr_2O_7$.

IV.1.2 Test de toxicité chronique

IV.1.2.1 Détermination de la toxicité chronique vis-à-vis de *Brachionus calyciflorus* en 48 heures - Essai d'inhibition de la croissance de la population (NF ISO 20666, 2009)

De jeunes femelles *Brachionus calyciflorus (Monogota, Rotifera)*, âgées de moins de 2 heures au début de l'essai, sont exposées individuellement pendant une période de 48 heures à une gamme de concentrations de l'échantillon.
En fin d'essai, le nombre de rotifères femelles est déterminé et, par comparaison avec le témoin, les pourcentages d'inhibition de la croissance de la population sont déterminés à chaque concentration.

Dans le cadre du protocole optimisé aux seuils, la concentration testée est de 1% d'éluat.
Le niveau de toxicité seuil pour cet essai est de 20% à la concentration de 1% d'éluat.

Nombre de réplique par concentrations testées et témoins : 8.

Organisme d'essai : *Brachionus calyciflorus*
Fournisseur des sporocystes déshydratés : R-Biopharm.

Essai sur substance de référence réalisé une fois par mois : $CuSO_4$, $5H_2O$.

IV.2 Tests de toxicité réalisés sur sédiments centrifugés

IV.2.1 Test d'inhibition de l'émergence et de la croissance de semences par une matrice potentiellement polluée (NF EN ISO 11269-2, 2013)

Les échantillons de sédiment sont dilués avec le milieu ISO (mélange de 70 % de sable de Fontainebleau, 20 % de kaolinite et 10 % de sphaigne). Les différentes graines (monocotylédone : avoine – *Avena sativa)* sont plantées dans les dilutions.

Dans le cadre du protocole optimisé aux seuils, la concentration testée est de 10% en équivalent matière sèche.

Le niveau de toxicité seuil pour cet essai est de 50% à la concentration de 10% en équivalent matière sèche.

Nombre de réplique par concentrations testées et témoins : 4.

L'émergence et la croissance des semences sont suivies quotidiennement lors de l'arrosage.

Après 7 jours, les graines germées sont comptabilisées dans les différentes dilutions pour déterminer l'effet sur la germination et le nombre de pousses est réduit à cinq.
Après 14 jours minimum et au maximum au bout de 21 jours après que 50 % des semis témoins ont émergés, la biomasse de chaque dilution est quantifiée par pesée.

Diamètre des pots : 9,5 cm.
Masse de sol par pot : de l'ordre de 250 grammes.
Type d'environnement : phytotron.
Cycle jour/nuit : 16 heures/8 heures.
Température : 22 °C +/- 1 °C (jour) / 18 °C +/- 1 °C (nuit).
Humidité relative : 70 %.
Type d'éclairage : tubes fluorescents « lumière du jour ».
Intensité de l'éclairage : environ 7 500 lux.

V. DATES DES DIFFERENTES ETAPES

Tamisage à 4 mm : 17/11/2020.
Centrifugation : 17/11/2020.
Lixiviation : 23-24-11/2020
Date des essais définitifs :

- Test *Vibrio fischeri* : 04/12/2020 (échantillon congelé avant analyse).
- Test Brachionus : 01-03/12/20 (échantillon congelé avant analyse).
- Test plantes : 24/11/2020.

VI. CARACTERISATION DU SEDIMENT

VI.1 Analyses physico-chimiques

Teneur en eau de l'échantillon brut : 51 %.
Teneur en eau de l'échantillon après tamisage et centrifugation : 29 %.

	pH	Oxygène dissous (mg/L)	Conductivité (µS/cm)
Eaux interstitielles			918
Eluats	6.7	7.1	585

VI.2 Résultats des tests biologiques de toxicité

VI.2.1 - Résultats des essais d'écotoxicité sur éluats

	Tests	**Effet**	**Niveau de toxicité seuil**	**20E206258-014**
Tests de toxicité aiguë	Microtox®	Inhibition de la luminescence à 10 % d'éluat	50%-5 min 50%-15 min 50%-30 min	-5.2 % (Inhibition < 50 % à la concentration seuil) -4.3 % (Inhibition < 50 % à la concentration seuil) -1.2 % (Inhibition < 50 % à la concentration seuil)
Tests de toxicité chronique	Brachionus	Inhibition de la croissance de la population à 1 % d'éluat	20%-48h	-17.0 % (Inhibition <20 % à la concentration seuil)

Tableau 1 . Tableau récapitulatif en % (Volume/Volume) des résultats des tests biologiques réalisés sur les éluats

**Le signe négatif indique un effet stimulant dans l'échantillon par rapport au témoin.*

VI.2.1.1 Résultats des essais de toxicité aiguë

Le tableau 2 présente une synthèse des résultats des tests de toxicité aiguë réalisés sur les éluats, sur la base du seuil à 10 %.

	Classement sur la base du test Microtox®	Classement sur la base des essais de toxicité aiguë*
20E206258-014	**-**	**-**

+ « ombré » : classé comme dangereux pour l'environnement
- : classé comme non dangereux pour l'environnement
* : en considérant que la réponse d'un seul test suffit à classer le sédiment comme écotoxique

Tableau 2. Classement du sédiment sur la base des tests biologiques de toxicité aiguë

VI.2.1.2 Résultats des essais de toxicité chronique

Le tableau 3 présente une synthèse des résultats des tests de toxicité chronique sur la base du seuil à 1 %.

Sédiments	Classement sur la base du test Brachionus	Classement sur la base des essais de toxicité chronique
20E206258-014	-	-

+ « ombré » : classé comme dangereux pour l'environnement
- : classé comme non dangereux pour l'environnement
* : en considérant que la réponse d'un seul test suffit à classer le sédiment comme écotoxique

Tableau 3 . Classement des sédiments sur la base des tests biologiques de toxicité chronique

VI.2.2 - Ecotoxicité de la matrice solide

Remarque : 71 % d'échantillon en équivalent matière sèche correspond à 100 % d'échantillon brut pré-traité.
L'essai est réalisé à la concentration seuil de 10 % en équivalent matière sèche (soit 14,2 % d'échantillon brut).

Tests	**Effet**	**Niveau de toxicité seuil**	**20E206258-014**
Avoine	Germination	50%-7 jours à 10 % de MS	3.7 % (Inhibition < 50% à la concentration seuil)
Avoine	Croissance	50%-21 jours à 10 % de MS	4.4 % (Inhibition < 50% à la concentration seuil)

Tableau 4. Tableau récapitulatif des résultats en % de matière sèche (Masse/Masse) des tests biologiques réalisés sur la matrice brute

**Le signe négatif indique un effet stimulant dans l'échantillon par rapport au témoin.*

Le tableau 5 présente une synthèse des résultats des tests de toxicité réalisés sur la matrice brute, en considérant le seuil de 10%.

Sédiment	Classement sur la base de l'émergence et de croissance de l'avoine (*Avena sativa*)	Classement sur la base des essais de toxicité terrestre*
20E206258-014	-	-

+ « ombré » : classé comme dangereux pour l'environnement
- : classé comme non dangereux pour l'environnement
* : en considérant que la réponse d'un seul test suffit à classer le sédiment comme écotoxique

Tableau 5. Classement du sédiment sur la base des tests biologiques sur matrice brute

VII. SYNTHESE DES RESULTATS

Le tableau 6 présente les résultats obtenus en termes de classement des sédiments, respectivement en fonction des seuils de dangerosité.

Sédiment	Classement sur la base des essais de toxicité aiguë*	Classement sur la base des essais de toxicité chronique*	Classement sur la base des essais de toxicité terrestre*	Synthèse*
20E206258-014	-	-	**-**	**-**

+ « ombré » : classé comme dangereux pour l'environnement
- : classé comme non dangereux pour l'environnement
* : en considérant que la réponse d'un seul test suffit à classer le sédiment comme écotoxique

Tableau 6. Classement du sédiment par rapport aux seuils retenus

- **Pour le test de toxicité aiguë**, réalisé sur éluat au seuil de 10 %,

  ⇨ L'échantillon « 20E206258-014» n'est pas considéré comme écotoxique par le test Microtox®,

- **Pour le test de toxicité chronique**, réalisés sur éluat au seuil de 1 %,

  ⇨ L'échantillon « 20E206258-014» n'est pas considéré comme écotoxique par les tests sur la croissance de la population des *Brachionus*.

- **Pour le test de toxicité terrestre**, au seuil de 10 % en équivalent matière sèche,

  ⇨ L'échantillon « 20E206258-014» n'est pas considéré comme écotoxique.

Dans le cadre du critère HP14 optimisé aux seuils, et en fonction des seuils retenus par le Ministère de l'Ecologie, du Développement Durable et de l'Energie en 2016, l'échantillon « 20E206258-014» n'est pas considéré comme écotoxique.

VIII. CRITERES DE VALIDITE DES TESTS BIOLOGIQUES DE TOXICITE

VIII.1 Test *Vibrio fischeri* :

- Les rapports des blancs sont compris entre 0,6 et 1,8.
- L'écart par rapport à la moyenne des témoins est inférieur à ou égal 3 % (arrondi à un chiffre significatif).
- Pour les déterminations effectuées en double, les taux d'inhibition ne donnent pas d'écart strictement supérieur à 3 %.
- L'inhibition de la luminescence est comprise entre 20 % et 80 % au bout de 30 min +/- 20 secondes aux concentrations suivantes :
    - 18,7 mg/L de Cr6+ (sous forme de $K_2Cr_2O_7$) : 37 %.

VIII.2 Test *Brachionus* :

- Pourcentage de reproduction observé dans plus de 87,5 % des répliques du lot témoin (100 %).
- Nombre moyen de *Brachionus calyciflorus* femelles dénombrées par puits dans le lot témoin supérieur à 3 à la fin de l'essai : 3,9.
- Substance de référence réalisée le 25 novembre 2020 : ($CuSO_4$, $5H_2O$).CE 50-72h = 22,6 µg/L de Cu^{2+}.

VIII.3 Test plantes :

- Nombre moyen de graines germées supérieur à 7 dans le lot témoin :
    - avoine (*Avena sativa) :* 7,8.

A Maxéville, le 29/12/2020,
Eloïse Renouf, Chef de groupe Ecotoxicologie

EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT FRANCE SAS
Département Environnement
5 rue d'Otterswiller
67700 SAVERNE
FRANCE

RAPPORT D'ANALYSE

N° de rapport d'analyse : AR-20-IY-035375-01 Version du : 14/12/2020
Dossier N° : 20G009873 Date de réception : 17/11/2020
Référence bon de commande : EUFRSA200105036

N° Ech	Matrice	Référence échantillon	Observations
013	Sédiments	20E206258-015 / S 15 -	(163) (voir note ci-dessous)

(163) Echantillon manquant

Prélèvement effectué par	Sans objet	**Date de réception**	17/11/2020 10:00
Date prélèvement	28/10/2020 09:41	**Début d'analyse**	17/11/2020

Administratif

	Résultat	Unité
LSRAS : Echantillon non reçu au laboratoire Prestation réalisée par nos soins		

Yves Barthel
Chef de Service

La reproduction de ce rapport n'est autorisée que sous sa forme intégrale. Il comporte 2 page(s). Le présent rapport ne concerne que les objets soumis à l'essai. Les résultats s'appliquent à l'échantillon tel qu'il a été reçu.

Pour déclarer, ou non, la conformité à la spécification, il n'a pas été tenu explicitement compte de l'incertitude associée au résultat. Tous les éléments de traçabilité, ainsi que les incertitudes de mesure, sont disponibles sur demande.
Pour les résultats issus d'une sous-traitance, les rapports émis par des laboratoires accrédités sont disponibles sur demande.

Les données fournies par le client ne sauraient engager la responsabilité du laboratoire.
Lors de l'émission d'une nouvelle version de rapport, toute modification est identifiée par une mise en forme gras, italique et souligné.

EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT FRANCE SAS
Département Environnement
5 rue d'Otterswiller
67700 SAVERNE
FRANCE

RAPPORT D'ANALYSE

N° de rapport d'analyse : AR-20-IY-035875-01 Version du : 29/12/2020
Dossier N° : 20G009812 Date de réception : 13/11/2020
Référence bon de commande : EUFRSA200104895

N° Ech	Matrice	Référence échantillon	Observations
007	Sédiments	20E206258-015 / S 15 -	

Prélèvement effectué par	Prélevé par vos soins	**Date de réception**	13/11/2020 11:54
Date prélèvement	28/10/2020 09:41	**Début d'analyse**	04/12/2020

Ecotoxicologie continentale

	Résultat	Unité
IX00A : Test Brachionus Prestation réalisée par nos soins Technique [Détermination de la toxicité chronique vis-à-vis de Brachionus calyciflorus en 48 h] - NF ISO 20666		
Brachionus calyciflorus CE20/48h	voir rapport joint	% (CE 20)
Brachionus calyciflorus CE50/48h	voir rapport joint	% (CE 50)
IY00Q : Test Microtox sur éluat Prestation réalisée par nos soins Technique [Essais de toxicité aigue sur bactéries luminescentes] - NF EN ISO 11348-3		
Inhibition Luminescence de V. fischeri (5min)	voir rapport joint	% (CE 50)
Inhibition Luminescence de V. fischeri (15min)	voir rapport joint	% (CE 50)
Inhibition Luminescence de V. fischeri (30min)	voir rapport joint	% (CE 50)
IY00H : Lixiviation Prestation réalisée par nos soins Lixiviation - NF EN 12457-2	voir rapport joint	
IX248 : Test plantes émergence et croissance - 1 semence Prestation réalisée par nos soins Technique [Détermination des effets des polluants sur la flore du sol] - NF ISO 11269-2	voir rapport joint	% (CE 50)

Divers

	Résultat	Unité
IY031 : Tamisage, centrifugation Prestation réalisée par nos soins Technique -	voir rapport joint	g/kg

Eloise Renouf
Ingénieur Projets

La reproduction de ce rapport n'est autorisée que sous sa forme intégrale. Il comporte 2 page(s). Le présent rapport ne concerne que les objets soumis à l'essai. Les résultats s'appliquent à l'échantillon tel qu'il a été reçu.

Pour déclarer, ou non, la conformité à la spécification, il n'a pas été tenu explicitement compte de l'incertitude associée au résultat. Tous les éléments de traçabilité, ainsi que les incertitudes de mesure, sont disponibles sur demande.
Pour les résultats issus d'une sous-traitance, les rapports émis par des laboratoires accrédités sont disponibles sur demande.

Les données fournies par le client ne sauraient engager la responsabilité du laboratoire.
Lors de l'émission d'une nouvelle version de rapport, toute modification est identifiée par une mise en forme gras, italique et souligné.

A l'attention de :

EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT (Saverne)

EVALUATION SUIVANT LE CRITERE HP14 OPTIMISE AU SEUILS, DE L'ECOTOXICITE D'UN ECHANTILLON DE SEDIMENT REFERENCE :

« 20E206258-015»

Rapport d'analyses n° 20FER6-1241 du 29/12/2020

Eurofins Ecotoxicologie France
SAS au capital de 71676 € RCS Nancy 751 056 102 TVA FR 35 751 056 102
Siège social : Rue Lucien Cuenot site Saint Jacques II BP 51005 54521 MAXEVILLE cedex –
T 03 83 50 36 17 F 03 83 50 23 70

SOMMAIRE

I. PRESENTATION DE L'ECHANTILLON 4

II. VERIFICATION DU CARACTERE ECOTOXIQUE DES SEDIMENTS : CRITERE HP14* OPTIMISE AU SEUILS 4

III. PREPARATION DES ELUATS 5

IV. DESCRIPTION SIMPLIFIEE DES TESTS BIOLOGIQUES DE TOXICITE 5

IV.1 TESTS DE TOXICITE REALISES SUR MATRICES LIQUIDES 5
IV.1.1 Tests de toxicité aiguë 5
IV.1.2 Test de toxicité chronique 6
IV.2 TESTS DE TOXICITE REALISES SUR SEDIMENTS CENTRIFUGES 7
IV.2.1 Test d'inhibition de l'émergence et de la croissance de semences par une matrice potentiellement polluée (NF EN ISO 11269-2, 2013) 7

V. DATES DES DIFFERENTES ETAPES 7

VI. CARACTERISATION DU SEDIMENT 8

VI.1 ANALYSES PHYSICO-CHIMIQUES 8
VI.2 RESULTATS DES TESTS BIOLOGIQUES DE TOXICITE 8
VI.2.1 - Résultats des essais d'écotoxicité sur éluats 8
VI.2.2 - Ecotoxicité de la matrice solide 9

VII. SYNTHESE DES RESULTATS 10

VIII. CRITERES DE VALIDITE DES TESTS BIOLOGIQUES DE TOXICITE 11

VIII.1 TEST *VIBRIO FISCHERI* : 11
VIII.2 TEST *BRACHIONUS* : 11
VIII.3 TEST PLANTES : 11

Liste des tableaux

Tableau 1 . Tableau récapitulatif en % (Volume/Volume) des résultats des tests biologiques réalisés sur les éluats 8
Tableau 2. Classement du sédiment sur la base des tests biologiques de toxicité aiguë 8
Tableau 3 . Classement des sédiments sur la base des tests biologiques de toxicité chronique 9
Tableau 4. Tableau récapitulatif des résultats en % de matière sèche (Masse/Masse) des tests biologiques réalisés sur la matrice brute 9
Tableau 5. Classement du sédiment sur la base des tests biologiques sur matrice brute 9
Tableau 6. Classement du sédiment par rapport aux seuils retenus 10

I. PRESENTATION DE L'ECHANTILLON

Echantillon de sédiment référencé « 20E206258-015» réceptionné le 13/11/2020.
Date de prélèvement : 28/10/2020.
Référence Eurofins Ecotoxicologie France : 20G009812-007.

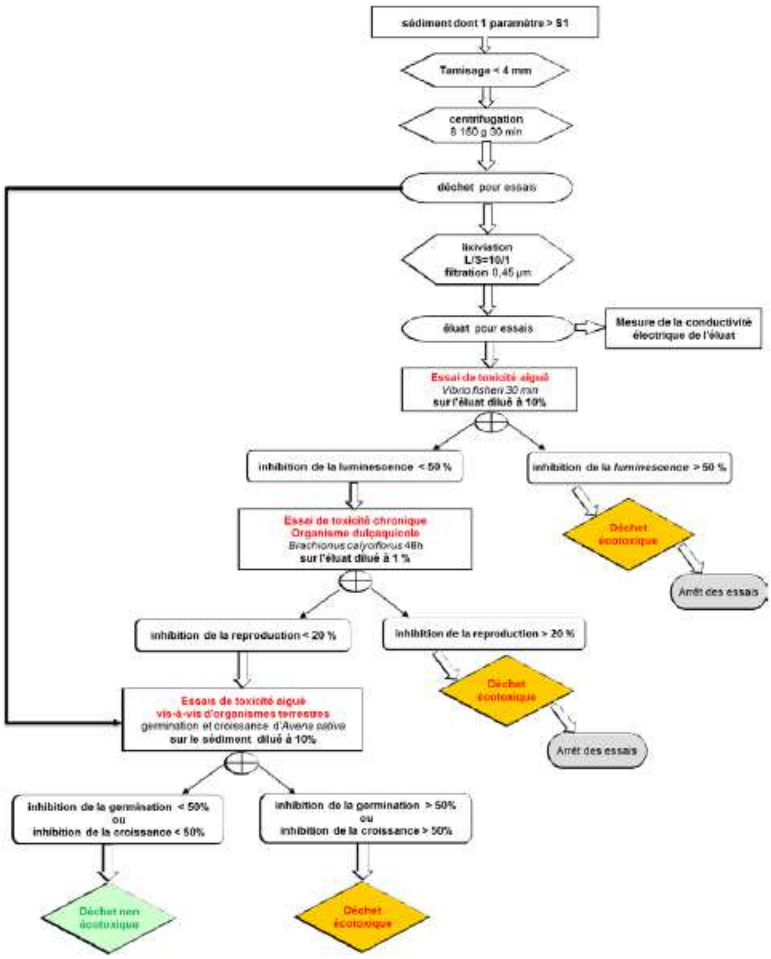
Le présent rapport ne concerne que les objets soumis à l'essai.

II. VERIFICATION DU CARACTERE ECOTOXIQUE DES SEDIMENTS : CRITERE HP14* OPTIMISE AU SEUILS

** anciennement appelé critère H14.*

Les essais à réaliser sur chaque échantillon sont ceux proposés dans le rapport INERIS - DRC-15-149793-06416A réalisé pour le Ministère de l'Ecologie, du Développement Durable et de l'Energie (MEDDE) – « Classification réglementaire des déchets - Guide d'application pour la caractérisation en dangerosité » pour la mesure du paramètre HP14 sur les sédiments marins et continentaux (4 février 2016), dans sa version optimisée au seuils.

La figure ci-dessous illustre le logigramme à appliquer. Suivant le déroulement de l'étude, certains échantillons pourront n'être soumis qu'à une partie des tests.



III. PREPARATION DES ELUATS

Les éluats ont été obtenus suivant le protocole de lixiviation EN 12457-2 (2002) indice de classement X 30 402-2 :

1. Rapport massique Liquide/Solide = 10 calculé en équivalent de matière sèche,
2. Agitation 24 heures, par retournement (5 à 10 tours/min),
3. Séparation par centrifugation 3000 t/min, 30 min,
4. Filtration de l'éluat à 0,45 µm sur filtre nylon.

IV. DESCRIPTION SIMPLIFIEE DES TESTS BIOLOGIQUES DE TOXICITE

IV.1 Tests de toxicité réalisés sur matrices liquides

IV.1.1 Tests de toxicité aiguë

IV.1.1.1 Test d'inhibition de la luminescence de bactéries marines (*Vibrio fischeri* ou Microtox®, NF EN ISO 11348-3, 2009)

Ce test repose sur la détermination de l'inhibition de la luminescence émise par une bactérie marine *Vibrio fischeri* (anciennement *Photobacterium phosphoreum*). Cet essai repose sur la mesure de la luminescence des bactéries après 5, 15 et 30 minutes.

Dans le cadre du protocole optimisé aux seuils, la concentration testée est de 10% d'éluat.
Le niveau de toxicité seuil pour cet essai est de 50% à la concentration de 10% d'éluat.

Nombre de réplique par concentrations testées et témoins : 2.

Organisme d'essai : *Vibrio fischeri* (NRRL B-11177).
Fournisseur de la souche lyophilisée : R-Biopharm.

Essai sur substances de référence réalisé à chaque série analytique comprenant au moins un essai définitif : - $ZnSO_4$, $7H_2O$ ou 3,5-dichlorophénol ($C_6H_4OCl_2$) ou $K_2Cr_2O_7$.

IV.1.2 Test de toxicité chronique

IV.1.2.1 Détermination de la toxicité chronique vis-à-vis de *Brachionus calyciflorus* en 48 heures - Essai d'inhibition de la croissance de la population (NF ISO 20666, 2009)

De jeunes femelles *Brachionus calyciflorus (Monogota, Rotifera)*, âgées de moins de 2 heures au début de l'essai, sont exposées individuellement pendant une période de 48 heures à une gamme de concentrations de l'échantillon.
En fin d'essai, le nombre de rotifères femelles est déterminé et, par comparaison avec le témoin, les pourcentages d'inhibition de la croissance de la population sont déterminés à chaque concentration.

Dans le cadre du protocole optimisé aux seuils, la concentration testée est de 1% d'éluat.
Le niveau de toxicité seuil pour cet essai est de 20% à la concentration de 1% d'éluat.

Nombre de réplique par concentrations testées et témoins : 8.

Organisme d'essai : *Brachionus calyciflorus*
Fournisseur des sporocystes déshydratés : R-Biopharm.

Essai sur substance de référence réalisé une fois par mois : $CuSO_4$, $5H_2O$.

IV.2 Tests de toxicité réalisés sur sédiments centrifugés

IV.2.1 Test d'inhibition de l'émergence et de la croissance de semences par une matrice potentiellement polluée (NF EN ISO 11269-2, 2013)

Les échantillons de sédiment sont dilués avec le milieu ISO (mélange de 70 % de sable de Fontainebleau, 20 % de kaolinite et 10 % de sphaigne). Les différentes graines (monocotylédone : avoine – *Avena sativa)* sont plantées dans les dilutions.

Dans le cadre du protocole optimisé aux seuils, la concentration testée est de 10% en équivalent matière sèche.

Le niveau de toxicité seuil pour cet essai est de 50% à la concentration de 10% en équivalent matière sèche.

Nombre de réplique par concentrations testées et témoins : 4.

L'émergence et la croissance des semences sont suivies quotidiennement lors de l'arrosage.

Après 7 jours, les graines germées sont comptabilisées dans les différentes dilutions pour déterminer l'effet sur la germination et le nombre de pousses est réduit à cinq.
Après 14 jours minimum et au maximum au bout de 21 jours après que 50 % des semis témoins ont émergés, la biomasse de chaque dilution est quantifiée par pesée.

Diamètre des pots : 9,5 cm.
Masse de sol par pot : de l'ordre de 250 grammes.
Type d'environnement : phytotron.
Cycle jour/nuit : 16 heures/8 heures.
Température : 22 °C +/- 1 °C (jour) / 18 °C +/- 1 °C (nuit).
Humidité relative : 70 %.
Type d'éclairage : tubes fluorescents « lumière du jour ».
Intensité de l'éclairage : environ 7 500 lux.

V. DATES DES DIFFERENTES ETAPES

Tamisage à 4 mm : 18/11/2020.
Centrifugation : 18/11/2020.
Lixiviation : 23-24-11/2020
Date des essais définitifs :

- Test *Vibrio fischeri* : 04/12/2020 (échantillon congelé avant analyse).
- Test Brachionus : 01-03/12/20 (échantillon congelé avant analyse).
- Test plantes : 24/11/2020.

VI. CARACTERISATION DU SEDIMENT

VI.1 Analyses physico-chimiques

Teneur en eau de l'échantillon brut : 46 %.
Teneur en eau de l'échantillon après tamisage et centrifugation : 21 %.

	pH	Oxygène dissous (mg/L)	Conductivité (µS/cm)
Eaux interstitielles			1 199
Eluats	7.0	6.6	494

VI.2 Résultats des tests biologiques de toxicité

VI.2.1 - Résultats des essais d'écotoxicité sur éluats

	Tests	**Effet**	**Niveau de toxicité seuil**	**20E206258-015**
Tests de toxicité aiguë	Microtox®	Inhibition de la luminescence à 10 % d'éluat	50%-5 min 50%-15 min 50%-30 min	-4.3 % (Inhibition < 50 % à la concentration seuil) -2.7 % (Inhibition < 50 % à la concentration seuil) 2.6 % (Inhibition < 50 % à la concentration seuil)
Tests de toxicité chronique	Brachionus	Inhibition de la croissance de la population à 1 % d'éluat	20%-48h	6.0 % (Inhibition <20 % à la concentration seuil)

Tableau 1 . Tableau récapitulatif en % (Volume/Volume) des résultats des tests biologiques réalisés sur les éluats

**Le signe négatif indique un effet stimulant dans l'échantillon par rapport au témoin.*

VI.2.1.1 Résultats des essais de toxicité aiguë

Le tableau 2 présente une synthèse des résultats des tests de toxicité aiguë réalisés sur les éluats, sur la base du seuil à 10 %.

	Classement sur la base du test Microtox®	Classement sur la base des essais de toxicité aiguë*
20E206258-015	**-**	**-**

+ « ombré » : classé comme dangereux pour l'environnement
- : classé comme non dangereux pour l'environnement
* : en considérant que la réponse d'un seul test suffit à classer le sédiment comme écotoxique

Tableau 2. Classement du sédiment sur la base des tests biologiques de toxicité aiguë

VI.2.1.2 Résultats des essais de toxicité chronique

Le tableau 3 présente une synthèse des résultats des tests de toxicité chronique sur la base du seuil à 1 %.

Sédiments	Classement sur la base du test Brachionus	Classement sur la base des essais de toxicité chronique
20E206258-015	-	-

+ « ombré » : classé comme dangereux pour l'environnement
- : classé comme non dangereux pour l'environnement
* : en considérant que la réponse d'un seul test suffit à classer le sédiment comme écotoxique

Tableau 3 . Classement des sédiments sur la base des tests biologiques de toxicité chronique

VI.2.2 - Ecotoxicité de la matrice solide

Remarque : 79 % d'échantillon en équivalent matière sèche correspond à 100 % d'échantillon brut pré-traité.
L'essai est réalisé à la concentration seuil de 10 % en équivalent matière sèche (soit 12,7 % d'échantillon brut).

Tests	**Effet**	**Niveau de toxicité seuil**	**20E206258-015**
Avoine	Germination	50%-7 jours à 10 % de MS	5.4 % (Inhibition < 50% à la concentration seuil)
Avoine	Croissance	50%-21 jours à 10 % de MS	3.2 % (Inhibition < 50% à la concentration seuil)

Tableau 4. Tableau récapitulatif des résultats en % de matière sèche (Masse/Masse) des tests biologiques réalisés sur la matrice brute

**Le signe négatif indique un effet stimulant dans l'échantillon par rapport au témoin.*

Le tableau 5 présente une synthèse des résultats des tests de toxicité réalisés sur la matrice brute, en considérant le seuil de 10%.

Sédiment	Classement sur la base de l'émergence et de croissance de l'avoine (*Avena sativa*)	Classement sur la base des essais de toxicité terrestre*
20E206258-015	-	-

+ « ombré » : classé comme dangereux pour l'environnement
- : classé comme non dangereux pour l'environnement
* : en considérant que la réponse d'un seul test suffit à classer le sédiment comme écotoxique

Tableau 5. Classement du sédiment sur la base des tests biologiques sur matrice brute

VII. SYNTHESE DES RESULTATS

Le tableau 6 présente les résultats obtenus en termes de classement des sédiments, respectivement en fonction des seuils de dangerosité.

Sédiment	Classement sur la base des essais de toxicité aiguë*	Classement sur la base des essais de toxicité chronique*	Classement sur la base des essais de toxicité terrestre*	Synthèse*
20E206258-015	-	-	**-**	**-**

+ « ombré » : classé comme dangereux pour l'environnement
- : classé comme non dangereux pour l'environnement
* : en considérant que la réponse d'un seul test suffit à classer le sédiment comme écotoxique

Tableau 6. Classement du sédiment par rapport aux seuils retenus

- **Pour le test de toxicité aiguë**, réalisé sur éluat au seuil de 10 %,

  ⇨ L'échantillon « 20E206258-015» n'est pas considéré comme écotoxique par le test Microtox®,

- **Pour le test de toxicité chronique**, réalisés sur éluat au seuil de 1 %,

  ⇨ L'échantillon « 20E206258-015» n'est pas considéré comme écotoxique par les tests sur la croissance de la population des *Brachionus*.

- **Pour le test de toxicité terrestre**, au seuil de 10 % en équivalent matière sèche,

  ⇨ L'échantillon « 20E206258-015» n'est pas considéré comme écotoxique.

Dans le cadre du critère HP14 optimisé aux seuils, et en fonction des seuils retenus par le Ministère de l'Ecologie, du Développement Durable et de l'Energie en 2016, l'échantillon « 20E206258-015» n'est pas considéré comme écotoxique.

VIII. CRITERES DE VALIDITE DES TESTS BIOLOGIQUES DE TOXICITE

VIII.1 Test *Vibrio fischeri* :

- Les rapports des blancs sont compris entre 0,6 et 1,8.
- L'écart par rapport à la moyenne des témoins est inférieur à ou égal 3 % (arrondi à un chiffre significatif).
- Pour les déterminations effectuées en double, les taux d'inhibition ne donnent pas d'écart strictement supérieur à 3 %.
- L'inhibition de la luminescence est comprise entre 20 % et 80 % au bout de 30 min +/- 20 secondes aux concentrations suivantes :
    - 18,7 mg/L de Cr6+ (sous forme de $K_2Cr_2O_7$) : 37 %.

VIII.2 Test *Brachionus* :

- Pourcentage de reproduction observé dans plus de 87,5 % des répliques du lot témoin (100 %).
- Nombre moyen de *Brachionus calyciflorus* femelles dénombrées par puits dans le lot témoin supérieur à 3 à la fin de l'essai : 3,9.
- Substance de référence réalisée le 25 novembre 2020 : ($CuSO_4$, $5H_2O$).CE 50-72h = 22,6 µg/L de Cu^{2+}.

VIII.3 Test plantes :

- Nombre moyen de graines germées supérieur à 7 dans le lot témoin :
    - avoine (*Avena sativa) :* 7,8.

A Maxéville, le 29/12/2020,
Eloïse Renouf, Chef de groupe Ecotoxicologie

EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT FRANCE SAS
Département Environnement
5 rue d'Otterswiller
67700 SAVERNE
FRANCE

RAPPORT D'ANALYSE

N° de rapport d'analyse : AR-20-IY-035376-01 Version du : 14/12/2020
Dossier N° : 20G009873 Date de réception : 17/11/2020
Référence bon de commande : EUFRSA200105036

N° Ech	Matrice	Référence échantillon	Observations
014	Sédiments	20E206258-016 / S 16 -	(163) (voir note ci-dessous)

(163) Echantillon manquant

Prélèvement effectué par	Sans objet	**Date de réception**	17/11/2020 10:00
Date prélèvement	28/10/2020 09:41	**Début d'analyse**	17/11/2020

Administratif

	Résultat	Unité
LSRAS : Echantillon non reçu au laboratoire Prestation réalisée par nos soins		

Yves Barthel
Chef de Service

La reproduction de ce rapport n'est autorisée que sous sa forme intégrale. Il comporte 2 page(s). Le présent rapport ne concerne que les objets soumis à l'essai. Les résultats s'appliquent à l'échantillon tel qu'il a été reçu.

Pour déclarer, ou non, la conformité à la spécification, il n'a pas été tenu explicitement compte de l'incertitude associée au résultat. Tous les éléments de traçabilité, ainsi que les incertitudes de mesure, sont disponibles sur demande.
Pour les résultats issus d'une sous-traitance, les rapports émis par des laboratoires accrédités sont disponibles sur demande.

Les données fournies par le client ne sauraient engager la responsabilité du laboratoire.
Lors de l'émission d'une nouvelle version de rapport, toute modification est identifiée par une mise en forme gras, italique et souligné.

EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT FRANCE SAS
Département Environnement
5 rue d'Otterswiller
67700 SAVERNE
FRANCE

RAPPORT D'ANALYSE

N° de rapport d'analyse : AR-20-IY-035876-01 Version du : 29/12/2020
Dossier N° : 20G009812 Date de réception : 13/11/2020
Référence bon de commande : EUFRSA200104895

N° Ech	Matrice	Référence échantillon	Observations
008	Sédiments	20E206258-016 / S 16 -	

Prélèvement effectué par	Prélevé par vos soins	**Date de réception**	13/11/2020 11:54
Date prélèvement	28/10/2020 09:41	**Début d'analyse**	04/12/2020

Ecotoxicologie continentale

	Résultat	Unité
IX00A : Test Brachionus Prestation réalisée par nos soins Technique [Détermination de la toxicité chronique vis-à-vis de Brachionus calyciflorus en 48 h] - NF ISO 20666		
Brachionus calyciflorus CE20/48h	voir rapport joint	% (CE 20)
Brachionus calyciflorus CE50/48h	voir rapport joint	% (CE 50)
IY00Q : Test Microtox sur éluat Prestation réalisée par nos soins Technique [Essais de toxicité aigue sur bactéries luminescentes] - NF EN ISO 11348-3		
Inhibition Luminescence de V. fischeri (5min)	voir rapport joint	% (CE 50)
Inhibition Luminescence de V. fischeri (15min)	voir rapport joint	% (CE 50)
Inhibition Luminescence de V. fischeri (30min)	voir rapport joint	% (CE 50)
IY00H : Lixiviation Prestation réalisée par nos soins Lixiviation - NF EN 12457-2	voir rapport joint	
IX248 : Test plantes émergence et croissance - 1 semence Prestation réalisée par nos soins Technique [Détermination des effets des polluants sur la flore du sol] - NF ISO 11269-2	voir rapport joint	% (CE 50)

Divers

	Résultat	Unité
IY031 : Tamisage, centrifugation Prestation réalisée par nos soins Technique -	voir rapport joint	g/kg

Eloise Renouf
Ingénieur Projets

La reproduction de ce rapport n'est autorisée que sous sa forme intégrale. Il comporte 2 page(s). Le présent rapport ne concerne que les objets soumis à l'essai. Les résultats s'appliquent à l'échantillon tel qu'il a été reçu.

Pour déclarer, ou non, la conformité à la spécification, il n'a pas été tenu explicitement compte de l'incertitude associée au résultat. Tous les éléments de traçabilité, ainsi que les incertitudes de mesure, sont disponibles sur demande.
Pour les résultats issus d'une sous-traitance, les rapports émis par des laboratoires accrédités sont disponibles sur demande.

Les données fournies par le client ne sauraient engager la responsabilité du laboratoire.
Lors de l'émission d'une nouvelle version de rapport, toute modification est identifiée par une mise en forme gras, italique et souligné.

A l'attention de :

EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT (Saverne)

EVALUATION SUIVANT LE CRITERE HP14 OPTIMISE AU SEUILS, DE L'ECOTOXICITE D'UN ECHANTILLON DE SEDIMENT REFERENCE :

« 20E206258-016»

Rapport d'analyses n° 20FER6-1242 du 29/12/2020

Eurofins Ecotoxicologie France
SAS au capital de 71676 € RCS Nancy 751 056 102 TVA FR 35 751 056 102
Siège social : Rue Lucien Cuenot site Saint Jacques II BP 51005 54521 MAXEVILLE cedex –
T 03 83 50 36 17 F 03 83 50 23 70

SOMMAIRE

I. PRESENTATION DE L'ECHANTILLON 4

II. VERIFICATION DU CARACTERE ECOTOXIQUE DES SEDIMENTS : CRITERE HP14* OPTIMISE AU SEUILS 4

III. PREPARATION DES ELUATS 5

IV. DESCRIPTION SIMPLIFIEE DES TESTS BIOLOGIQUES DE TOXICITE 5

IV.1 TESTS DE TOXICITE REALISES SUR MATRICES LIQUIDES 5
IV.1.1 Tests de toxicité aiguë 5
IV.1.2 Test de toxicité chronique 6
IV.2 TESTS DE TOXICITE REALISES SUR SEDIMENTS CENTRIFUGES 7
IV.2.1 Test d'inhibition de l'émergence et de la croissance de semences par une matrice potentiellement polluée (NF EN ISO 11269-2, 2013) 7

V. DATES DES DIFFERENTES ETAPES 7

VI. CARACTERISATION DU SEDIMENT 8

VI.1 ANALYSES PHYSICO-CHIMIQUES 8
VI.2 RESULTATS DES TESTS BIOLOGIQUES DE TOXICITE 8
VI.2.1 - Résultats des essais d'écotoxicité sur éluats 8
VI.2.2 - Ecotoxicité de la matrice solide 9

VII. SYNTHESE DES RESULTATS 10

VIII. CRITERES DE VALIDITE DES TESTS BIOLOGIQUES DE TOXICITE 11

VIII.1 TEST *VIBRIO FISCHERI* : 11
VIII.2 TEST *BRACHIONUS* : 11
VIII.3 TEST PLANTES : 11

Liste des tableaux

Tableau 1 . Tableau récapitulatif en % (Volume/Volume) des résultats des tests biologiques réalisés sur les éluats 8
Tableau 2. Classement du sédiment sur la base des tests biologiques de toxicité aiguë 8
Tableau 3 . Classement des sédiments sur la base des tests biologiques de toxicité chronique 9
Tableau 4. Tableau récapitulatif des résultats en % de matière sèche (Masse/Masse) des tests biologiques réalisés sur la matrice brute 9
Tableau 5. Classement du sédiment sur la base des tests biologiques sur matrice brute 9
Tableau 6. Classement du sédiment par rapport aux seuils retenus 10

I. PRESENTATION DE L'ECHANTILLON

Echantillon de sédiment référencé « 20E206258-016» réceptionné le 13/11/2020.
Date de prélèvement : 28/10/2020.
Référence Eurofins Ecotoxicologie France : 20G009812-008.

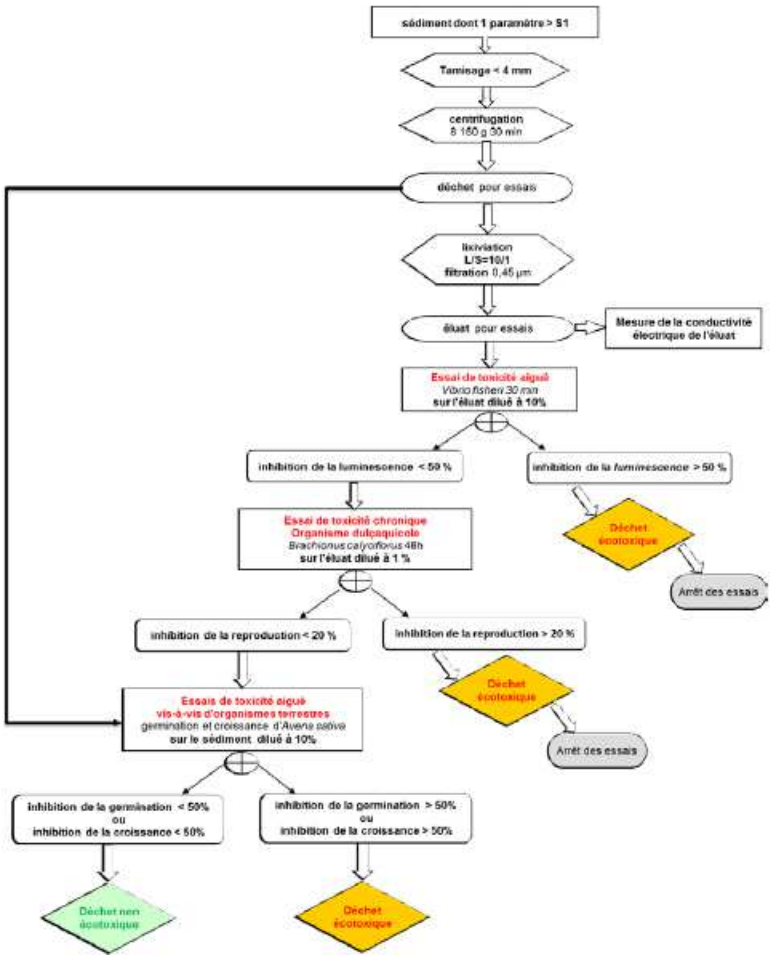
Le présent rapport ne concerne que les objets soumis à l'essai.

II. VERIFICATION DU CARACTERE ECOTOXIQUE DES SEDIMENTS : CRITERE HP14* OPTIMISE AU SEUILS

** anciennement appelé critère H14.*

Les essais à réaliser sur chaque échantillon sont ceux proposés dans le rapport INERIS - DRC-15-149793-06416A réalisé pour le Ministère de l'Ecologie, du Développement Durable et de l'Energie (MEDDE) – « Classification réglementaire des déchets - Guide d'application pour la caractérisation en dangerosité » pour la mesure du paramètre HP14 sur les sédiments marins et continentaux (4 février 2016), dans sa version optimisée au seuils.

La figure ci-dessous illustre le logigramme à appliquer. Suivant le déroulement de l'étude, certains échantillons pourront n'être soumis qu'à une partie des tests.



III. PREPARATION DES ELUATS

Les éluats ont été obtenus suivant le protocole de lixiviation EN 12457-2 (2002) indice de classement X 30 402-2 :

1. Rapport massique Liquide/Solide = 10 calculé en équivalent de matière sèche,
2. Agitation 24 heures, par retournement (5 à 10 tours/min),
3. Séparation par centrifugation 3000 t/min, 30 min,
4. Filtration de l'éluat à 0,45 µm sur filtre nylon.

IV. DESCRIPTION SIMPLIFIEE DES TESTS BIOLOGIQUES DE TOXICITE

IV.1 Tests de toxicité réalisés sur matrices liquides

IV.1.1 Tests de toxicité aiguë

IV.1.1.1 Test d'inhibition de la luminescence de bactéries marines (*Vibrio fischeri* ou Microtox®, NF EN ISO 11348-3, 2009)

Ce test repose sur la détermination de l'inhibition de la luminescence émise par une bactérie marine *Vibrio fischeri* (anciennement *Photobacterium phosphoreum*). Cet essai repose sur la mesure de la luminescence des bactéries après 5, 15 et 30 minutes.

Dans le cadre du protocole optimisé aux seuils, la concentration testée est de 10% d'éluat.
Le niveau de toxicité seuil pour cet essai est de 50% à la concentration de 10% d'éluat.

Nombre de réplique par concentrations testées et témoins : 2.

Organisme d'essai : *Vibrio fischeri* (NRRL B-11177).
Fournisseur de la souche lyophilisée : R-Biopharm.

Essai sur substances de référence réalisé à chaque série analytique comprenant au moins un essai définitif : - $ZnSO_4$, $7H_2O$ ou 3,5-dichlorophénol ($C_6H_4OCl_2$) ou $K_2Cr_2O_7$.

IV.1.2 Test de toxicité chronique

IV.1.2.1 Détermination de la toxicité chronique vis-à-vis de *Brachionus calyciflorus* en 48 heures - Essai d'inhibition de la croissance de la population (NF ISO 20666, 2009)

De jeunes femelles *Brachionus calyciflorus (Monogota, Rotifera)*, âgées de moins de 2 heures au début de l'essai, sont exposées individuellement pendant une période de 48 heures à une gamme de concentrations de l'échantillon.
En fin d'essai, le nombre de rotifères femelles est déterminé et, par comparaison avec le témoin, les pourcentages d'inhibition de la croissance de la population sont déterminés à chaque concentration.

Dans le cadre du protocole optimisé aux seuils, la concentration testée est de 1% d'éluat.
Le niveau de toxicité seuil pour cet essai est de 20% à la concentration de 1% d'éluat.

Nombre de réplique par concentrations testées et témoins : 8.

Organisme d'essai : *Brachionus calyciflorus*
Fournisseur des sporocystes déshydratés : R-Biopharm.

Essai sur substance de référence réalisé une fois par mois : $CuSO_4$, $5H_2O$.

IV.2 Tests de toxicité réalisés sur sédiments centrifugés

IV.2.1 Test d'inhibition de l'émergence et de la croissance de semences par une matrice potentiellement polluée (NF EN ISO 11269-2, 2013)

Les échantillons de sédiment sont dilués avec le milieu ISO (mélange de 70 % de sable de Fontainebleau, 20 % de kaolinite et 10 % de sphaigne). Les différentes graines (monocotylédone : avoine – *Avena sativa)* sont plantées dans les dilutions.

Dans le cadre du protocole optimisé aux seuils, la concentration testée est de 10% en équivalent matière sèche.

Le niveau de toxicité seuil pour cet essai est de 50% à la concentration de 10% en équivalent matière sèche.

Nombre de réplique par concentrations testées et témoins : 4.

L'émergence et la croissance des semences sont suivies quotidiennement lors de l'arrosage.

Après 7 jours, les graines germées sont comptabilisées dans les différentes dilutions pour déterminer l'effet sur la germination et le nombre de pousses est réduit à cinq.
Après 14 jours minimum et au maximum au bout de 21 jours après que 50 % des semis témoins ont émergés, la biomasse de chaque dilution est quantifiée par pesée.

Diamètre des pots : 9,5 cm.
Masse de sol par pot : de l'ordre de 250 grammes.
Type d'environnement : phytotron.
Cycle jour/nuit : 16 heures/8 heures.
Température : 22 °C +/- 1 °C (jour) / 18 °C +/- 1 °C (nuit).
Humidité relative : 70 %.
Type d'éclairage : tubes fluorescents « lumière du jour ».
Intensité de l'éclairage : environ 7 500 lux.

V. DATES DES DIFFERENTES ETAPES

Tamisage à 4 mm : 18/11/2020.
Centrifugation : 18/11/2020.
Lixiviation : 23-24-11/2020
Date des essais définitifs :

- Test *Vibrio fischeri* : 04/12/2020 (échantillon congelé avant analyse).
- Test Brachionus : 01-03/12/20 (échantillon congelé avant analyse).
- Test plantes : 24/11/2020.

VI. CARACTERISATION DU SEDIMENT

VI.1 Analyses physico-chimiques

Teneur en eau de l'échantillon brut : 51 %.
Teneur en eau de l'échantillon après tamisage et centrifugation : 26 %.

	pH	Oxygène dissous (mg/L)	Conductivité (µS/cm)
Eaux interstitielles			1 115
Eluats	7.0	7.7	405

VI.2 Résultats des tests biologiques de toxicité

VI.2.1 - Résultats des essais d'écotoxicité sur éluats

	Tests	**Effet**	**Niveau de toxicité seuil**	**20E206258-016**
Tests de toxicité aiguë	Microtox®	Inhibition de la luminescence à 10 % d'éluat	50%-5 min 50%-15 min 50%-30 min	2.4 % (Inhibition < 50 % à la concentration seuil) -1.2 % (Inhibition < 50 % à la concentration seuil) 2.8 % (Inhibition < 50 % à la concentration seuil)
Tests de toxicité chronique	Brachionus	Inhibition de la croissance de la population à 1 % d'éluat	20%-48h	-3.0 % (Inhibition <20 % à la concentration seuil)

Tableau 1 . Tableau récapitulatif en % (Volume/Volume) des résultats des tests biologiques réalisés sur les éluats

**Le signe négatif indique un effet stimulant dans l'échantillon par rapport au témoin.*

VI.2.1.1 Résultats des essais de toxicité aiguë

Le tableau 2 présente une synthèse des résultats des tests de toxicité aiguë réalisés sur les éluats, sur la base du seuil à 10 %.

	Classement sur la base du test Microtox®	Classement sur la base des essais de toxicité aiguë*
20E206258-016	**-**	**-**

+ « ombré » : classé comme dangereux pour l'environnement
- : classé comme non dangereux pour l'environnement
* : en considérant que la réponse d'un seul test suffit à classer le sédiment comme écotoxique

Tableau 2. Classement du sédiment sur la base des tests biologiques de toxicité aiguë

VI.2.1.2 Résultats des essais de toxicité chronique

Le tableau 3 présente une synthèse des résultats des tests de toxicité chronique sur la base du seuil à 1 %.

Sédiments	Classement sur la base du test Brachionus	Classement sur la base des essais de toxicité chronique
20E206258-016	-	-

+ « ombré » : classé comme dangereux pour l'environnement
- : classé comme non dangereux pour l'environnement
* : en considérant que la réponse d'un seul test suffit à classer le sédiment comme écotoxique

Tableau 3 . Classement des sédiments sur la base des tests biologiques de toxicité chronique

VI.2.2 - Ecotoxicité de la matrice solide

Remarque : 74 % d'échantillon en équivalent matière sèche correspond à 100 % d'échantillon brut pré-traité.
L'essai est réalisé à la concentration seuil de 10 % en équivalent matière sèche (soit 13,5 % d'échantillon brut).

Tests	**Effet**	**Niveau de toxicité seuil**	**20E206258-016**
Avoine	Germination	50%-7 jours à 10 % de MS	-1.6 % (Inhibition < 50% à la concentration seuil)
Avoine	Croissance	50%-21 jours à 10 % de MS	4.7 % (Inhibition < 50% à la concentration seuil)

Tableau 4. Tableau récapitulatif des résultats en % de matière sèche (Masse/Masse) des tests biologiques réalisés sur la matrice brute

**Le signe négatif indique un effet stimulant dans l'échantillon par rapport au témoin.*

Le tableau 5 présente une synthèse des résultats des tests de toxicité réalisés sur la matrice brute, en considérant le seuil de 10%.

Sédiment	Classement sur la base de l'émergence et de croissance de l'avoine (*Avena sativa*)	Classement sur la base des essais de toxicité terrestre*
20E206258-016	-	-

+ « ombré » : classé comme dangereux pour l'environnement
- : classé comme non dangereux pour l'environnement
* : en considérant que la réponse d'un seul test suffit à classer le sédiment comme écotoxique

Tableau 5. Classement du sédiment sur la base des tests biologiques sur matrice brute

VII. SYNTHESE DES RESULTATS

Le tableau 6 présente les résultats obtenus en termes de classement des sédiments, respectivement en fonction des seuils de dangerosité.

Sédiment	Classement sur la base des essais de toxicité aiguë*	Classement sur la base des essais de toxicité chronique*	Classement sur la base des essais de toxicité terrestre*	Synthèse*
20E206258-016	-	-	**-**	**-**

+ « ombré » : classé comme dangereux pour l'environnement
- : classé comme non dangereux pour l'environnement
* : en considérant que la réponse d'un seul test suffit à classer le sédiment comme écotoxique

Tableau 6. Classement du sédiment par rapport aux seuils retenus

- **Pour le test de toxicité aiguë**, réalisé sur éluat au seuil de 10 %,

  ⇨ L'échantillon « 20E206258-016» n'est pas considéré comme écotoxique par le test Microtox®,

- **Pour le test de toxicité chronique**, réalisés sur éluat au seuil de 1 %,

  ⇨ L'échantillon « 20E206258-016» n'est pas considéré comme écotoxique par les tests sur la croissance de la population des *Brachionus*.

- **Pour le test de toxicité terrestre**, au seuil de 10 % en équivalent matière sèche,

  ⇨ L'échantillon « 20E206258-016» n'est pas considéré comme écotoxique.

Dans le cadre du critère HP14 optimisé aux seuils, et en fonction des seuils retenus par le Ministère de l'Ecologie, du Développement Durable et de l'Energie en 2016, l'échantillon « 20E206258-016» n'est pas considéré comme écotoxique.

VIII. CRITERES DE VALIDITE DES TESTS BIOLOGIQUES DE TOXICITE

VIII.1 Test *Vibrio fischeri* :

- Les rapports des blancs sont compris entre 0,6 et 1,8.
- L'écart par rapport à la moyenne des témoins est inférieur à ou égal 3 % (arrondi à un chiffre significatif).
- Pour les déterminations effectuées en double, les taux d'inhibition ne donnent pas d'écart strictement supérieur à 3 %.
- L'inhibition de la luminescence est comprise entre 20 % et 80 % au bout de 30 min +/- 20 secondes aux concentrations suivantes :
  - 18,7 mg/L de Cr6+ (sous forme de $K_2Cr_2O_7$) : 37 %.

VIII.2 Test *Brachionus* :

- Pourcentage de reproduction observé dans plus de 87,5 % des répliques du lot témoin (100 %).
- Nombre moyen de *Brachionus calyciflorus* femelles dénombrées par puits dans le lot témoin supérieur à 3 à la fin de l'essai : 3,9.
- Substance de référence réalisée le 25 novembre 2020 : ($CuSO_4$, $5H_2O$).CE 50-72h = 22,6 µg/L de Cu^{2+}.

VIII.3 Test plantes :

- Nombre moyen de graines germées supérieur à 7 dans le lot témoin :
  - avoine (*Avena sativa) :* 7,8.

A Maxéville, le 29/12/2020,
Eloïse Renouf, Chef de groupe Ecotoxicologie

EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT FRANCE SAS
Département Environnement
5 rue d'Otterswiller
67700 SAVERNE
FRANCE

RAPPORT D'ANALYSE

N° de rapport d'analyse : AR-20-IY-035877-01 Version du : 29/12/2020
Dossier N° : 20G009812 Date de réception : 13/11/2020
Référence bon de commande : EUFRSA200104895

N° Ech	Matrice	Référence échantillon	Observations
009	Sédiments	20E206258-017 / S 17 -	

Prélèvement effectué par	Prélevé par vos soins	**Date de réception**	13/11/2020 11:54
Date prélèvement	28/10/2020 09:41	**Début d'analyse**	04/12/2020

Ecotoxicologie continentale

	Résultat	Unité
IX00A : Test Brachionus Prestation réalisée par nos soins Technique [Détermination de la toxicité chronique vis-à-vis de Brachionus calyciflorus en 48 h] - NF ISO 20666		
Brachionus calyciflorus CE20/48h	voir rapport joint	% (CE 20)
Brachionus calyciflorus CE50/48h	voir rapport joint	% (CE 50)
IY00Q : Test Microtox sur éluat Prestation réalisée par nos soins Technique [Essais de toxicité aigue sur bactéries luminescentes] - NF EN ISO 11348-3		
Inhibition Luminescence de V. fischeri (5min)	voir rapport joint	% (CE 50)
Inhibition Luminescence de V. fischeri (15min)	voir rapport joint	% (CE 50)
Inhibition Luminescence de V. fischeri (30min)	voir rapport joint	% (CE 50)
IY00H : Lixiviation Prestation réalisée par nos soins Lixiviation - NF EN 12457-2	voir rapport joint	
IX248 : Test plantes émergence et croissance - 1 semence Prestation réalisée par nos soins Technique [Détermination des effets des polluants sur la flore du sol] - NF ISO 11269-2	voir rapport joint	% (CE 50)

Divers

	Résultat	Unité
IY031 : Tamisage, centrifugation Prestation réalisée par nos soins Technique -	voir rapport joint	g/kg

Eloise Renouf
Ingénieur Projets

La reproduction de ce rapport n'est autorisée que sous sa forme intégrale. Il comporte 2 page(s). Le présent rapport ne concerne que les objets soumis à l'essai. Les résultats s'appliquent à l'échantillon tel qu'il a été reçu.

Pour déclarer, ou non, la conformité à la spécification, il n'a pas été tenu explicitement compte de l'incertitude associée au résultat. Tous les éléments de traçabilité, ainsi que les incertitudes de mesure, sont disponibles sur demande.
Pour les résultats issus d'une sous-traitance, les rapports émis par des laboratoires accrédités sont disponibles sur demande.

Les données fournies par le client ne sauraient engager la responsabilité du laboratoire.
Lors de l'émission d'une nouvelle version de rapport, toute modification est identifiée par une mise en forme gras, italique et souligné.

A l'attention de :

EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT (Saverne)

EVALUATION SUIVANT LE CRITERE HP14 OPTIMISE AU SEUILS, DE L'ECOTOXICITE D'UN ECHANTILLON DE SEDIMENT REFERENCE :

« 20E206258-017»

Rapport d'analyses n° 20FER6-1243 du 29/12/2020

Eurofins Ecotoxicologie France
SAS au capital de 71676 € RCS Nancy 751 056 102 TVA FR 35 751 056 102
Siège social : Rue Lucien Cuenot site Saint Jacques II BP 51005 54521 MAXEVILLE cedex –
T 03 83 50 36 17 F 03 83 50 23 70

SOMMAIRE

I. PRESENTATION DE L'ECHANTILLON 4

II. VERIFICATION DU CARACTERE ECOTOXIQUE DES SEDIMENTS : CRITERE HP14* OPTIMISE AU SEUILS 4

III. PREPARATION DES ELUATS 5

IV. DESCRIPTION SIMPLIFIEE DES TESTS BIOLOGIQUES DE TOXICITE 5

IV.1 TESTS DE TOXICITE REALISES SUR MATRICES LIQUIDES 5
IV.1.1 Tests de toxicité aiguë 5
IV.1.2 Test de toxicité chronique 6
IV.2 TESTS DE TOXICITE REALISES SUR SEDIMENTS CENTRIFUGES 7
IV.2.1 Test d'inhibition de l'émergence et de la croissance de semences par une matrice potentiellement polluée (NF EN ISO 11269-2, 2013) 7

V. DATES DES DIFFERENTES ETAPES 7

VI. CARACTERISATION DU SEDIMENT 8

VI.1 ANALYSES PHYSICO-CHIMIQUES 8
VI.2 RESULTATS DES TESTS BIOLOGIQUES DE TOXICITE 8
VI.2.1 - Résultats des essais d'écotoxicité sur éluats 8
VI.2.2 - Ecotoxicité de la matrice solide 9

VII. SYNTHESE DES RESULTATS 10

VIII. CRITERES DE VALIDITE DES TESTS BIOLOGIQUES DE TOXICITE 11

VIII.1 TEST *VIBRIO FISCHERI* : 11
VIII.2 TEST *BRACHIONUS* : 11
VIII.3 TEST PLANTES : 11

Liste des tableaux

Tableau 1 . Tableau récapitulatif en % (Volume/Volume) des résultats des tests biologiques réalisés sur les éluats 8
Tableau 2. Classement du sédiment sur la base des tests biologiques de toxicité aiguë 8
Tableau 3 . Classement des sédiments sur la base des tests biologiques de toxicité chronique 9
Tableau 4. Tableau récapitulatif des résultats en % de matière sèche (Masse/Masse) des tests biologiques réalisés sur la matrice brute 9
Tableau 5. Classement du sédiment sur la base des tests biologiques sur matrice brute 9
Tableau 6. Classement du sédiment par rapport aux seuils retenus 10

I. PRESENTATION DE L'ECHANTILLON

Echantillon de sédiment référencé « 20E206258-017» réceptionné le 13/11/2020.
Date de prélèvement : 28/10/2020.
Référence Eurofins Ecotoxicologie France : 20G009812-009.

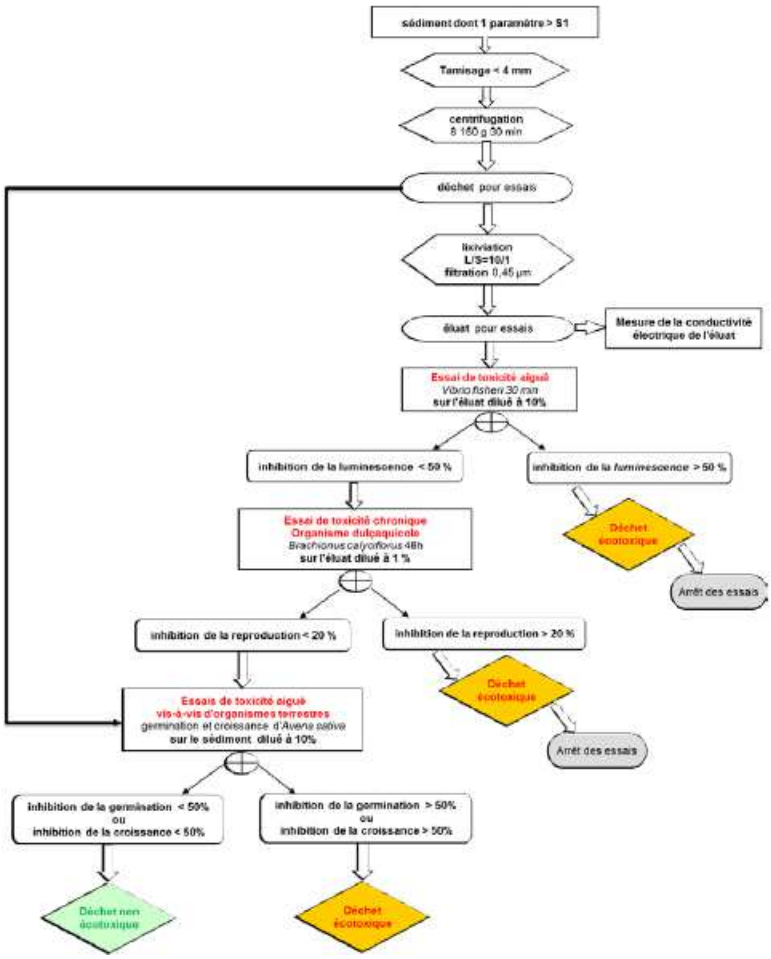
Le présent rapport ne concerne que les objets soumis à l'essai.

II. VERIFICATION DU CARACTERE ECOTOXIQUE DES SEDIMENTS : CRITERE HP14* OPTIMISE AU SEUILS

** anciennement appelé critère H14.*

Les essais à réaliser sur chaque échantillon sont ceux proposés dans le rapport INERIS - DRC-15-149793-06416A réalisé pour le Ministère de l'Ecologie, du Développement Durable et de l'Energie (MEDDE) – « Classification réglementaire des déchets - Guide d'application pour la caractérisation en dangerosité » pour la mesure du paramètre HP14 sur les sédiments marins et continentaux (4 février 2016), dans sa version optimisée au seuils.

La figure ci-dessous illustre le logigramme à appliquer. Suivant le déroulement de l'étude, certains échantillons pourront n'être soumis qu'à une partie des tests.



III. PREPARATION DES ELUATS

Les éluats ont été obtenus suivant le protocole de lixiviation EN 12457-2 (2002) indice de classement X 30 402-2 :

1. Rapport massique Liquide/Solide = 10 calculé en équivalent de matière sèche,
2. Agitation 24 heures, par retournement (5 à 10 tours/min),
3. Séparation par centrifugation 3000 t/min, 30 min,
4. Filtration de l'éluat à 0,45 µm sur filtre nylon.

IV. DESCRIPTION SIMPLIFIEE DES TESTS BIOLOGIQUES DE TOXICITE

IV.1 Tests de toxicité réalisés sur matrices liquides

IV.1.1 Tests de toxicité aiguë

IV.1.1.1 Test d'inhibition de la luminescence de bactéries marines (*Vibrio fischeri* ou Microtox®, NF EN ISO 11348-3, 2009)

Ce test repose sur la détermination de l'inhibition de la luminescence émise par une bactérie marine *Vibrio fischeri* (anciennement *Photobacterium phosphoreum*). Cet essai repose sur la mesure de la luminescence des bactéries après 5, 15 et 30 minutes.

Dans le cadre du protocole optimisé aux seuils, la concentration testée est de 10% d'éluat.
Le niveau de toxicité seuil pour cet essai est de 50% à la concentration de 10% d'éluat.

Nombre de réplique par concentrations testées et témoins : 2.

Organisme d'essai : *Vibrio fischeri* (NRRL B-11177).
Fournisseur de la souche lyophilisée : R-Biopharm.

Essai sur substances de référence réalisé à chaque série analytique comprenant au moins un essai définitif : - $ZnSO_4$, $7H_2O$ ou 3,5-dichlorophénol ($C_6H_4OCl_2$) ou $K_2Cr_2O_7$.

IV.1.2 Test de toxicité chronique

IV.1.2.1 Détermination de la toxicité chronique vis-à-vis de *Brachionus calyciflorus* en 48 heures - Essai d'inhibition de la croissance de la population (NF ISO 20666, 2009)

De jeunes femelles *Brachionus calyciflorus (Monogota, Rotifera)*, âgées de moins de 2 heures au début de l'essai, sont exposées individuellement pendant une période de 48 heures à une gamme de concentrations de l'échantillon.
En fin d'essai, le nombre de rotifères femelles est déterminé et, par comparaison avec le témoin, les pourcentages d'inhibition de la croissance de la population sont déterminés à chaque concentration.

Dans le cadre du protocole optimisé aux seuils, la concentration testée est de 1% d'éluat.
Le niveau de toxicité seuil pour cet essai est de 20% à la concentration de 1% d'éluat.

Nombre de réplique par concentrations testées et témoins : 8.

Organisme d'essai : *Brachionus calyciflorus*
Fournisseur des sporocystes déshydratés : R-Biopharm.

Essai sur substance de référence réalisé une fois par mois : $CuSO_4$, $5H_2O$.

IV.2 Tests de toxicité réalisés sur sédiments centrifugés

IV.2.1 Test d'inhibition de l'émergence et de la croissance de semences par une matrice potentiellement polluée (NF EN ISO 11269-2, 2013)

Les échantillons de sédiment sont dilués avec le milieu ISO (mélange de 70 % de sable de Fontainebleau, 20 % de kaolinite et 10 % de sphaigne). Les différentes graines (monocotylédone : avoine – *Avena sativa)* sont plantées dans les dilutions.

Dans le cadre du protocole optimisé aux seuils, la concentration testée est de 10% en équivalent matière sèche.

Le niveau de toxicité seuil pour cet essai est de 50% à la concentration de 10% en équivalent matière sèche.

Nombre de réplique par concentrations testées et témoins : 4.

L'émergence et la croissance des semences sont suivies quotidiennement lors de l'arrosage.

Après 7 jours, les graines germées sont comptabilisées dans les différentes dilutions pour déterminer l'effet sur la germination et le nombre de pousses est réduit à cinq.
Après 14 jours minimum et au maximum au bout de 21 jours après que 50 % des semis témoins ont émergés, la biomasse de chaque dilution est quantifiée par pesée.

Diamètre des pots : 9,5 cm.
Masse de sol par pot : de l'ordre de 250 grammes.
Type d'environnement : phytotron.
Cycle jour/nuit : 16 heures/8 heures.
Température : 22 °C +/- 1 °C (jour) / 18 °C +/- 1 °C (nuit).
Humidité relative : 70 %.
Type d'éclairage : tubes fluorescents « lumière du jour ».
Intensité de l'éclairage : environ 7 500 lux.

V. DATES DES DIFFERENTES ETAPES

Tamisage à 4 mm : 18/11/2020.
Centrifugation : 18/11/2020.
Lixiviation : 23-24-11/2020
Date des essais définitifs :

- Test *Vibrio fischeri* : 04/12/2020 (échantillon congelé avant analyse).
- Test Brachionus : 01-03/12/20 (échantillon congelé avant analyse).
- Test plantes : 24/11/2020.

VI. CARACTERISATION DU SEDIMENT

VI.1 Analyses physico-chimiques

Teneur en eau de l'échantillon brut : 51 %.
Teneur en eau de l'échantillon après tamisage et centrifugation : 24 %.

	pH	Oxygène dissous (mg/L)	Conductivité (µS/cm)
Eaux interstitielles			1990
Eluats	6.9	8.1	469

VI.2 Résultats des tests biologiques de toxicité

VI.2.1 - Résultats des essais d'écotoxicité sur éluats

	Tests	**Effet**	**Niveau de toxicité seuil**	**20E206258-017**
Tests de toxicité aiguë	Microtox®	Inhibition de la luminescence à 10 % d'éluat	50%-5 min 50%-15 min 50%-30 min	-3.6 % (Inhibition < 50 % à la concentration seuil) -4.7 % (Inhibition < 50 % à la concentration seuil) -2.1 % (Inhibition < 50 % à la concentration seuil)
Tests de toxicité chronique	Brachionus	Inhibition de la croissance de la population à 1 % d'éluat	20%-48h	-3.0 % (Inhibition <20 % à la concentration seuil)

Tableau 1 . Tableau récapitulatif en % (Volume/Volume) des résultats des tests biologiques réalisés sur les éluats

**Le signe négatif indique un effet stimulant dans l'échantillon par rapport au témoin.*

VI.2.1.1 Résultats des essais de toxicité aiguë

Le tableau 2 présente une synthèse des résultats des tests de toxicité aiguë réalisés sur les éluats, sur la base du seuil à 10 %.

	Classement sur la base du test Microtox®	Classement sur la base des essais de toxicité aiguë*
20E206258-017	**-**	**-**

+ « ombré » : classé comme dangereux pour l'environnement
- : classé comme non dangereux pour l'environnement
* : en considérant que la réponse d'un seul test suffit à classer le sédiment comme écotoxique

Tableau 2. Classement du sédiment sur la base des tests biologiques de toxicité aiguë

VI.2.1.2 Résultats des essais de toxicité chronique

Le tableau 3 présente une synthèse des résultats des tests de toxicité chronique sur la base du seuil à 1 %.

Sédiments	Classement sur la base du test Brachionus	Classement sur la base des essais de toxicité chronique
20E206258-017	-	-

+ « ombré » : classé comme dangereux pour l'environnement
- : classé comme non dangereux pour l'environnement
* : en considérant que la réponse d'un seul test suffit à classer le sédiment comme écotoxique

Tableau 3 . Classement des sédiments sur la base des tests biologiques de toxicité chronique

VI.2.2 - Ecotoxicité de la matrice solide

Remarque : 76 % d'échantillon en équivalent matière sèche correspond à 100 % d'échantillon brut pré-traité.
L'essai est réalisé à la concentration seuil de 10 % en équivalent matière sèche (soit 13,1 % d'échantillon brut).

Tests	**Effet**	**Niveau de toxicité seuil**	**20E206258-017**
Avoine	Germination	50%-7 jours à 10 % de MS	-2.4 % (Inhibition < 50% à la concentration seuil)
Avoine	Croissance	50%-21 jours à 10 % de MS	3.3 % (Inhibition < 50% à la concentration seuil)

Tableau 4. Tableau récapitulatif des résultats en % de matière sèche (Masse/Masse) des tests biologiques réalisés sur la matrice brute

**Le signe négatif indique un effet stimulant dans l'échantillon par rapport au témoin.*

Le tableau 5 présente une synthèse des résultats des tests de toxicité réalisés sur la matrice brute, en considérant le seuil de 10%.

Sédiment	Classement sur la base de l'émergence et de croissance de l'avoine (*Avena sativa*)	Classement sur la base des essais de toxicité terrestre*
20E206258-017	-	-

+ « ombré » : classé comme dangereux pour l'environnement
- : classé comme non dangereux pour l'environnement
* : en considérant que la réponse d'un seul test suffit à classer le sédiment comme écotoxique

Tableau 5. Classement du sédiment sur la base des tests biologiques sur matrice brute

VII. SYNTHESE DES RESULTATS

Le tableau 6 présente les résultats obtenus en termes de classement des sédiments, respectivement en fonction des seuils de dangerosité.

Sédiment	Classement sur la base des essais de toxicité aiguë*	Classement sur la base des essais de toxicité chronique*	Classement sur la base des essais de toxicité terrestre*	Synthèse*
20E206258-017	-	-	**-**	**-**

+ « ombré » : classé comme dangereux pour l'environnement
- : classé comme non dangereux pour l'environnement
* : en considérant que la réponse d'un seul test suffit à classer le sédiment comme écotoxique

Tableau 6. Classement du sédiment par rapport aux seuils retenus

- **Pour le test de toxicité aiguë**, réalisé sur éluat au seuil de 10 %,

  ⇨ L'échantillon « 20E206258-017» n'est pas considéré comme écotoxique par le test Microtox®,

- **Pour le test de toxicité chronique**, réalisés sur éluat au seuil de 1 %,

  ⇨ L'échantillon « 20E206258-017» n'est pas considéré comme écotoxique par les tests sur la croissance de la population des *Brachionus*.

- **Pour le test de toxicité terrestre**, au seuil de 10 % en équivalent matière sèche,

  ⇨ L'échantillon « 20E206258-017» n'est pas considéré comme écotoxique.

Dans le cadre du critère HP14 optimisé aux seuils, et en fonction des seuils retenus par le Ministère de l'Ecologie, du Développement Durable et de l'Energie en 2016, l'échantillon « 20E206258-017» n'est pas considéré comme écotoxique.

VIII. CRITERES DE VALIDITE DES TESTS BIOLOGIQUES DE TOXICITE

VIII.1 Test *Vibrio fischeri* :

- Les rapports des blancs sont compris entre 0,6 et 1,8.
- L'écart par rapport à la moyenne des témoins est inférieur à ou égal 3 % (arrondi à un chiffre significatif).
- Pour les déterminations effectuées en double, les taux d'inhibition ne donnent pas d'écart strictement supérieur à 3 %.
- L'inhibition de la luminescence est comprise entre 20 % et 80 % au bout de 30 min +/- 20 secondes aux concentrations suivantes :
    - 18,7 mg/L de Cr6+ (sous forme de $K_2Cr_2O_7$) : 37 %.

VIII.2 Test *Brachionus* :

- Pourcentage de reproduction observé dans plus de 87,5 % des répliques du lot témoin (100 %).
- Nombre moyen de *Brachionus calyciflorus* femelles dénombrées par puits dans le lot témoin supérieur à 3 à la fin de l'essai : 3,9.
- Substance de référence réalisée le 25 novembre 2020 : ($CuSO_4$, $5H_2O$).CE 50-72h = 22,6 µg/L de Cu^{2+}.

VIII.3 Test plantes :

- Nombre moyen de graines germées supérieur à 7 dans le lot témoin :
    - avoine (*Avena sativa) :* 7,8.

A Maxéville, le 29/12/2020,
Eloïse Renouf, Chef de groupe Ecotoxicologie

EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT FRANCE SAS
Département Environnement
5 rue d'Otterswiller
67700 SAVERNE
FRANCE

RAPPORT D'ANALYSE

N° de rapport d'analyse : AR-20-IY-035878-01 Version du : 29/12/2020
Dossier N° : 20G009812 Date de réception : 13/11/2020
Référence bon de commande : EUFRSA200104895

N° Ech	Matrice	Référence échantillon	Observations
010	Sédiments	20E206258-018 / S 18 -	

Prélèvement effectué par	Prélevé par vos soins	**Date de réception**	13/11/2020 11:54
Date prélèvement	28/10/2020 09:41	**Début d'analyse**	04/12/2020

Ecotoxicologie continentale

	Résultat	Unité
IX00A : Test Brachionus Prestation réalisée par nos soins Technique [Détermination de la toxicité chronique vis-à-vis de Brachionus calyciflorus en 48 h] - NF ISO 20666		
Brachionus calyciflorus CE20/48h	voir rapport joint	% (CE 20)
Brachionus calyciflorus CE50/48h	voir rapport joint	% (CE 50)
IY00Q : Test Microtox sur éluat Prestation réalisée par nos soins Technique [Essais de toxicité aigue sur bactéries luminescentes] - NF EN ISO 11348-3		
Inhibition Luminescence de V. fischeri (5min)	voir rapport joint	% (CE 50)
Inhibition Luminescence de V. fischeri (15min)	voir rapport joint	% (CE 50)
Inhibition Luminescence de V. fischeri (30min)	voir rapport joint	% (CE 50)
IY00H : Lixiviation Prestation réalisée par nos soins Lixiviation - NF EN 12457-2	voir rapport joint	
IX248 : Test plantes émergence et croissance - 1 semence Prestation réalisée par nos soins Technique [Détermination des effets des polluants sur la flore du sol] - NF ISO 11269-2	voir rapport joint	% (CE 50)

Divers

	Résultat	Unité
IY031 : Tamisage, centrifugation Prestation réalisée par nos soins Technique -	voir rapport joint	g/kg

Eloise Renouf
Ingénieur Projets

La reproduction de ce rapport n'est autorisée que sous sa forme intégrale. Il comporte 2 page(s). Le présent rapport ne concerne que les objets soumis à l'essai. Les résultats s'appliquent à l'échantillon tel qu'il a été reçu.

Pour déclarer, ou non, la conformité à la spécification, il n'a pas été tenu explicitement compte de l'incertitude associée au résultat. Tous les éléments de traçabilité, ainsi que les incertitudes de mesure, sont disponibles sur demande.
Pour les résultats issus d'une sous-traitance, les rapports émis par des laboratoires accrédités sont disponibles sur demande.

Les données fournies par le client ne sauraient engager la responsabilité du laboratoire.
Lors de l'émission d'une nouvelle version de rapport, toute modification est identifiée par une mise en forme gras, italique et souligné.

A l'attention de :

EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT (Saverne)

EVALUATION SUIVANT LE CRITERE HP14 OPTIMISE AU SEUILS, DE L'ECOTOXICITE D'UN ECHANTILLON DE SEDIMENT REFERENCE :

« 20E206258-018»

Rapport d'analyses n° 20FER6-1244 du 29/12/2020

Eurofins Ecotoxicologie France
SAS au capital de 71676 € RCS Nancy 751 056 102 TVA FR 35 751 056 102
Siège social : Rue Lucien Cuenot site Saint Jacques II BP 51005 54521 MAXEVILLE cedex –
T 03 83 50 36 17 F 03 83 50 23 70

SOMMAIRE

I. PRESENTATION DE L'ECHANTILLON 4

II. VERIFICATION DU CARACTERE ECOTOXIQUE DES SEDIMENTS : CRITERE HP14* OPTIMISE AU SEUILS 4

III. PREPARATION DES ELUATS 5

IV. DESCRIPTION SIMPLIFIEE DES TESTS BIOLOGIQUES DE TOXICITE 5

IV.1 TESTS DE TOXICITE REALISES SUR MATRICES LIQUIDES 5
IV.1.1 Tests de toxicité aiguë 5
IV.1.2 Test de toxicité chronique 6
IV.2 TESTS DE TOXICITE REALISES SUR SEDIMENTS CENTRIFUGES 7
IV.2.1 Test d'inhibition de l'émergence et de la croissance de semences par une matrice potentiellement polluée (NF EN ISO 11269-2, 2013) 7

V. DATES DES DIFFERENTES ETAPES 7

VI. CARACTERISATION DU SEDIMENT 8

VI.1 ANALYSES PHYSICO-CHIMIQUES 8
VI.2 RESULTATS DES TESTS BIOLOGIQUES DE TOXICITE 8
VI.2.1 - Résultats des essais d'écotoxicité sur éluats 8
VI.2.2 - Ecotoxicité de la matrice solide 9

VII. SYNTHESE DES RESULTATS 10

VIII. CRITERES DE VALIDITE DES TESTS BIOLOGIQUES DE TOXICITE 11

VIII.1 TEST *VIBRIO FISCHERI* : 11
VIII.2 TEST *BRACHIONUS* : 11
VIII.3 TEST PLANTES : 11

Liste des tableaux

Tableau 1 . Tableau récapitulatif en % (Volume/Volume) des résultats des tests biologiques réalisés sur les éluats 8
Tableau 2. Classement du sédiment sur la base des tests biologiques de toxicité aiguë 8
Tableau 3 . Classement des sédiments sur la base des tests biologiques de toxicité chronique 9
Tableau 4. Tableau récapitulatif des résultats en % de matière sèche (Masse/Masse) des tests biologiques réalisés sur la matrice brute 9
Tableau 5. Classement du sédiment sur la base des tests biologiques sur matrice brute 9
Tableau 6. Classement du sédiment par rapport aux seuils retenus 10

I. PRESENTATION DE L'ECHANTILLON

Echantillon de sédiment référencé « 20E206258-018» réceptionné le 13/11/2020.
Date de prélèvement : 28/10/2020.
Référence Eurofins Ecotoxicologie France : 20G009812-010.

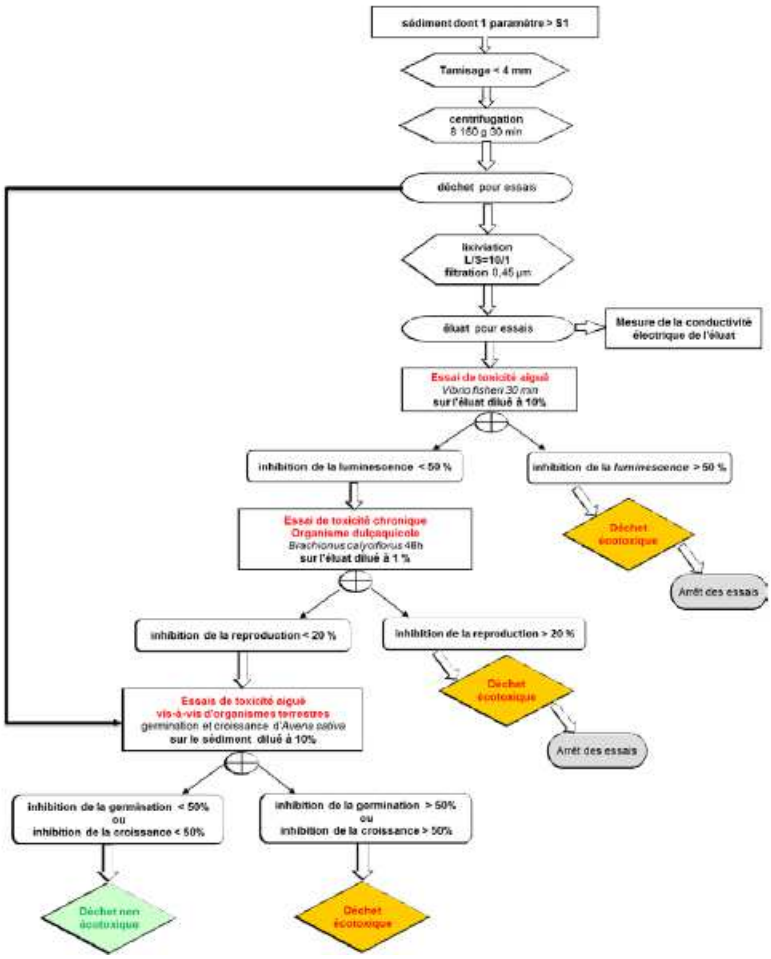
Le présent rapport ne concerne que les objets soumis à l'essai.

II. VERIFICATION DU CARACTERE ECOTOXIQUE DES SEDIMENTS : CRITERE HP14* OPTIMISE AU SEUILS

** anciennement appelé critère H14.*

Les essais à réaliser sur chaque échantillon sont ceux proposés dans le rapport INERIS - DRC-15-149793-06416A réalisé pour le Ministère de l'Ecologie, du Développement Durable et de l'Energie (MEDDE) – « Classification réglementaire des déchets - Guide d'application pour la caractérisation en dangerosité » pour la mesure du paramètre HP14 sur les sédiments marins et continentaux (4 février 2016), dans sa version optimisée au seuils.

La figure ci-dessous illustre le logigramme à appliquer. Suivant le déroulement de l'étude, certains échantillons pourront n'être soumis qu'à une partie des tests.



III. PREPARATION DES ELUATS

Les éluats ont été obtenus suivant le protocole de lixiviation EN 12457-2 (2002) indice de classement X 30 402-2 :

1. Rapport massique Liquide/Solide = 10 calculé en équivalent de matière sèche,
2. Agitation 24 heures, par retournement (5 à 10 tours/min),
3. Séparation par centrifugation 3000 t/min, 30 min,
4. Filtration de l'éluat à 0,45 µm sur filtre nylon.

IV. DESCRIPTION SIMPLIFIEE DES TESTS BIOLOGIQUES DE TOXICITE

IV.1 Tests de toxicité réalisés sur matrices liquides

IV.1.1 Tests de toxicité aiguë

IV.1.1.1 Test d'inhibition de la luminescence de bactéries marines (*Vibrio fischeri* ou Microtox®, NF EN ISO 11348-3, 2009)

Ce test repose sur la détermination de l'inhibition de la luminescence émise par une bactérie marine *Vibrio fischeri* (anciennement *Photobacterium phosphoreum*). Cet essai repose sur la mesure de la luminescence des bactéries après 5, 15 et 30 minutes.

Dans le cadre du protocole optimisé aux seuils, la concentration testée est de 10% d'éluat.
Le niveau de toxicité seuil pour cet essai est de 50% à la concentration de 10% d'éluat.

Nombre de réplique par concentrations testées et témoins : 2.

Organisme d'essai : *Vibrio fischeri* (NRRL B-11177).
Fournisseur de la souche lyophilisée : R-Biopharm.

Essai sur substances de référence réalisé à chaque série analytique comprenant au moins un essai définitif : - $ZnSO_4$, $7H_2O$ ou 3,5-dichlorophénol ($C_6H_4OCl_2$) ou $K_2Cr_2O_7$.

IV.1.2 Test de toxicité chronique

IV.1.2.1 Détermination de la toxicité chronique vis-à-vis de *Brachionus calyciflorus* en 48 heures - Essai d'inhibition de la croissance de la population (NF ISO 20666, 2009)

De jeunes femelles *Brachionus calyciflorus (Monogota, Rotifera)*, âgées de moins de 2 heures au début de l'essai, sont exposées individuellement pendant une période de 48 heures à une gamme de concentrations de l'échantillon.
En fin d'essai, le nombre de rotifères femelles est déterminé et, par comparaison avec le témoin, les pourcentages d'inhibition de la croissance de la population sont déterminés à chaque concentration.

Dans le cadre du protocole optimisé aux seuils, la concentration testée est de 1% d'éluat.
Le niveau de toxicité seuil pour cet essai est de 20% à la concentration de 1% d'éluat.

Nombre de réplique par concentrations testées et témoins : 8.

Organisme d'essai : *Brachionus calyciflorus*
Fournisseur des sporocystes déshydratés : R-Biopharm.

Essai sur substance de référence réalisé une fois par mois : $CuSO_4$, $5H_2O$.

IV.2 Tests de toxicité réalisés sur sédiments centrifugés

IV.2.1 Test d'inhibition de l'émergence et de la croissance de semences par une matrice potentiellement polluée (NF EN ISO 11269-2, 2013)

Les échantillons de sédiment sont dilués avec le milieu ISO (mélange de 70 % de sable de Fontainebleau, 20 % de kaolinite et 10 % de sphaigne). Les différentes graines (monocotylédone : avoine – *Avena sativa)* sont plantées dans les dilutions.

Dans le cadre du protocole optimisé aux seuils, la concentration testée est de 10% en équivalent matière sèche.

Le niveau de toxicité seuil pour cet essai est de 50% à la concentration de 10% en équivalent matière sèche.

Nombre de réplique par concentrations testées et témoins : 4.

L'émergence et la croissance des semences sont suivies quotidiennement lors de l'arrosage.

Après 7 jours, les graines germées sont comptabilisées dans les différentes dilutions pour déterminer l'effet sur la germination et le nombre de pousses est réduit à cinq.
Après 14 jours minimum et au maximum au bout de 21 jours après que 50 % des semis témoins ont émergés, la biomasse de chaque dilution est quantifiée par pesée.

Diamètre des pots : 9,5 cm.
Masse de sol par pot : de l'ordre de 250 grammes.
Type d'environnement : phytotron.
Cycle jour/nuit : 16 heures/8 heures.
Température : 22 °C +/- 1 °C (jour) / 18 °C +/- 1 °C (nuit).
Humidité relative : 70 %.
Type d'éclairage : tubes fluorescents « lumière du jour ».
Intensité de l'éclairage : environ 7 500 lux.

V. DATES DES DIFFERENTES ETAPES

Tamisage à 4 mm : 18/11/2020.
Centrifugation : 18/11/2020.
Lixiviation : 23-24-11/2020
Date des essais définitifs :

- Test *Vibrio fischeri* : 04/12/2020 (échantillon congelé avant analyse).
- Test Brachionus : 01-03/12/20 (échantillon congelé avant analyse).
- Test plantes : 24/11/2020.

VI. CARACTERISATION DU SEDIMENT

VI.1 Analyses physico-chimiques

Teneur en eau de l'échantillon brut : 49 %.
Teneur en eau de l'échantillon après tamisage et centrifugation : 29 %.

	pH	Oxygène dissous (mg/L)	Conductivité (µS/cm)
Eaux interstitielles			1 260
Eluats	6.9	7.9	454

VI.2 Résultats des tests biologiques de toxicité

VI.2.1 - Résultats des essais d'écotoxicité sur éluats

	Tests	**Effet**	**Niveau de toxicité seuil**	**20E206258-018**
Tests de toxicité aiguë	Microtox®	Inhibition de la luminescence à 10 % d'éluat	50%-5 min 50%-15 min 50%-30 min	4.1 % (Inhibition < 50 % à la concentration seuil) 3.1 % (Inhibition < 50 % à la concentration seuil) -1.8 % (Inhibition < 50 % à la concentration seuil)
Tests de toxicité chronique	Brachionus	Inhibition de la croissance de la population à 1 % d'éluat	20%-48h	-6.0 % (Inhibition <20 % à la concentration seuil)

Tableau 1 . Tableau récapitulatif en % (Volume/Volume) des résultats des tests biologiques réalisés sur les éluats

**Le signe négatif indique un effet stimulant dans l'échantillon par rapport au témoin.*

VI.2.1.1 Résultats des essais de toxicité aiguë

Le tableau 2 présente une synthèse des résultats des tests de toxicité aiguë réalisés sur les éluats, sur la base du seuil à 10 %.

	Classement sur la base du test Microtox®	Classement sur la base des essais de toxicité aiguë*
20E206258-018	**-**	**-**

+ « ombré » : classé comme dangereux pour l'environnement
- : classé comme non dangereux pour l'environnement
* : en considérant que la réponse d'un seul test suffit à classer le sédiment comme écotoxique

Tableau 2. Classement du sédiment sur la base des tests biologiques de toxicité aiguë

VI.2.1.2 Résultats des essais de toxicité chronique

Le tableau 3 présente une synthèse des résultats des tests de toxicité chronique sur la base du seuil à 1 %.

Sédiments	Classement sur la base du test Brachionus	Classement sur la base des essais de toxicité chronique
20E206258-018	-	-

+ « ombré » : classé comme dangereux pour l'environnement
- : classé comme non dangereux pour l'environnement
* : en considérant que la réponse d'un seul test suffit à classer le sédiment comme écotoxique

Tableau 3 . Classement des sédiments sur la base des tests biologiques de toxicité chronique

VI.2.2 - Ecotoxicité de la matrice solide

Remarque : 71 % d'échantillon en équivalent matière sèche correspond à 100 % d'échantillon brut pré-traité.
L'essai est réalisé à la concentration seuil de 10 % en équivalent matière sèche (soit 14,1 % d'échantillon brut).

Tests	**Effet**	**Niveau de toxicité seuil**	**20E206258-018**
Avoine	Germination	50%-7 jours à 10 % de MS	0 % (Inhibition < 50% à la concentration seuil)
Avoine	Croissance	50%-21 jours à 10 % de MS	2.6 % (Inhibition < 50% à la concentration seuil)

Tableau 4. Tableau récapitulatif des résultats en % de matière sèche (Masse/Masse) des tests biologiques réalisés sur la matrice brute

**Le signe négatif indique un effet stimulant dans l'échantillon par rapport au témoin.*

Le tableau 5 présente une synthèse des résultats des tests de toxicité réalisés sur la matrice brute, en considérant le seuil de 10%.

Sédiment	Classement sur la base de l'émergence et de croissance de l'avoine (*Avena sativa*)	Classement sur la base des essais de toxicité terrestre*
20E206258-018	-	-

+ « ombré » : classé comme dangereux pour l'environnement
- : classé comme non dangereux pour l'environnement
* : en considérant que la réponse d'un seul test suffit à classer le sédiment comme écotoxique

Tableau 5. Classement du sédiment sur la base des tests biologiques sur matrice brute

VII. SYNTHESE DES RESULTATS

Le tableau 6 présente les résultats obtenus en termes de classement des sédiments, respectivement en fonction des seuils de dangerosité.

Sédiment	Classement sur la base des essais de toxicité aiguë*	Classement sur la base des essais de toxicité chronique*	Classement sur la base des essais de toxicité terrestre*	Synthèse*
20E206258-018	-	-	**-**	**-**

+ « ombré » : classé comme dangereux pour l'environnement
- : classé comme non dangereux pour l'environnement
* : en considérant que la réponse d'un seul test suffit à classer le sédiment comme écotoxique

Tableau 6. Classement du sédiment par rapport aux seuils retenus

- **Pour le test de toxicité aiguë**, réalisé sur éluat au seuil de 10 %,

  ⇨ L'échantillon « 20E206258-018» n'est pas considéré comme écotoxique par le test Microtox®,

- **Pour le test de toxicité chronique**, réalisés sur éluat au seuil de 1 %,

  ⇨ L'échantillon « 20E206258-018» n'est pas considéré comme écotoxique par les tests sur la croissance de la population des *Brachionus*.

- **Pour le test de toxicité terrestre**, au seuil de 10 % en équivalent matière sèche,

  ⇨ L'échantillon « 20E206258-018» n'est pas considéré comme écotoxique.

Dans le cadre du critère HP14 optimisé aux seuils, et en fonction des seuils retenus par le Ministère de l'Ecologie, du Développement Durable et de l'Energie en 2016, l'échantillon « 20E206258-018» n'est pas considéré comme écotoxique.

VIII. CRITERES DE VALIDITE DES TESTS BIOLOGIQUES DE TOXICITE

VIII.1 Test *Vibrio fischeri* :

- Les rapports des blancs sont compris entre 0,6 et 1,8.
- L'écart par rapport à la moyenne des témoins est inférieur à ou égal 3 % (arrondi à un chiffre significatif).
- Pour les déterminations effectuées en double, les taux d'inhibition ne donnent pas d'écart strictement supérieur à 3 %.
- L'inhibition de la luminescence est comprise entre 20 % et 80 % au bout de 30 min +/- 20 secondes aux concentrations suivantes :
    - 18,7 mg/L de Cr6+ (sous forme de $K_2Cr_2O_7$) : 37 %.

VIII.2 Test *Brachionus* :

- Pourcentage de reproduction observé dans plus de 87,5 % des répliques du lot témoin (100 %).
- Nombre moyen de *Brachionus calyciflorus* femelles dénombrées par puits dans le lot témoin supérieur à 3 à la fin de l'essai : 3,9.
- Substance de référence réalisée le 25 novembre 2020 : ($CuSO_4$, $5H_2O$).CE 50-72h = 22,6 µg/L de Cu^{2+}.

VIII.3 Test plantes :

- Nombre moyen de graines germées supérieur à 7 dans le lot témoin :
    - avoine (*Avena sativa) :* 7,8.

A Maxéville, le 29/12/2020,
Eloïse Renouf, Chef de groupe Ecotoxicologie

EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT FRANCE SAS
Département Environnement
5 rue d'Otterswiller
67700 SAVERNE
FRANCE

RAPPORT D'ANALYSE

N° de rapport d'analyse : AR-20-IY-035377-01 Version du : 14/12/2020
Dossier N° : 20G009873 Date de réception : 17/11/2020
Référence bon de commande : EUFRSA200105036

N° Ech	Matrice	Référence échantillon	Observations
015	Sédiments	20E206258-019 / S 19 -	(163) (voir note ci-dessous)

(163) Echantillon manquant

Prélèvement effectué par	Sans objet	**Date de réception**	17/11/2020 10:00
Date prélèvement	28/10/2020 09:41	**Début d'analyse**	17/11/2020

Administratif

	Résultat	Unité
LSRAS : Echantillon non reçu au laboratoire Prestation réalisée par nos soins		

Yves Barthel
Chef de Service

La reproduction de ce rapport n'est autorisée que sous sa forme intégrale. Il comporte 2 page(s). Le présent rapport ne concerne que les objets soumis à l'essai. Les résultats s'appliquent à l'échantillon tel qu'il a été reçu.

Pour déclarer, ou non, la conformité à la spécification, il n'a pas été tenu explicitement compte de l'incertitude associée au résultat. Tous les éléments de traçabilité, ainsi que les incertitudes de mesure, sont disponibles sur demande.
Pour les résultats issus d'une sous-traitance, les rapports émis par des laboratoires accrédités sont disponibles sur demande.

Les données fournies par le client ne sauraient engager la responsabilité du laboratoire.
Lors de l'émission d'une nouvelle version de rapport, toute modification est identifiée par une mise en forme gras, italique et souligné.

EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT FRANCE SAS
Département Environnement
5 rue d'Otterswiller
67700 SAVERNE
FRANCE

RAPPORT D'ANALYSE

N° de rapport d'analyse : AR-20-IY-035879-01 Version du : 29/12/2020
Dossier N° : 20G009812 Date de réception : 13/11/2020
Référence bon de commande : EUFRSA200104895

N° Ech	Matrice	Référence échantillon	Observations
011	Sédiments	20E206258-019 / S 19 -	

Prélèvement effectué par	Prélevé par vos soins	**Date de réception**	13/11/2020 11:54
Date prélèvement	28/10/2020 09:41	**Début d'analyse**	04/12/2020

Ecotoxicologie continentale

	Résultat	Unité
IX00A : Test Brachionus Prestation réalisée par nos soins Technique [Détermination de la toxicité chronique vis-à-vis de Brachionus calyciflorus en 48 h] - NF ISO 20666		
Brachionus calyciflorus CE20/48h	voir rapport joint	% (CE 20)
Brachionus calyciflorus CE50/48h	voir rapport joint	% (CE 50)
IY00Q : Test Microtox sur éluat Prestation réalisée par nos soins Technique [Essais de toxicité aigue sur bactéries luminescentes] - NF EN ISO 11348-3		
Inhibition Luminescence de V. fischeri (5min)	voir rapport joint	% (CE 50)
Inhibition Luminescence de V. fischeri (15min)	voir rapport joint	% (CE 50)
Inhibition Luminescence de V. fischeri (30min)	voir rapport joint	% (CE 50)
IY00H : Lixiviation Prestation réalisée par nos soins Lixiviation - NF EN 12457-2	voir rapport joint	
IX248 : Test plantes émergence et croissance - 1 semence Prestation réalisée par nos soins Technique [Détermination des effets des polluants sur la flore du sol] - NF ISO 11269-2	voir rapport joint	% (CE 50)

Divers

	Résultat	Unité
IY031 : Tamisage, centrifugation Prestation réalisée par nos soins Technique -	voir rapport joint	g/kg

Eloise Renouf
Ingénieur Projets

La reproduction de ce rapport n'est autorisée que sous sa forme intégrale. Il comporte 2 page(s). Le présent rapport ne concerne que les objets soumis à l'essai. Les résultats s'appliquent à l'échantillon tel qu'il a été reçu.

Pour déclarer, ou non, la conformité à la spécification, il n'a pas été tenu explicitement compte de l'incertitude associée au résultat. Tous les éléments de traçabilité, ainsi que les incertitudes de mesure, sont disponibles sur demande.
Pour les résultats issus d'une sous-traitance, les rapports émis par des laboratoires accrédités sont disponibles sur demande.

Les données fournies par le client ne sauraient engager la responsabilité du laboratoire.
Lors de l'émission d'une nouvelle version de rapport, toute modification est identifiée par une mise en forme gras, italique et souligné.

A l'attention de :

EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT (Saverne)

EVALUATION SUIVANT LE CRITERE HP14 OPTIMISE AU SEUILS, DE L'ECOTOXICITE D'UN ECHANTILLON DE SEDIMENT REFERENCE :

« 20E206258-019»

Rapport d'analyses n° 20FER6-1245 du 29/12/2020

Eurofins Ecotoxicologie France
SAS au capital de 71676 € RCS Nancy 751 056 102 TVA FR 35 751 056 102
Siège social : Rue Lucien Cuenot site Saint Jacques II BP 51005 54521 MAXEVILLE cedex –
T 03 83 50 36 17 F 03 83 50 23 70

SOMMAIRE

I. PRESENTATION DE L'ECHANTILLON 4

II. VERIFICATION DU CARACTERE ECOTOXIQUE DES SEDIMENTS : CRITERE HP14* OPTIMISE AU SEUILS 4

III. PREPARATION DES ELUATS 5

IV. DESCRIPTION SIMPLIFIEE DES TESTS BIOLOGIQUES DE TOXICITE 5

IV.1 TESTS DE TOXICITE REALISES SUR MATRICES LIQUIDES 5
IV.1.1 Tests de toxicité aiguë 5
IV.1.2 Test de toxicité chronique 6
IV.2 TESTS DE TOXICITE REALISES SUR SEDIMENTS CENTRIFUGES 7
IV.2.1 Test d'inhibition de l'émergence et de la croissance de semences par une matrice potentiellement polluée (NF EN ISO 11269-2, 2013) 7

V. DATES DES DIFFERENTES ETAPES 7

VI. CARACTERISATION DU SEDIMENT 8

VI.1 ANALYSES PHYSICO-CHIMIQUES 8
VI.2 RESULTATS DES TESTS BIOLOGIQUES DE TOXICITE 8
VI.2.1 - Résultats des essais d'écotoxicité sur éluats 8
VI.2.2 - Ecotoxicité de la matrice solide 9

VII. SYNTHESE DES RESULTATS 10

VIII. CRITERES DE VALIDITE DES TESTS BIOLOGIQUES DE TOXICITE 11

VIII.1 TEST *VIBRIO FISCHERI* : 11
VIII.2 TEST *BRACHIONUS* : 11
VIII.3 TEST PLANTES : 11

Liste des tableaux

Tableau 1 . Tableau récapitulatif en % (Volume/Volume) des résultats des tests biologiques réalisés sur les éluats 8
Tableau 2. Classement du sédiment sur la base des tests biologiques de toxicité aiguë 8
Tableau 3 . Classement des sédiments sur la base des tests biologiques de toxicité chronique 9
Tableau 4. Tableau récapitulatif des résultats en % de matière sèche (Masse/Masse) des tests biologiques réalisés sur la matrice brute 9
Tableau 5. Classement du sédiment sur la base des tests biologiques sur matrice brute 9
Tableau 6. Classement du sédiment par rapport aux seuils retenus 10

I. PRESENTATION DE L'ECHANTILLON

Echantillon de sédiment référencé « 20E206258-019» réceptionné le 13/11/2020.
Date de prélèvement : 28/10/2020.
Référence Eurofins Ecotoxicologie France : 20G009812-011.

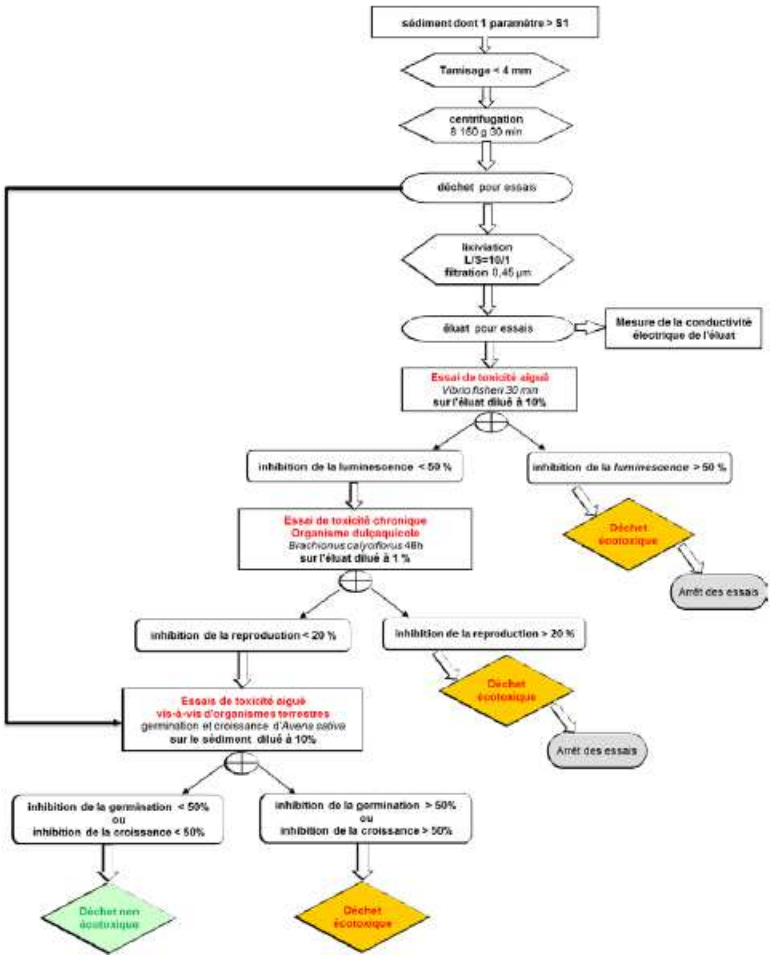
Le présent rapport ne concerne que les objets soumis à l'essai.

II. VERIFICATION DU CARACTERE ECOTOXIQUE DES SEDIMENTS : CRITERE HP14* OPTIMISE AU SEUILS

** anciennement appelé critère H14.*

Les essais à réaliser sur chaque échantillon sont ceux proposés dans le rapport INERIS - DRC-15-149793-06416A réalisé pour le Ministère de l'Ecologie, du Développement Durable et de l'Energie (MEDDE) – « Classification réglementaire des déchets - Guide d'application pour la caractérisation en dangerosité » pour la mesure du paramètre HP14 sur les sédiments marins et continentaux (4 février 2016), dans sa version optimisée au seuils.

La figure ci-dessous illustre le logigramme à appliquer. Suivant le déroulement de l'étude, certains échantillons pourront n'être soumis qu'à une partie des tests.



III. PREPARATION DES ELUATS

Les éluats ont été obtenus suivant le protocole de lixiviation EN 12457-2 (2002) indice de classement X 30 402-2 :

1. Rapport massique Liquide/Solide = 10 calculé en équivalent de matière sèche,
2. Agitation 24 heures, par retournement (5 à 10 tours/min),
3. Séparation par centrifugation 3000 t/min, 30 min,
4. Filtration de l'éluat à 0,45 µm sur filtre nylon.

IV. DESCRIPTION SIMPLIFIEE DES TESTS BIOLOGIQUES DE TOXICITE

IV.1 Tests de toxicité réalisés sur matrices liquides

IV.1.1 Tests de toxicité aiguë

IV.1.1.1 Test d'inhibition de la luminescence de bactéries marines (*Vibrio fischeri* ou Microtox®, NF EN ISO 11348-3, 2009)

Ce test repose sur la détermination de l'inhibition de la luminescence émise par une bactérie marine *Vibrio fischeri* (anciennement *Photobacterium phosphoreum*). Cet essai repose sur la mesure de la luminescence des bactéries après 5, 15 et 30 minutes.

Dans le cadre du protocole optimisé aux seuils, la concentration testée est de 10% d'éluat.
Le niveau de toxicité seuil pour cet essai est de 50% à la concentration de 10% d'éluat.

Nombre de réplique par concentrations testées et témoins : 2.

Organisme d'essai : *Vibrio fischeri* (NRRL B-11177).
Fournisseur de la souche lyophilisée : R-Biopharm.

Essai sur substances de référence réalisé à chaque série analytique comprenant au moins un essai définitif : - $ZnSO_4$, $7H_2O$ ou 3,5-dichlorophénol ($C_6H_4OCl_2$) ou $K_2Cr_2O_7$.

IV.1.2 Test de toxicité chronique

IV.1.2.1 Détermination de la toxicité chronique vis-à-vis de *Brachionus calyciflorus* en 48 heures - Essai d'inhibition de la croissance de la population (NF ISO 20666, 2009)

De jeunes femelles *Brachionus calyciflorus (Monogota, Rotifera)*, âgées de moins de 2 heures au début de l'essai, sont exposées individuellement pendant une période de 48 heures à une gamme de concentrations de l'échantillon.
En fin d'essai, le nombre de rotifères femelles est déterminé et, par comparaison avec le témoin, les pourcentages d'inhibition de la croissance de la population sont déterminés à chaque concentration.

Dans le cadre du protocole optimisé aux seuils, la concentration testée est de 1% d'éluat.
Le niveau de toxicité seuil pour cet essai est de 20% à la concentration de 1% d'éluat.

Nombre de réplique par concentrations testées et témoins : 8.

Organisme d'essai : *Brachionus calyciflorus*
Fournisseur des sporocystes déshydratés : R-Biopharm.

Essai sur substance de référence réalisé une fois par mois : $CuSO_4$, $5H_2O$.

IV.2 Tests de toxicité réalisés sur sédiments centrifugés

IV.2.1 Test d'inhibition de l'émergence et de la croissance de semences par une matrice potentiellement polluée (NF EN ISO 11269-2, 2013)

Les échantillons de sédiment sont dilués avec le milieu ISO (mélange de 70 % de sable de Fontainebleau, 20 % de kaolinite et 10 % de sphaigne). Les différentes graines (monocotylédone : avoine – *Avena sativa)* sont plantées dans les dilutions.

Dans le cadre du protocole optimisé aux seuils, la concentration testée est de 10% en équivalent matière sèche.

Le niveau de toxicité seuil pour cet essai est de 50% à la concentration de 10% en équivalent matière sèche.

Nombre de réplique par concentrations testées et témoins : 4.

L'émergence et la croissance des semences sont suivies quotidiennement lors de l'arrosage.

Après 7 jours, les graines germées sont comptabilisées dans les différentes dilutions pour déterminer l'effet sur la germination et le nombre de pousses est réduit à cinq.
Après 14 jours minimum et au maximum au bout de 21 jours après que 50 % des semis témoins ont émergés, la biomasse de chaque dilution est quantifiée par pesée.

Diamètre des pots : 9,5 cm.
Masse de sol par pot : de l'ordre de 250 grammes.
Type d'environnement : phytotron.
Cycle jour/nuit : 16 heures/8 heures.
Température : 22 °C +/- 1 °C (jour) / 18 °C +/- 1 °C (nuit).
Humidité relative : 70 %.
Type d'éclairage : tubes fluorescents « lumière du jour ».
Intensité de l'éclairage : environ 7 500 lux.

V. DATES DES DIFFERENTES ETAPES

Tamisage à 4 mm : 18/11/2020.
Centrifugation : 18/11/2020.
Lixiviation : 23-24-11/2020
Date des essais définitifs :

- Test *Vibrio fischeri* : 04/12/2020 (échantillon congelé avant analyse).
- Test Brachionus : 01-03/12/20 (échantillon congelé avant analyse).
- Test plantes : 24/11/2020.

VI. CARACTERISATION DU SEDIMENT

VI.1 Analyses physico-chimiques

Teneur en eau de l'échantillon brut : 49 %.
Teneur en eau de l'échantillon après tamisage et centrifugation : 24 %.

	pH	Oxygène dissous (mg/L)	Conductivité (µS/cm)
Eaux interstitielles			1 100
Eluats	7.0	8.1	388

VI.2 Résultats des tests biologiques de toxicité

VI.2.1 - Résultats des essais d'écotoxicité sur éluats

	Tests	**Effet**	**Niveau de toxicité seuil**	**20E206258-019**
Tests de toxicité aiguë	Microtox®	Inhibition de la luminescence à 10 % d'éluat	50%-5 min 50%-15 min 50%-30 min	1.4 % (Inhibition < 50 % à la concentration seuil) -4.7 % (Inhibition < 50 % à la concentration seuil) -5.6 % (Inhibition < 50 % à la concentration seuil)
Tests de toxicité chronique	Brachionus	Inhibition de la croissance de la population à 1 % d'éluat	20%-48h	-6.0 % (Inhibition <20 % à la concentration seuil)

Tableau 1 . Tableau récapitulatif en % (Volume/Volume) des résultats des tests biologiques réalisés sur les éluats

**Le signe négatif indique un effet stimulant dans l'échantillon par rapport au témoin.*

VI.2.1.1 Résultats des essais de toxicité aiguë

Le tableau 2 présente une synthèse des résultats des tests de toxicité aiguë réalisés sur les éluats, sur la base du seuil à 10 %.

	Classement sur la base du test Microtox®	Classement sur la base des essais de toxicité aiguë*
20E206258-019	**-**	**-**

+ « ombré » : classé comme dangereux pour l'environnement
- : classé comme non dangereux pour l'environnement
* : en considérant que la réponse d'un seul test suffit à classer le sédiment comme écotoxique

Tableau 2. Classement du sédiment sur la base des tests biologiques de toxicité aiguë

VI.2.1.2 Résultats des essais de toxicité chronique

Le tableau 3 présente une synthèse des résultats des tests de toxicité chronique sur la base du seuil à 1 %.

Sédiments	Classement sur la base du test Brachionus	Classement sur la base des essais de toxicité chronique
20E206258-019	-	-

+ « ombré » : classé comme dangereux pour l'environnement
- : classé comme non dangereux pour l'environnement
* : en considérant que la réponse d'un seul test suffit à classer le sédiment comme écotoxique

Tableau 3 . Classement des sédiments sur la base des tests biologiques de toxicité chronique

VI.2.2 - Ecotoxicité de la matrice solide

Remarque : 76 % d'échantillon en équivalent matière sèche correspond à 100 % d'échantillon brut pré-traité.
L'essai est réalisé à la concentration seuil de 10 % en équivalent matière sèche (soit 13,2 % d'échantillon brut).

Tests	**Effet**	**Niveau de toxicité seuil**	**20E206258-019**
Avoine	Germination	50%-7 jours à 10 % de MS	4.9 % (Inhibition < 50% à la concentration seuil)
Avoine	Croissance	50%-21 jours à 10 % de MS	3.7 % (Inhibition < 50% à la concentration seuil)

Tableau 4. Tableau récapitulatif des résultats en % de matière sèche (Masse/Masse) des tests biologiques réalisés sur la matrice brute

**Le signe négatif indique un effet stimulant dans l'échantillon par rapport au témoin.*

Le tableau 5 présente une synthèse des résultats des tests de toxicité réalisés sur la matrice brute, en considérant le seuil de 10%.

Sédiment	Classement sur la base de l'émergence et de croissance de l'avoine (*Avena sativa*)	Classement sur la base des essais de toxicité terrestre*
20E206258-019	-	-

+ « ombré » : classé comme dangereux pour l'environnement
- : classé comme non dangereux pour l'environnement
* : en considérant que la réponse d'un seul test suffit à classer le sédiment comme écotoxique

Tableau 5. Classement du sédiment sur la base des tests biologiques sur matrice brute

VII. SYNTHESE DES RESULTATS

Le tableau 6 présente les résultats obtenus en termes de classement des sédiments, respectivement en fonction des seuils de dangerosité.

Sédiment	Classement sur la base des essais de toxicité aiguë*	Classement sur la base des essais de toxicité chronique*	Classement sur la base des essais de toxicité terrestre*	Synthèse*
20E206258-019	-	-	**-**	**-**

+ « ombré » : classé comme dangereux pour l'environnement
- : classé comme non dangereux pour l'environnement
* : en considérant que la réponse d'un seul test suffit à classer le sédiment comme écotoxique

Tableau 6. Classement du sédiment par rapport aux seuils retenus

- **Pour le test de toxicité aiguë**, réalisé sur éluat au seuil de 10 %,

  ⇨ L'échantillon « 20E206258-019» n'est pas considéré comme écotoxique par le test Microtox®,

- **Pour le test de toxicité chronique**, réalisés sur éluat au seuil de 1 %,

  ⇨ L'échantillon « 20E206258-019» n'est pas considéré comme écotoxique par les tests sur la croissance de la population des *Brachionus*.

- **Pour le test de toxicité terrestre**, au seuil de 10 % en équivalent matière sèche,

  ⇨ L'échantillon « 20E206258-019» n'est pas considéré comme écotoxique.

Dans le cadre du critère HP14 optimisé aux seuils, et en fonction des seuils retenus par le Ministère de l'Ecologie, du Développement Durable et de l'Energie en 2016, l'échantillon « 20E206258-019» n'est pas considéré comme écotoxique.

VIII. CRITERES DE VALIDITE DES TESTS BIOLOGIQUES DE TOXICITE

VIII.1 Test *Vibrio fischeri* :

- Les rapports des blancs sont compris entre 0,6 et 1,8.
- L'écart par rapport à la moyenne des témoins est inférieur à ou égal 3 % (arrondi à un chiffre significatif).
- Pour les déterminations effectuées en double, les taux d'inhibition ne donnent pas d'écart strictement supérieur à 3 %.
- L'inhibition de la luminescence est comprise entre 20 % et 80 % au bout de 30 min +/- 20 secondes aux concentrations suivantes :
  - 18,7 mg/L de Cr6+ (sous forme de $K_2Cr_2O_7$) : 37 %.

VIII.2 Test *Brachionus* :

- Pourcentage de reproduction observé dans plus de 87,5 % des répliques du lot témoin (100 %).
- Nombre moyen de *Brachionus calyciflorus* femelles dénombrées par puits dans le lot témoin supérieur à 3 à la fin de l'essai : 3,9.
- Substance de référence réalisée le 25 novembre 2020 : ($CuSO_4$, $5H_2O$).CE 50-72h = 22,6 µg/L de Cu^{2+}.

VIII.3 Test plantes :

- Nombre moyen de graines germées supérieur à 7 dans le lot témoin :
  - avoine (*Avena sativa) :* 7,8.

A Maxéville, le 29/12/2020,
Eloïse Renouf, Chef de groupe Ecotoxicologie

EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT FRANCE SAS
Département Environnement
5 rue d'Otterswiller
67700 SAVERNE
FRANCE

RAPPORT D'ANALYSE

N° de rapport d'analyse : AR-20-IY-035378-01 Version du : 14/12/2020
Dossier N° : 20G009873 Date de réception : 17/11/2020
Référence bon de commande : EUFRSA200105036

N° Ech	Matrice	Référence échantillon	Observations
016	Sédiments	20E206258-020 / S 20 -	(163) (voir note ci-dessous)

(163) Echantillon manquant

Prélèvement effectué par	Sans objet	**Date de réception**	17/11/2020 10:00
Date prélèvement	28/10/2020 09:41	**Début d'analyse**	17/11/2020

Administratif

	Résultat	Unité
LSRAS : Echantillon non reçu au laboratoire Prestation réalisée par nos soins		

Yves Barthel
Chef de Service

La reproduction de ce rapport n'est autorisée que sous sa forme intégrale. Il comporte 2 page(s). Le présent rapport ne concerne que les objets soumis à l'essai. Les résultats s'appliquent à l'échantillon tel qu'il a été reçu.

Pour déclarer, ou non, la conformité à la spécification, il n'a pas été tenu explicitement compte de l'incertitude associée au résultat. Tous les éléments de traçabilité, ainsi que les incertitudes de mesure, sont disponibles sur demande.
Pour les résultats issus d'une sous-traitance, les rapports émis par des laboratoires accrédités sont disponibles sur demande.

Les données fournies par le client ne sauraient engager la responsabilité du laboratoire.
Lors de l'émission d'une nouvelle version de rapport, toute modification est identifiée par une mise en forme gras, italique et souligné.

EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT FRANCE SAS
Département Environnement
5 rue d'Otterswiller
67700 SAVERNE
FRANCE

RAPPORT D'ANALYSE

N° de rapport d'analyse : AR-20-IY-035880-01 Version du : 29/12/2020
Dossier N° : 20G009812 Date de réception : 13/11/2020
Référence bon de commande : EUFRSA200104895

N° Ech	Matrice	Référence échantillon	Observations
012	Sédiments	20E206258-020 / S 20 -	

Prélèvement effectué par	Prélevé par vos soins	**Date de réception**	13/11/2020 11:54
Date prélèvement	28/10/2020 09:41	**Début d'analyse**	04/12/2020

Ecotoxicologie continentale

	Résultat	Unité
IX00A : Test Brachionus Prestation réalisée par nos soins Technique [Détermination de la toxicité chronique vis-à-vis de Brachionus calyciflorus en 48 h] - NF ISO 20666		
Brachionus calyciflorus CE20/48h	voir rapport joint	% (CE 20)
Brachionus calyciflorus CE50/48h	voir rapport joint	% (CE 50)
IY00Q : Test Microtox sur éluat Prestation réalisée par nos soins Technique [Essais de toxicité aigue sur bactéries luminescentes] - NF EN ISO 11348-3		
Inhibition Luminescence de V. fischeri (5min)	voir rapport joint	% (CE 50)
Inhibition Luminescence de V. fischeri (15min)	voir rapport joint	% (CE 50)
Inhibition Luminescence de V. fischeri (30min)	voir rapport joint	% (CE 50)
IY00H : Lixiviation Prestation réalisée par nos soins Lixiviation - NF EN 12457-2	voir rapport joint	
IX248 : Test plantes émergence et croissance - 1 semence Prestation réalisée par nos soins Technique [Détermination des effets des polluants sur la flore du sol] - NF ISO 11269-2	voir rapport joint	% (CE 50)

Divers

	Résultat	Unité
IY031 : Tamisage, centrifugation Prestation réalisée par nos soins Technique -	voir rapport joint	g/kg

Eloise Renouf
Ingénieur Projets

La reproduction de ce rapport n'est autorisée que sous sa forme intégrale. Il comporte 2 page(s). Le présent rapport ne concerne que les objets soumis à l'essai. Les résultats s'appliquent à l'échantillon tel qu'il a été reçu.

Pour déclarer, ou non, la conformité à la spécification, il n'a pas été tenu explicitement compte de l'incertitude associée au résultat. Tous les éléments de traçabilité, ainsi que les incertitudes de mesure, sont disponibles sur demande.
Pour les résultats issus d'une sous-traitance, les rapports émis par des laboratoires accrédités sont disponibles sur demande.

Les données fournies par le client ne sauraient engager la responsabilité du laboratoire.
Lors de l'émission d'une nouvelle version de rapport, toute modification est identifiée par une mise en forme gras, italique et souligné.

A l'attention de :

EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT (Saverne)

EVALUATION SUIVANT LE CRITERE HP14 OPTIMISE AU SEUILS, DE L'ECOTOXICITE D'UN ECHANTILLON DE SEDIMENT REFERENCE :

« 20E206258-020»

Rapport d'analyses n° 20FER6-1246 du 29/12/2020

Eurofins Ecotoxicologie France
SAS au capital de 71676 € RCS Nancy 751 056 102 TVA FR 35 751 056 102
Siège social : Rue Lucien Cuenot site Saint Jacques II BP 51005 54521 MAXEVILLE cedex –
T 03 83 50 36 17 F 03 83 50 23 70

SOMMAIRE

I. PRESENTATION DE L'ECHANTILLON 4

II. VERIFICATION DU CARACTERE ECOTOXIQUE DES SEDIMENTS : CRITERE HP14* OPTIMISE AU SEUILS 4

III. PREPARATION DES ELUATS 5

IV. DESCRIPTION SIMPLIFIEE DES TESTS BIOLOGIQUES DE TOXICITE 5

IV.1 TESTS DE TOXICITE REALISES SUR MATRICES LIQUIDES 5
IV.1.1 Tests de toxicité aiguë 5
IV.1.2 Test de toxicité chronique 6
IV.2 TESTS DE TOXICITE REALISES SUR SEDIMENTS CENTRIFUGES 7
IV.2.1 Test d'inhibition de l'émergence et de la croissance de semences par une matrice potentiellement polluée (NF EN ISO 11269-2, 2013) 7

V. DATES DES DIFFERENTES ETAPES 7

VI. CARACTERISATION DU SEDIMENT 8

VI.1 ANALYSES PHYSICO-CHIMIQUES 8
VI.2 RESULTATS DES TESTS BIOLOGIQUES DE TOXICITE 8
VI.2.1 - Résultats des essais d'écotoxicité sur éluats 8
VI.2.2 - Ecotoxicité de la matrice solide 9

VII. SYNTHESE DES RESULTATS 10

VIII. CRITERES DE VALIDITE DES TESTS BIOLOGIQUES DE TOXICITE 11

VIII.1 TEST *VIBRIO FISCHERI* : 11
VIII.2 TEST *BRACHIONUS* : 11
VIII.3 TEST PLANTES : 11

Liste des tableaux

Tableau 1 . Tableau récapitulatif en % (Volume/Volume) des résultats des tests biologiques réalisés sur les éluats 8
Tableau 2. Classement du sédiment sur la base des tests biologiques de toxicité aiguë 8
Tableau 3 . Classement des sédiments sur la base des tests biologiques de toxicité chronique 9
Tableau 4. Tableau récapitulatif des résultats en % de matière sèche (Masse/Masse) des tests biologiques réalisés sur la matrice brute 9
Tableau 5. Classement du sédiment sur la base des tests biologiques sur matrice brute 9
Tableau 6. Classement du sédiment par rapport aux seuils retenus 10

I. PRESENTATION DE L'ECHANTILLON

Echantillon de sédiment référencé « 20E206258-020» réceptionné le 13/11/2020.
Date de prélèvement : 28/10/2020.
Référence Eurofins Ecotoxicologie France : 20G009812-012.

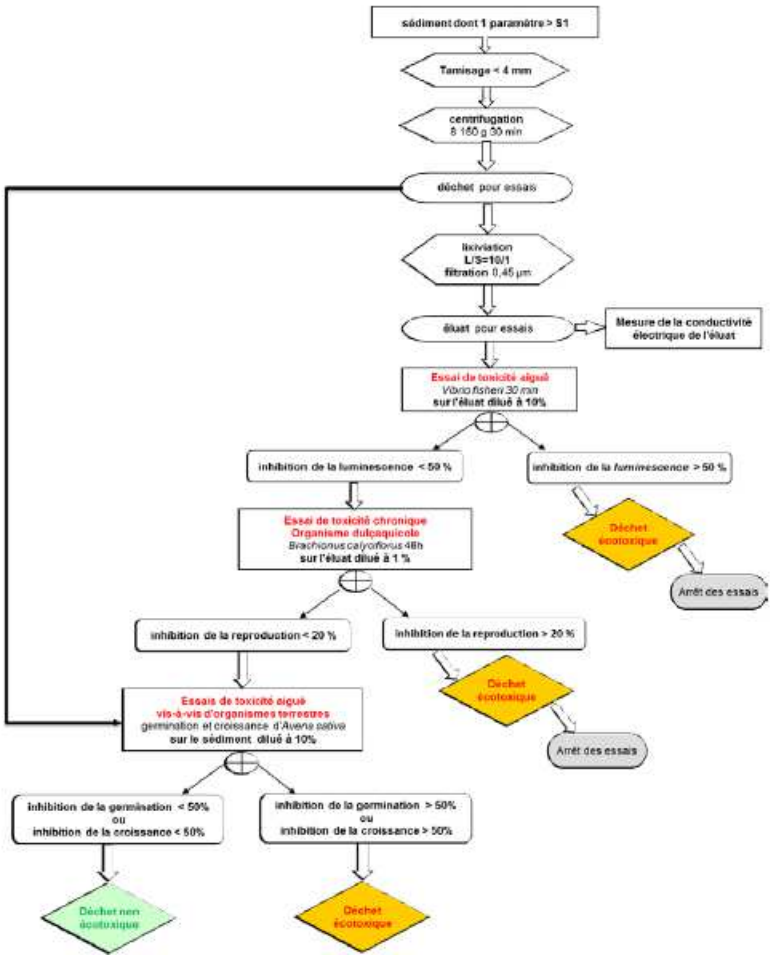
Le présent rapport ne concerne que les objets soumis à l'essai.

II. VERIFICATION DU CARACTERE ECOTOXIQUE DES SEDIMENTS : CRITERE HP14* OPTIMISE AU SEUILS

** anciennement appelé critère H14.*

Les essais à réaliser sur chaque échantillon sont ceux proposés dans le rapport INERIS - DRC-15-149793-06416A réalisé pour le Ministère de l'Ecologie, du Développement Durable et de l'Energie (MEDDE) – « Classification réglementaire des déchets - Guide d'application pour la caractérisation en dangerosité » pour la mesure du paramètre HP14 sur les sédiments marins et continentaux (4 février 2016), dans sa version optimisée au seuils.

La figure ci-dessous illustre le logigramme à appliquer. Suivant le déroulement de l'étude, certains échantillons pourront n'être soumis qu'à une partie des tests.



III. PREPARATION DES ELUATS

Les éluats ont été obtenus suivant le protocole de lixiviation EN 12457-2 (2002) indice de classement X 30 402-2 :

1. Rapport massique Liquide/Solide = 10 calculé en équivalent de matière sèche,
2. Agitation 24 heures, par retournement (5 à 10 tours/min),
3. Séparation par centrifugation 3000 t/min, 30 min,
4. Filtration de l'éluat à 0,45 µm sur filtre nylon.

IV. DESCRIPTION SIMPLIFIEE DES TESTS BIOLOGIQUES DE TOXICITE

IV.1 Tests de toxicité réalisés sur matrices liquides

IV.1.1 Tests de toxicité aiguë

IV.1.1.1 Test d'inhibition de la luminescence de bactéries marines (*Vibrio fischeri* ou Microtox®, NF EN ISO 11348-3, 2009)

Ce test repose sur la détermination de l'inhibition de la luminescence émise par une bactérie marine *Vibrio fischeri* (anciennement *Photobacterium phosphoreum*). Cet essai repose sur la mesure de la luminescence des bactéries après 5, 15 et 30 minutes.

Dans le cadre du protocole optimisé aux seuils, la concentration testée est de 10% d'éluat.
Le niveau de toxicité seuil pour cet essai est de 50% à la concentration de 10% d'éluat.

Nombre de réplique par concentrations testées et témoins : 2.

Organisme d'essai : *Vibrio fischeri* (NRRL B-11177).
Fournisseur de la souche lyophilisée : R-Biopharm.

Essai sur substances de référence réalisé à chaque série analytique comprenant au moins un essai définitif : - $ZnSO_4$, $7H_2O$ ou 3,5-dichlorophénol ($C_6H_4OCl_2$) ou $K_2Cr_2O_7$.

IV.1.2 Test de toxicité chronique

IV.1.2.1 Détermination de la toxicité chronique vis-à-vis de *Brachionus calyciflorus* en 48 heures - Essai d'inhibition de la croissance de la population (NF ISO 20666, 2009)

De jeunes femelles *Brachionus calyciflorus (Monogota, Rotifera)*, âgées de moins de 2 heures au début de l'essai, sont exposées individuellement pendant une période de 48 heures à une gamme de concentrations de l'échantillon.
En fin d'essai, le nombre de rotifères femelles est déterminé et, par comparaison avec le témoin, les pourcentages d'inhibition de la croissance de la population sont déterminés à chaque concentration.

Dans le cadre du protocole optimisé aux seuils, la concentration testée est de 1% d'éluat.
Le niveau de toxicité seuil pour cet essai est de 20% à la concentration de 1% d'éluat.

Nombre de réplique par concentrations testées et témoins : 8.

Organisme d'essai : *Brachionus calyciflorus*
Fournisseur des sporocystes déshydratés : R-Biopharm.

Essai sur substance de référence réalisé une fois par mois : $CuSO_4$, $5H_2O$.

IV.2 Tests de toxicité réalisés sur sédiments centrifugés

IV.2.1 Test d'inhibition de l'émergence et de la croissance de semences par une matrice potentiellement polluée (NF EN ISO 11269-2, 2013)

Les échantillons de sédiment sont dilués avec le milieu ISO (mélange de 70 % de sable de Fontainebleau, 20 % de kaolinite et 10 % de sphaigne). Les différentes graines (monocotylédone : avoine – *Avena sativa)* sont plantées dans les dilutions.

Dans le cadre du protocole optimisé aux seuils, la concentration testée est de 10% en équivalent matière sèche.

Le niveau de toxicité seuil pour cet essai est de 50% à la concentration de 10% en équivalent matière sèche.

Nombre de réplique par concentrations testées et témoins : 4.

L'émergence et la croissance des semences sont suivies quotidiennement lors de l'arrosage.

Après 7 jours, les graines germées sont comptabilisées dans les différentes dilutions pour déterminer l'effet sur la germination et le nombre de pousses est réduit à cinq.
Après 14 jours minimum et au maximum au bout de 21 jours après que 50 % des semis témoins ont émergés, la biomasse de chaque dilution est quantifiée par pesée.

Diamètre des pots : 9,5 cm.
Masse de sol par pot : de l'ordre de 250 grammes.
Type d'environnement : phytotron.
Cycle jour/nuit : 16 heures/8 heures.
Température : 22 °C +/- 1 °C (jour) / 18 °C +/- 1 °C (nuit).
Humidité relative : 70 %.
Type d'éclairage : tubes fluorescents « lumière du jour ».
Intensité de l'éclairage : environ 7 500 lux.

V. DATES DES DIFFERENTES ETAPES

Tamisage à 4 mm : 18/11/2020.
Centrifugation : 18/11/2020.
Lixiviation : 23-24-11/2020
Date des essais définitifs :

- Test *Vibrio fischeri* : 04/12/2020 (échantillon congelé avant analyse).
- Test Brachionus : 01-03/12/20 (échantillon congelé avant analyse).
- Test plantes : 24/11/2020.

VI. CARACTERISATION DU SEDIMENT

VI.1 Analyses physico-chimiques

Teneur en eau de l'échantillon brut : 50 %.
Teneur en eau de l'échantillon après tamisage et centrifugation : 21 %.

	pH	Oxygène dissous (mg/L)	Conductivité (µS/cm)
Eaux interstitielles			1 260
Eluats	6.9	7.7	546

VI.2 Résultats des tests biologiques de toxicité

VI.2.1 - Résultats des essais d'écotoxicité sur éluats

	Tests	**Effet**	**Niveau de toxicité seuil**	**20E206258-020**
Tests de toxicité aiguë	Microtox®	Inhibition de la luminescence à 10 % d'éluat	50%-5 min 50%-15 min 50%-30 min	-4.7 % (Inhibition < 50 % à la concentration seuil) -5.2 % (Inhibition < 50 % à la concentration seuil) -3.0 % (Inhibition < 50 % à la concentration seuil)
Tests de toxicité chronique	Brachionus	Inhibition de la croissance de la population à 1 % d'éluat	20%-48h	0 % (Inhibition <20 % à la concentration seuil)

Tableau 1 . Tableau récapitulatif en % (Volume/Volume) des résultats des tests biologiques réalisés sur les éluats

**Le signe négatif indique un effet stimulant dans l'échantillon par rapport au témoin.*

VI.2.1.1 Résultats des essais de toxicité aiguë

Le tableau 2 présente une synthèse des résultats des tests de toxicité aiguë réalisés sur les éluats, sur la base du seuil à 10 %.

	Classement sur la base du test Microtox®	Classement sur la base des essais de toxicité aiguë*
20E206258-020	**-**	**-**

+ « ombré » : classé comme dangereux pour l'environnement
- : classé comme non dangereux pour l'environnement
* : en considérant que la réponse d'un seul test suffit à classer le sédiment comme écotoxique

Tableau 2. Classement du sédiment sur la base des tests biologiques de toxicité aiguë

VI.2.1.2 Résultats des essais de toxicité chronique

Le tableau 3 présente une synthèse des résultats des tests de toxicité chronique sur la base du seuil à 1 %.

Sédiments	Classement sur la base du test Brachionus	Classement sur la base des essais de toxicité chronique
20E206258-020	-	-

+ « ombré » : classé comme dangereux pour l'environnement
- : classé comme non dangereux pour l'environnement
* : en considérant que la réponse d'un seul test suffit à classer le sédiment comme écotoxique

Tableau 3 . Classement des sédiments sur la base des tests biologiques de toxicité chronique

VI.2.2 - Ecotoxicité de la matrice solide

Remarque : 79 % d'échantillon en équivalent matière sèche correspond à 100 % d'échantillon brut pré-traité.
L'essai est réalisé à la concentration seuil de 10 % en équivalent matière sèche (soit 12,7 % d'échantillon brut).

Tests	**Effet**	**Niveau de toxicité seuil**	**20E206258-020**
Avoine	Germination	50%-7 jours à 10 % de MS	3.1 % (Inhibition < 50% à la concentration seuil)
Avoine	Croissance	50%-21 jours à 10 % de MS	-1.2 % (Inhibition < 50% à la concentration seuil)

Tableau 4. Tableau récapitulatif des résultats en % de matière sèche (Masse/Masse) des tests biologiques réalisés sur la matrice brute

**Le signe négatif indique un effet stimulant dans l'échantillon par rapport au témoin.*

Le tableau 5 présente une synthèse des résultats des tests de toxicité réalisés sur la matrice brute, en considérant le seuil de 10%.

Sédiment	Classement sur la base de l'émergence et de croissance de l'avoine (*Avena sativa*)	Classement sur la base des essais de toxicité terrestre*
20E206258-020	-	-

+ « ombré » : classé comme dangereux pour l'environnement
- : classé comme non dangereux pour l'environnement
* : en considérant que la réponse d'un seul test suffit à classer le sédiment comme écotoxique

Tableau 5. Classement du sédiment sur la base des tests biologiques sur matrice brute

VII. SYNTHESE DES RESULTATS

Le tableau 6 présente les résultats obtenus en termes de classement des sédiments, respectivement en fonction des seuils de dangerosité.

Sédiment	Classement sur la base des essais de toxicité aiguë*	Classement sur la base des essais de toxicité chronique*	Classement sur la base des essais de toxicité terrestre*	Synthèse*
20E206258-020	-	-	**-**	**-**

+ « ombré » : classé comme dangereux pour l'environnement
- : classé comme non dangereux pour l'environnement
* : en considérant que la réponse d'un seul test suffit à classer le sédiment comme écotoxique

Tableau 6. Classement du sédiment par rapport aux seuils retenus

- **Pour le test de toxicité aiguë**, réalisé sur éluat au seuil de 10 %,

  ⇨ L'échantillon « 20E206258-020» n'est pas considéré comme écotoxique par le test Microtox®,

- **Pour le test de toxicité chronique**, réalisés sur éluat au seuil de 1 %,

  ⇨ L'échantillon « 20E206258-020» n'est pas considéré comme écotoxique par les tests sur la croissance de la population des *Brachionus*.

- **Pour le test de toxicité terrestre**, au seuil de 10 % en équivalent matière sèche,

  ⇨ L'échantillon « 20E206258-020» n'est pas considéré comme écotoxique.

Dans le cadre du critère HP14 optimisé aux seuils, et en fonction des seuils retenus par le Ministère de l'Ecologie, du Développement Durable et de l'Energie en 2016, l'échantillon « 20E206258-020» n'est pas considéré comme écotoxique.

VIII. CRITERES DE VALIDITE DES TESTS BIOLOGIQUES DE TOXICITE

VIII.1 Test *Vibrio fischeri* :

- Les rapports des blancs sont compris entre 0,6 et 1,8.
- L'écart par rapport à la moyenne des témoins est inférieur à ou égal 3 % (arrondi à un chiffre significatif).
- Pour les déterminations effectuées en double, les taux d'inhibition ne donnent pas d'écart strictement supérieur à 3 %.
- L'inhibition de la luminescence est comprise entre 20 % et 80 % au bout de 30 min +/- 20 secondes aux concentrations suivantes :
  - 18,7 mg/L de Cr6+ (sous forme de $K_2Cr_2O_7$) : 37 %.

VIII.2 Test *Brachionus* :

- Pourcentage de reproduction observé dans plus de 87,5 % des répliques du lot témoin (100 %).
- Nombre moyen de *Brachionus calyciflorus* femelles dénombrées par puits dans le lot témoin supérieur à 3 à la fin de l'essai : 3,9.
- Substance de référence réalisée le 25 novembre 2020 : ($CuSO_4$, $5H_2O$).CE 50-72h = 22,6 µg/L de Cu^{2+}.

VIII.3 Test plantes :

- Nombre moyen de graines germées supérieur à 7 dans le lot témoin :
  - avoine (*Avena sativa) :* 7,8.

A Maxéville, le 29/12/2020,
Eloïse Renouf, Chef de groupe Ecotoxicologie

EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT FRANCE SAS
Département Environnement
5 rue d'Otterswiller
67700 SAVERNE
FRANCE

RAPPORT D'ANALYSE

N° de rapport d'analyse : AR-20-IY-035930-01 Version du : 30/12/2020
Dossier N° : 20G009853 Date de réception : 16/11/2020
Référence bon de commande : EUFRSA200104977

N° Ech	Matrice	Référence échantillon	Observations
001	Sédiments	20E206258-021 / S 21 -	

Prélèvement effectué par	Prélevé par vos soins	**Date de réception**	16/11/2020 10:44
Date prélèvement	28/10/2020 09:41	**Début d'analyse**	04/12/2020

Ecotoxicologie continentale

	Résultat	Unité
IX00A : Test Brachionus Prestation réalisée par nos soins Technique [Détermination de la toxicité chronique vis-à-vis de Brachionus calyciflorus en 48 h] - NF ISO 20666		
Brachionus calyciflorus CE20/48h	voir rapport joint	% (CE 20)
Brachionus calyciflorus CE50/48h	voir rapport joint	% (CE 50)
IY00Q : Test Microtox sur éluat Prestation réalisée par nos soins Technique [Essais de toxicité aigue sur bactéries luminescentes] - NF EN ISO 11348-3		
Inhibition Luminescence de V. fischeri (5min)	voir rapport joint	% (CE 50)
Inhibition Luminescence de V. fischeri (15min)	voir rapport joint	% (CE 50)
Inhibition Luminescence de V. fischeri (30min)	voir rapport joint	% (CE 50)
IY00H : Lixiviation Prestation réalisée par nos soins Lixiviation - NF EN 12457-2	voir rapport joint	
IX248 : Test plantes émergence et croissance - 1 semence Prestation réalisée par nos soins Technique [Détermination des effets des polluants sur la flore du sol] - NF ISO 11269-2	voir rapport joint	% (CE 50)

Divers

	Résultat	Unité
IY031 : Tamisage, centrifugation Prestation réalisée par nos soins Technique -	voir rapport joint	g/kg

Eloise Renouf
Ingénieur Projets

La reproduction de ce rapport n'est autorisée que sous sa forme intégrale. Il comporte 2 page(s). Le présent rapport ne concerne que les objets soumis à l'essai. Les résultats s'appliquent à l'échantillon tel qu'il a été reçu.

Pour déclarer, ou non, la conformité à la spécification, il n'a pas été tenu explicitement compte de l'incertitude associée au résultat. Tous les éléments de traçabilité, ainsi que les incertitudes de mesure, sont disponibles sur demande.
Pour les résultats issus d'une sous-traitance, les rapports émis par des laboratoires accrédités sont disponibles sur demande.

Les données fournies par le client ne sauraient engager la responsabilité du laboratoire.
Lors de l'émission d'une nouvelle version de rapport, toute modification est identifiée par une mise en forme gras, italique et souligné.

A l'attention de :

EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT (Saverne)

EVALUATION SUIVANT LE CRITERE HP14 OPTIMISE AU SEUILS, DE L'ECOTOXICITE D'UN ECHANTILLON DE SEDIMENT REFERENCE :

« 20E206258-021»

Rapport d'analyses n° 20FER6-1250 du 30/12/2020

Eurofins Ecotoxicologie France
SAS au capital de 71676 € RCS Nancy 751 056 102 TVA FR 35 751 056 102
Siège social : Rue Lucien Cuenot site Saint Jacques II BP 51005 54521 MAXEVILLE cedex –
T 03 83 50 36 17 F 03 83 50 23 70

SOMMAIRE

I. PRESENTATION DE L'ECHANTILLON 4

II. VERIFICATION DU CARACTERE ECOTOXIQUE DES SEDIMENTS : CRITERE HP14* OPTIMISE AU SEUILS 4

III. PREPARATION DES ELUATS 5

IV. DESCRIPTION SIMPLIFIEE DES TESTS BIOLOGIQUES DE TOXICITE 5

IV.1 TESTS DE TOXICITE REALISES SUR MATRICES LIQUIDES 5
IV.1.1 Tests de toxicité aiguë 5
IV.1.2 Test de toxicité chronique 6
IV.2 TESTS DE TOXICITE REALISES SUR SEDIMENTS CENTRIFUGES 7
IV.2.1 Test d'inhibition de l'émergence et de la croissance de semences par une matrice potentiellement polluée (NF EN ISO 11269-2, 2013) 7

V. DATES DES DIFFERENTES ETAPES 7

VI. CARACTERISATION DU SEDIMENT 8

VI.1 ANALYSES PHYSICO-CHIMIQUES 8
VI.2 RESULTATS DES TESTS BIOLOGIQUES DE TOXICITE 8
VI.2.1 - Résultats des essais d'écotoxicité sur éluats 8
VI.2.2 - Ecotoxicité de la matrice solide 9

VII. SYNTHESE DES RESULTATS 10

VIII. CRITERES DE VALIDITE DES TESTS BIOLOGIQUES DE TOXICITE 11

VIII.1 TEST *VIBRIO FISCHERI* : 11
VIII.2 TEST *BRACHIONUS* : 11
VIII.3 TEST PLANTES : 11

Liste des tableaux

Tableau 1 . Tableau récapitulatif en % (Volume/Volume) des résultats des tests biologiques réalisés sur les éluats 8
Tableau 2. Classement du sédiment sur la base des tests biologiques de toxicité aiguë 8
Tableau 3 . Classement des sédiments sur la base des tests biologiques de toxicité chronique 9
Tableau 4. Tableau récapitulatif des résultats en % de matière sèche (Masse/Masse) des tests biologiques réalisés sur la matrice brute 9
Tableau 5. Classement du sédiment sur la base des tests biologiques sur matrice brute 9
Tableau 6. Classement du sédiment par rapport aux seuils retenus 10

I. PRESENTATION DE L'ECHANTILLON

Echantillon de sédiment référencé « 20E206258-021» réceptionné le 16/11/2020.
Date de prélèvement : 28/10/2020.
Référence Eurofins Ecotoxicologie France : 20G009853-001.

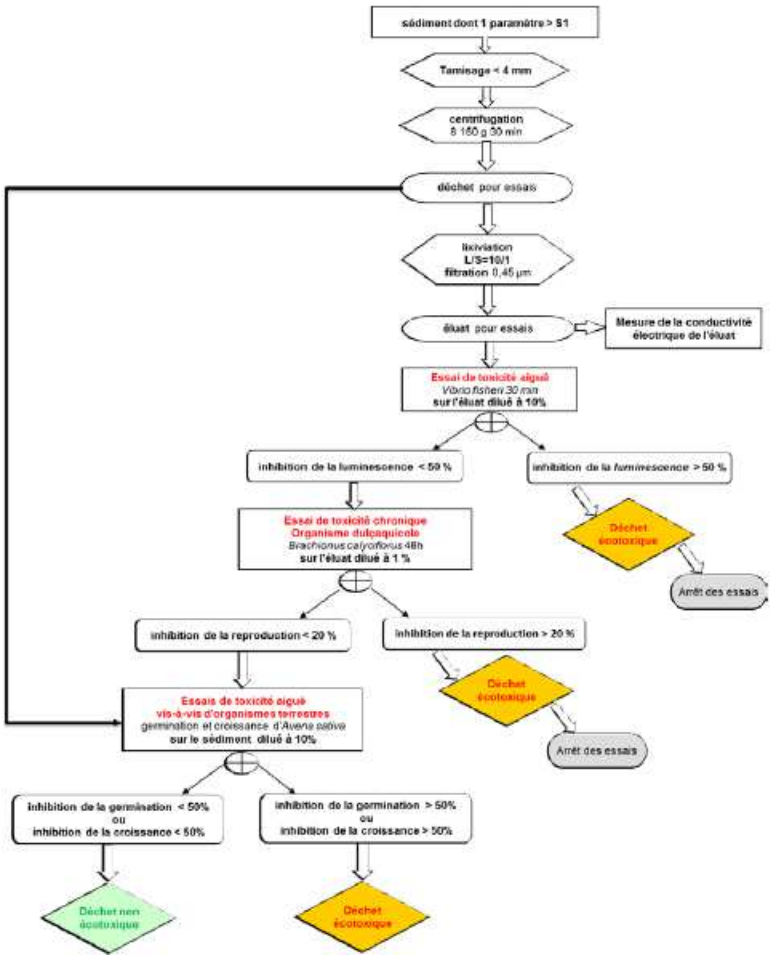
Le présent rapport ne concerne que les objets soumis à l'essai.

II. VERIFICATION DU CARACTERE ECOTOXIQUE DES SEDIMENTS : CRITERE HP14* OPTIMISE AU SEUILS

** anciennement appelé critère H14.*

Les essais à réaliser sur chaque échantillon sont ceux proposés dans le rapport INERIS - DRC-15-149793-06416A réalisé pour le Ministère de l'Ecologie, du Développement Durable et de l'Energie (MEDDE) – « Classification réglementaire des déchets - Guide d'application pour la caractérisation en dangerosité » pour la mesure du paramètre HP14 sur les sédiments marins et continentaux (4 février 2016), dans sa version optimisée au seuils.

La figure ci-dessous illustre le logigramme à appliquer. Suivant le déroulement de l'étude, certains échantillons pourront n'être soumis qu'à une partie des tests.



III. PREPARATION DES ELUATS

Les éluats ont été obtenus suivant le protocole de lixiviation EN 12457-2 (2002) indice de classement X 30 402-2 :

1. Rapport massique Liquide/Solide = 10 calculé en équivalent de matière sèche,
2. Agitation 24 heures, par retournement (5 à 10 tours/min),
3. Séparation par centrifugation 3000 t/min, 30 min,
4. Filtration de l'éluat à 0,45 µm sur filtre nylon.

IV. DESCRIPTION SIMPLIFIEE DES TESTS BIOLOGIQUES DE TOXICITE

IV.1 Tests de toxicité réalisés sur matrices liquides

IV.1.1 Tests de toxicité aiguë

IV.1.1.1 Test d'inhibition de la luminescence de bactéries marines (*Vibrio fischeri* ou Microtox®, NF EN ISO 11348-3, 2009)

Ce test repose sur la détermination de l'inhibition de la luminescence émise par une bactérie marine *Vibrio fischeri* (anciennement *Photobacterium phosphoreum*). Cet essai repose sur la mesure de la luminescence des bactéries après 5, 15 et 30 minutes.

Dans le cadre du protocole optimisé aux seuils, la concentration testée est de 10% d'éluat.
Le niveau de toxicité seuil pour cet essai est de 50% à la concentration de 10% d'éluat.

Nombre de réplique par concentrations testées et témoins : 2.

Organisme d'essai : *Vibrio fischeri* (NRRL B-11177).
Fournisseur de la souche lyophilisée : R-Biopharm.

Essai sur substances de référence réalisé à chaque série analytique comprenant au moins un essai définitif : - $ZnSO_4$, $7H_2O$ ou 3,5-dichlorophénol ($C_6H_4OCl_2$) ou $K_2Cr_2O_7$.

IV.1.2 Test de toxicité chronique

IV.1.2.1 Détermination de la toxicité chronique vis-à-vis de *Brachionus calyciflorus* en 48 heures - Essai d'inhibition de la croissance de la population (NF ISO 20666, 2009)

De jeunes femelles *Brachionus calyciflorus (Monogota, Rotifera)*, âgées de moins de 2 heures au début de l'essai, sont exposées individuellement pendant une période de 48 heures à une gamme de concentrations de l'échantillon.
En fin d'essai, le nombre de rotifères femelles est déterminé et, par comparaison avec le témoin, les pourcentages d'inhibition de la croissance de la population sont déterminés à chaque concentration.

Dans le cadre du protocole optimisé aux seuils, la concentration testée est de 1% d'éluat.
Le niveau de toxicité seuil pour cet essai est de 20% à la concentration de 1% d'éluat.

Nombre de réplique par concentrations testées et témoins : 8.

Organisme d'essai : *Brachionus calyciflorus*
Fournisseur des sporocystes déshydratés : R-Biopharm.

Essai sur substance de référence réalisé une fois par mois : $CuSO_4$, $5H_2O$.

IV.2 Tests de toxicité réalisés sur sédiments centrifugés

IV.2.1 Test d'inhibition de l'émergence et de la croissance de semences par une matrice potentiellement polluée (NF EN ISO 11269-2, 2013)

Les échantillons de sédiment sont dilués avec le milieu ISO (mélange de 70 % de sable de Fontainebleau, 20 % de kaolinite et 10 % de sphaigne). Les différentes graines (monocotylédone : avoine – *Avena sativa)* sont plantées dans les dilutions.

Dans le cadre du protocole optimisé aux seuils, la concentration testée est de 10% en équivalent matière sèche.

Le niveau de toxicité seuil pour cet essai est de 50% à la concentration de 10% en équivalent matière sèche.

Nombre de réplique par concentrations testées et témoins : 4.

L'émergence et la croissance des semences sont suivies quotidiennement lors de l'arrosage.

Après 7 jours, les graines germées sont comptabilisées dans les différentes dilutions pour déterminer l'effet sur la germination et le nombre de pousses est réduit à cinq.
Après 14 jours minimum et au maximum au bout de 21 jours après que 50 % des semis témoins ont émergés, la biomasse de chaque dilution est quantifiée par pesée.

Diamètre des pots : 9,5 cm.
Masse de sol par pot : de l'ordre de 250 grammes.
Type d'environnement : phytotron.
Cycle jour/nuit : 16 heures/8 heures.
Température : 22 °C +/- 1 °C (jour) / 18 °C +/- 1 °C (nuit).
Humidité relative : 70 %.
Type d'éclairage : tubes fluorescents « lumière du jour ».
Intensité de l'éclairage : environ 7 500 lux.

V. DATES DES DIFFERENTES ETAPES

Tamisage à 4 mm : 18/11/2020.
Centrifugation : 18/11/2020.
Lixiviation : 30-11 au 01/12/2020
Date des essais définitifs :

- Test *Vibrio fischeri* : 04/12/2020 (échantillon congelé avant analyse).
- Test Brachionus : 08-10/12/20 (échantillon congelé avant analyse).
- Test plantes : 24/11/2020.

VI. CARACTERISATION DU SEDIMENT

VI.1 Analyses physico-chimiques

Teneur en eau de l'échantillon brut : 49 %.
Teneur en eau de l'échantillon après tamisage et centrifugation : 27 %.

	pH	Oxygène dissous (mg/L)	Conductivité (µS/cm)
Eaux interstitielles			2 390
Eluats	6.7	7.9	521

VI.2 Résultats des tests biologiques de toxicité

VI.2.1 - Résultats des essais d'écotoxicité sur éluats

	Tests	**Effet**	**Niveau de toxicité seuil**	**20E206258-021**
Tests de toxicité aiguë	Microtox®	Inhibition de la luminescence à 10 % d'éluat	50%-5 min 50%-15 min 50%-30 min	2.6 % (Inhibition < 50 % à la concentration seuil) -1.7 % (Inhibition < 50 % à la concentration seuil) -1.9 % (Inhibition < 50 % à la concentration seuil)
Tests de toxicité chronique	Brachionus	Inhibition de la croissance de la population à 1 % d'éluat	20%-48h	-3.2 % (Inhibition <20 % à la concentration seuil)

Tableau 1 . Tableau récapitulatif en % (Volume/Volume) des résultats des tests biologiques réalisés sur les éluats

**Le signe négatif indique un effet stimulant dans l'échantillon par rapport au témoin.*

VI.2.1.1 Résultats des essais de toxicité aiguë

Le tableau 2 présente une synthèse des résultats des tests de toxicité aiguë réalisés sur les éluats, sur la base du seuil à 10 %.

	Classement sur la base du test Microtox®	Classement sur la base des essais de toxicité aiguë*
20E206258-021	**-**	**-**

+ « ombré » : classé comme dangereux pour l'environnement
- : classé comme non dangereux pour l'environnement
* : en considérant que la réponse d'un seul test suffit à classer le sédiment comme écotoxique

Tableau 2. Classement du sédiment sur la base des tests biologiques de toxicité aiguë

VI.2.1.2 Résultats des essais de toxicité chronique

Le tableau 3 présente une synthèse des résultats des tests de toxicité chronique sur la base du seuil à 1 %.

Sédiments	Classement sur la base du test Brachionus	Classement sur la base des essais de toxicité chronique
20E206258-021	-	-

+ « ombré » : classé comme dangereux pour l'environnement
- : classé comme non dangereux pour l'environnement
* : en considérant que la réponse d'un seul test suffit à classer le sédiment comme écotoxique

Tableau 3 . Classement des sédiments sur la base des tests biologiques de toxicité chronique

VI.2.2 - Ecotoxicité de la matrice solide

Remarque : 73 % d'échantillon en équivalent matière sèche correspond à 100 % d'échantillon brut pré-traité.
L'essai est réalisé à la concentration seuil de 10 % en équivalent matière sèche (soit 13,7 % d'échantillon brut).

Tests	**Effet**	**Niveau de toxicité seuil**	**20E206258-021**
Avoine	Germination	50%-7 jours à 10 % de MS	5.4 % (Inhibition < 50% à la concentration seuil)
Avoine	Croissance	50%-21 jours à 10 % de MS	5.7 % (Inhibition < 50% à la concentration seuil)

Tableau 4. Tableau récapitulatif des résultats en % de matière sèche (Masse/Masse) des tests biologiques réalisés sur la matrice brute

**Le signe négatif indique un effet stimulant dans l'échantillon par rapport au témoin.*

Le tableau 5 présente une synthèse des résultats des tests de toxicité réalisés sur la matrice brute, en considérant le seuil de 10%.

Sédiment	Classement sur la base de l'émergence et de croissance de l'avoine (*Avena sativa*)	Classement sur la base des essais de toxicité terrestre*
20E206258-021	-	-

+ « ombré » : classé comme dangereux pour l'environnement
- : classé comme non dangereux pour l'environnement
* : en considérant que la réponse d'un seul test suffit à classer le sédiment comme écotoxique

Tableau 5. Classement du sédiment sur la base des tests biologiques sur matrice brute

VII. SYNTHESE DES RESULTATS

Le tableau 6 présente les résultats obtenus en termes de classement des sédiments, respectivement en fonction des seuils de dangerosité.

Sédiment	Classement sur la base des essais de toxicité aiguë*	Classement sur la base des essais de toxicité chronique*	Classement sur la base des essais de toxicité terrestre*	Synthèse*
20E206258-021	-	-	**-**	**-**

+ « ombré » : classé comme dangereux pour l'environnement
- : classé comme non dangereux pour l'environnement
* : en considérant que la réponse d'un seul test suffit à classer le sédiment comme écotoxique

Tableau 6. Classement du sédiment par rapport aux seuils retenus

- **Pour le test de toxicité aiguë**, réalisé sur éluat au seuil de 10 %,

  ⇨ L'échantillon « 20E206258-021» n'est pas considéré comme écotoxique par le test Microtox®,

- **Pour le test de toxicité chronique**, réalisés sur éluat au seuil de 1 %,

  ⇨ L'échantillon « 20E206258-021» n'est pas considéré comme écotoxique par les tests sur la croissance de la population des *Brachionus*.

- **Pour le test de toxicité terrestre**, au seuil de 10 % en équivalent matière sèche,

  ⇨ L'échantillon « 20E206258-021» n'est pas considéré comme écotoxique.

Dans le cadre du critère HP14 optimisé aux seuils, et en fonction des seuils retenus par le Ministère de l'Ecologie, du Développement Durable et de l'Energie en 2016, l'échantillon « 20E206258-021» n'est pas considéré comme écotoxique.

VIII. CRITERES DE VALIDITE DES TESTS BIOLOGIQUES DE TOXICITE

VIII.1 Test *Vibrio fischeri* :

- Les rapports des blancs sont compris entre 0,6 et 1,8.
- L'écart par rapport à la moyenne des témoins est inférieur à ou égal 3 % (arrondi à un chiffre significatif).
- Pour les déterminations effectuées en double, les taux d'inhibition ne donnent pas d'écart strictement supérieur à 3 %.
- L'inhibition de la luminescence est comprise entre 20 % et 80 % au bout de 30 min +/- 20 secondes aux concentrations suivantes :
  - 18,7 mg/L de Cr6+ (sous forme de $K_2Cr_2O_7$) : 37 %.

VIII.2 Test *Brachionus* :

- Pourcentage de reproduction observé dans plus de 87,5 % des répliques du lot témoin (100 %).
- Nombre moyen de *Brachionus calyciflorus* femelles dénombrées par puits dans le lot témoin supérieur à 3 à la fin de l'essai : 4,3.
- Substance de référence réalisée le 25 novembre 2020 : ($CuSO_4$, $5H_2O$).CE 50-72h = 22,6 µg/L de Cu^{2+}.

VIII.3 Test plantes :

- Nombre moyen de graines germées supérieur à 7 dans le lot témoin :
  - avoine (*Avena sativa) :* 7,8.

A Maxéville, le 30/12/2020,
Eloïse Renouf, Chef de groupe Ecotoxicologie

EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT FRANCE SAS
Département Environnement
5 rue d'Otterswiller
67700 SAVERNE
FRANCE

RAPPORT D'ANALYSE

N° de rapport d'analyse : AR-20-IY-035931-01 Version du : 30/12/2020
Dossier N° : 20G009853 Date de réception : 16/11/2020
Référence bon de commande : EUFRSA200104977

N° Ech	Matrice	Référence échantillon	Observations
002	Sédiments	20E206258-022 / S 22 -	

Prélèvement effectué par	Prélevé par vos soins	**Date de réception**	16/11/2020 10:44
Date prélèvement	28/10/2020 09:41	**Début d'analyse**	04/12/2020

Ecotoxicologie continentale

	Résultat	Unité
IX00A : Test Brachionus Prestation réalisée par nos soins Technique [Détermination de la toxicité chronique vis-à-vis de Brachionus calyciflorus en 48 h] - NF ISO 20666		
Brachionus calyciflorus CE20/48h	voir rapport joint	% (CE 20)
Brachionus calyciflorus CE50/48h	voir rapport joint	% (CE 50)
IY00Q : Test Microtox sur éluat Prestation réalisée par nos soins Technique [Essais de toxicité aigue sur bactéries luminescentes] - NF EN ISO 11348-3		
Inhibition Luminescence de V. fischeri (5min)	voir rapport joint	% (CE 50)
Inhibition Luminescence de V. fischeri (15min)	voir rapport joint	% (CE 50)
Inhibition Luminescence de V. fischeri (30min)	voir rapport joint	% (CE 50)
IY00H : Lixiviation Prestation réalisée par nos soins Lixiviation - NF EN 12457-2	voir rapport joint	
IX248 : Test plantes émergence et croissance - 1 semence Prestation réalisée par nos soins Technique [Détermination des effets des polluants sur la flore du sol] - NF ISO 11269-2	voir rapport joint	% (CE 50)

Divers

	Résultat	Unité
IY031 : Tamisage, centrifugation Prestation réalisée par nos soins Technique -	voir rapport joint	g/kg

Eloise Renouf
Ingénieur Projets

La reproduction de ce rapport n'est autorisée que sous sa forme intégrale. Il comporte 2 page(s). Le présent rapport ne concerne que les objets soumis à l'essai. Les résultats s'appliquent à l'échantillon tel qu'il a été reçu.

Pour déclarer, ou non, la conformité à la spécification, il n'a pas été tenu explicitement compte de l'incertitude associée au résultat. Tous les éléments de traçabilité, ainsi que les incertitudes de mesure, sont disponibles sur demande.
Pour les résultats issus d'une sous-traitance, les rapports émis par des laboratoires accrédités sont disponibles sur demande.

Les données fournies par le client ne sauraient engager la responsabilité du laboratoire.
Lors de l'émission d'une nouvelle version de rapport, toute modification est identifiée par une mise en forme gras, italique et souligné.

A l'attention de :

EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT (Saverne)

EVALUATION SUIVANT LE CRITERE HP14 OPTIMISE AU SEUILS, DE L'ECOTOXICITE D'UN ECHANTILLON DE SEDIMENT REFERENCE :

« 20E206258-022»

Rapport d'analyses n° 20FER6-1251 du 30/12/2020

Eurofins Ecotoxicologie France
SAS au capital de 71676 € RCS Nancy 751 056 102 TVA FR 35 751 056 102
Siège social : Rue Lucien Cuenot site Saint Jacques II BP 51005 54521 MAXEVILLE cedex –
T 03 83 50 36 17 F 03 83 50 23 70

SOMMAIRE

I. PRESENTATION DE L'ECHANTILLON 4

II. VERIFICATION DU CARACTERE ECOTOXIQUE DES SEDIMENTS : CRITERE HP14* OPTIMISE AU SEUILS 4

III. PREPARATION DES ELUATS 5

IV. DESCRIPTION SIMPLIFIEE DES TESTS BIOLOGIQUES DE TOXICITE 5

IV.1 TESTS DE TOXICITE REALISES SUR MATRICES LIQUIDES 5
IV.1.1 Tests de toxicité aiguë 5
IV.1.2 Test de toxicité chronique 6
IV.2 TESTS DE TOXICITE REALISES SUR SEDIMENTS CENTRIFUGES 7
IV.2.1 Test d'inhibition de l'émergence et de la croissance de semences par une matrice potentiellement polluée (NF EN ISO 11269-2, 2013) 7

V. DATES DES DIFFERENTES ETAPES 7

VI. CARACTERISATION DU SEDIMENT 8

VI.1 ANALYSES PHYSICO-CHIMIQUES 8
VI.2 RESULTATS DES TESTS BIOLOGIQUES DE TOXICITE 8
VI.2.1 - Résultats des essais d'écotoxicité sur éluats 8
VI.2.2 - Ecotoxicité de la matrice solide 9

VII. SYNTHESE DES RESULTATS 10

VIII. CRITERES DE VALIDITE DES TESTS BIOLOGIQUES DE TOXICITE 11

VIII.1 TEST *VIBRIO FISCHERI* : 11
VIII.2 TEST *BRACHIONUS* : 11
VIII.3 TEST PLANTES : 11

Liste des tableaux

Tableau 1 . Tableau récapitulatif en % (Volume/Volume) des résultats des tests biologiques réalisés sur les éluats 8
Tableau 2. Classement du sédiment sur la base des tests biologiques de toxicité aiguë 8
Tableau 3 . Classement des sédiments sur la base des tests biologiques de toxicité chronique 9
Tableau 4. Tableau récapitulatif des résultats en % de matière sèche (Masse/Masse) des tests biologiques réalisés sur la matrice brute 9
Tableau 5. Classement du sédiment sur la base des tests biologiques sur matrice brute 9
Tableau 6. Classement du sédiment par rapport aux seuils retenus 10

I. PRESENTATION DE L'ECHANTILLON

Echantillon de sédiment référencé « 20E206258-022» réceptionné le 16/11/2020.
Date de prélèvement : 28/10/2020.
Référence Eurofins Ecotoxicologie France : 20G009853-002.

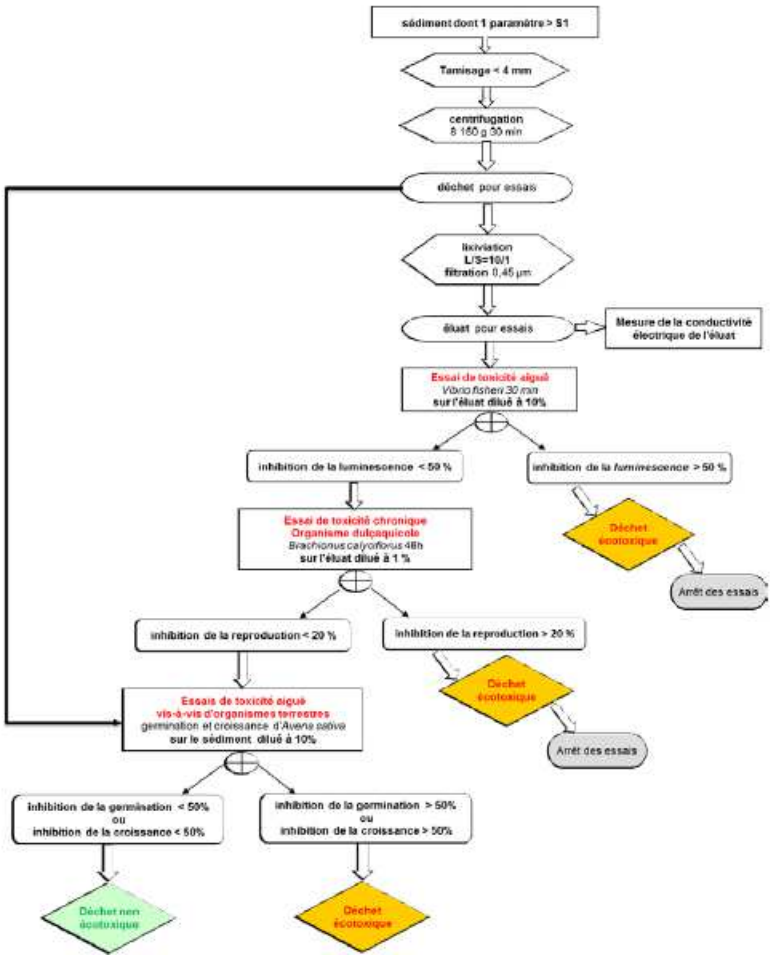
Le présent rapport ne concerne que les objets soumis à l'essai.

II. VERIFICATION DU CARACTERE ECOTOXIQUE DES SEDIMENTS : CRITERE HP14* OPTIMISE AU SEUILS

** anciennement appelé critère H14.*

Les essais à réaliser sur chaque échantillon sont ceux proposés dans le rapport INERIS - DRC-15-149793-06416A réalisé pour le Ministère de l'Ecologie, du Développement Durable et de l'Energie (MEDDE) – « Classification réglementaire des déchets - Guide d'application pour la caractérisation en dangerosité » pour la mesure du paramètre HP14 sur les sédiments marins et continentaux (4 février 2016), dans sa version optimisée au seuils.

La figure ci-dessous illustre le logigramme à appliquer. Suivant le déroulement de l'étude, certains échantillons pourront n'être soumis qu'à une partie des tests.



III. PREPARATION DES ELUATS

Les éluats ont été obtenus suivant le protocole de lixiviation EN 12457-2 (2002) indice de classement X 30 402-2 :

1. Rapport massique Liquide/Solide = 10 calculé en équivalent de matière sèche,
2. Agitation 24 heures, par retournement (5 à 10 tours/min),
3. Séparation par centrifugation 3000 t/min, 30 min,
4. Filtration de l'éluat à 0,45 µm sur filtre nylon.

IV. DESCRIPTION SIMPLIFIEE DES TESTS BIOLOGIQUES DE TOXICITE

IV.1 Tests de toxicité réalisés sur matrices liquides

IV.1.1 Tests de toxicité aiguë

IV.1.1.1 Test d'inhibition de la luminescence de bactéries marines (*Vibrio fischeri* ou Microtox®, NF EN ISO 11348-3, 2009)

Ce test repose sur la détermination de l'inhibition de la luminescence émise par une bactérie marine *Vibrio fischeri* (anciennement *Photobacterium phosphoreum*). Cet essai repose sur la mesure de la luminescence des bactéries après 5, 15 et 30 minutes.

Dans le cadre du protocole optimisé aux seuils, la concentration testée est de 10% d'éluat.
Le niveau de toxicité seuil pour cet essai est de 50% à la concentration de 10% d'éluat.

Nombre de réplique par concentrations testées et témoins : 2.

Organisme d'essai : *Vibrio fischeri* (NRRL B-11177).
Fournisseur de la souche lyophilisée : R-Biopharm.

Essai sur substances de référence réalisé à chaque série analytique comprenant au moins un essai définitif : - $ZnSO_4$, $7H_2O$ ou 3,5-dichlorophénol ($C_6H_4OCl_2$) ou $K_2Cr_2O_7$.

IV.1.2 Test de toxicité chronique

IV.1.2.1 Détermination de la toxicité chronique vis-à-vis de *Brachionus calyciflorus* en 48 heures - Essai d'inhibition de la croissance de la population (NF ISO 20666, 2009)

De jeunes femelles *Brachionus calyciflorus (Monogota, Rotifera)*, âgées de moins de 2 heures au début de l'essai, sont exposées individuellement pendant une période de 48 heures à une gamme de concentrations de l'échantillon.
En fin d'essai, le nombre de rotifères femelles est déterminé et, par comparaison avec le témoin, les pourcentages d'inhibition de la croissance de la population sont déterminés à chaque concentration.

Dans le cadre du protocole optimisé aux seuils, la concentration testée est de 1% d'éluat.
Le niveau de toxicité seuil pour cet essai est de 20% à la concentration de 1% d'éluat.

Nombre de réplique par concentrations testées et témoins : 8.

Organisme d'essai : *Brachionus calyciflorus*
Fournisseur des sporocystes déshydratés : R-Biopharm.

Essai sur substance de référence réalisé une fois par mois : $CuSO_4$, $5H_2O$.

IV.2 Tests de toxicité réalisés sur sédiments centrifugés

IV.2.1 Test d'inhibition de l'émergence et de la croissance de semences par une matrice potentiellement polluée (NF EN ISO 11269-2, 2013)

Les échantillons de sédiment sont dilués avec le milieu ISO (mélange de 70 % de sable de Fontainebleau, 20 % de kaolinite et 10 % de sphaigne). Les différentes graines (monocotylédone : avoine – *Avena sativa)* sont plantées dans les dilutions.

Dans le cadre du protocole optimisé aux seuils, la concentration testée est de 10% en équivalent matière sèche.

Le niveau de toxicité seuil pour cet essai est de 50% à la concentration de 10% en équivalent matière sèche.

Nombre de réplique par concentrations testées et témoins : 4.

L'émergence et la croissance des semences sont suivies quotidiennement lors de l'arrosage.

Après 7 jours, les graines germées sont comptabilisées dans les différentes dilutions pour déterminer l'effet sur la germination et le nombre de pousses est réduit à cinq.
Après 14 jours minimum et au maximum au bout de 21 jours après que 50 % des semis témoins ont émergés, la biomasse de chaque dilution est quantifiée par pesée.

Diamètre des pots : 9,5 cm.
Masse de sol par pot : de l'ordre de 250 grammes.
Type d'environnement : phytotron.
Cycle jour/nuit : 16 heures/8 heures.
Température : 22 °C +/- 1 °C (jour) / 18 °C +/- 1 °C (nuit).
Humidité relative : 70 %.
Type d'éclairage : tubes fluorescents « lumière du jour ».
Intensité de l'éclairage : environ 7 500 lux.

V. DATES DES DIFFERENTES ETAPES

Tamisage à 4 mm : 18/11/2020.
Centrifugation : 18/11/2020.
Lixiviation : 30-11 au 01/12/2020
Date des essais définitifs :

- Test *Vibrio fischeri* : 04/12/2020 (échantillon congelé avant analyse).
- Test Brachionus : 08-10/12/20 (échantillon congelé avant analyse).
- Test plantes : 24/11/2020.

VI. CARACTERISATION DU SEDIMENT

VI.1 Analyses physico-chimiques

Teneur en eau de l'échantillon brut : 54 %.
Teneur en eau de l'échantillon après tamisage et centrifugation : 26 %.

	pH	Oxygène dissous (mg/L)	Conductivité (µS/cm)
Eaux interstitielles			2 700
Eluats	6.7	8.1	515

VI.2 Résultats des tests biologiques de toxicité

VI.2.1 - Résultats des essais d'écotoxicité sur éluats

	Tests	**Effet**	**Niveau de toxicité seuil**	**20E206258-022**
Tests de toxicité aiguë	Microtox®	Inhibition de la luminescence à 10 % d'éluat	50%-5 min 50%-15 min 50%-30 min	-5.4 % (Inhibition < 50 % à la concentration seuil) -3.2 % (Inhibition < 50 % à la concentration seuil) -2.7 % (Inhibition < 50 % à la concentration seuil)
Tests de toxicité chronique	Brachionus	Inhibition de la croissance de la population à 1 % d'éluat	20%-48h	9.0 % (Inhibition <20 % à la concentration seuil)

Tableau 1 . Tableau récapitulatif en % (Volume/Volume) des résultats des tests biologiques réalisés sur les éluats

**Le signe négatif indique un effet stimulant dans l'échantillon par rapport au témoin.*

VI.2.1.1 Résultats des essais de toxicité aiguë

Le tableau 2 présente une synthèse des résultats des tests de toxicité aiguë réalisés sur les éluats, sur la base du seuil à 10 %.

	Classement sur la base du test Microtox®	Classement sur la base des essais de toxicité aiguë*
20E206258-022	**-**	**-**

+ « ombré » : classé comme dangereux pour l'environnement
- : classé comme non dangereux pour l'environnement
* : en considérant que la réponse d'un seul test suffit à classer le sédiment comme écotoxique

Tableau 2. Classement du sédiment sur la base des tests biologiques de toxicité aiguë

VI.2.1.2 Résultats des essais de toxicité chronique

Le tableau 3 présente une synthèse des résultats des tests de toxicité chronique sur la base du seuil à 1 %.

Sédiments	Classement sur la base du test Brachionus	Classement sur la base des essais de toxicité chronique
20E206258-022	-	-

+ « ombré » : classé comme dangereux pour l'environnement
- : classé comme non dangereux pour l'environnement
* : en considérant que la réponse d'un seul test suffit à classer le sédiment comme écotoxique

Tableau 3 . Classement des sédiments sur la base des tests biologiques de toxicité chronique

VI.2.2 - Ecotoxicité de la matrice solide

Remarque : 74 % d'échantillon en équivalent matière sèche correspond à 100 % d'échantillon brut pré-traité.
L'essai est réalisé à la concentration seuil de 10 % en équivalent matière sèche (soit 13,6 % d'échantillon brut).

Tests	**Effet**	**Niveau de toxicité seuil**	**20E206258-022**
Avoine	Germination	50%-7 jours à 10 % de MS	6.7 % (Inhibition < 50% à la concentration seuil)
Avoine	Croissance	50%-21 jours à 10 % de MS	4.5 % (Inhibition < 50% à la concentration seuil)

Tableau 4. Tableau récapitulatif des résultats en % de matière sèche (Masse/Masse) des tests biologiques réalisés sur la matrice brute

**Le signe négatif indique un effet stimulant dans l'échantillon par rapport au témoin.*

Le tableau 5 présente une synthèse des résultats des tests de toxicité réalisés sur la matrice brute, en considérant le seuil de 10%.

Sédiment	Classement sur la base de l'émergence et de croissance de l'avoine (*Avena sativa*)	Classement sur la base des essais de toxicité terrestre*
20E206258-022	-	-

+ « ombré » : classé comme dangereux pour l'environnement
- : classé comme non dangereux pour l'environnement
* : en considérant que la réponse d'un seul test suffit à classer le sédiment comme écotoxique

Tableau 5. Classement du sédiment sur la base des tests biologiques sur matrice brute

VII. SYNTHESE DES RESULTATS

Le tableau 6 présente les résultats obtenus en termes de classement des sédiments, respectivement en fonction des seuils de dangerosité.

Sédiment	Classement sur la base des essais de toxicité aiguë*	Classement sur la base des essais de toxicité chronique*	Classement sur la base des essais de toxicité terrestre*	Synthèse*
20E206258-022	-	-	**-**	**-**

+ « ombré » : classé comme dangereux pour l'environnement
- : classé comme non dangereux pour l'environnement
* : en considérant que la réponse d'un seul test suffit à classer le sédiment comme écotoxique

Tableau 6. Classement du sédiment par rapport aux seuils retenus

- **Pour le test de toxicité aiguë**, réalisé sur éluat au seuil de 10 %,

  ⇨ L'échantillon « 20E206258-022» n'est pas considéré comme écotoxique par le test Microtox®,

- **Pour le test de toxicité chronique**, réalisés sur éluat au seuil de 1 %,

  ⇨ L'échantillon « 20E206258-022» n'est pas considéré comme écotoxique par les tests sur la croissance de la population des *Brachionus*.

- **Pour le test de toxicité terrestre**, au seuil de 10 % en équivalent matière sèche,

  ⇨ L'échantillon « 20E206258-022» n'est pas considéré comme écotoxique.

Dans le cadre du critère HP14 optimisé aux seuils, et en fonction des seuils retenus par le Ministère de l'Ecologie, du Développement Durable et de l'Energie en 2016, l'échantillon « 20E206258-022» n'est pas considéré comme écotoxique.

VIII. CRITERES DE VALIDITE DES TESTS BIOLOGIQUES DE TOXICITE

VIII.1 Test *Vibrio fischeri* :

- Les rapports des blancs sont compris entre 0,6 et 1,8.
- L'écart par rapport à la moyenne des témoins est inférieur à ou égal 3 % (arrondi à un chiffre significatif).
- Pour les déterminations effectuées en double, les taux d'inhibition ne donnent pas d'écart strictement supérieur à 3 %.
- L'inhibition de la luminescence est comprise entre 20 % et 80 % au bout de 30 min +/- 20 secondes aux concentrations suivantes :
    - 18,7 mg/L de Cr6+ (sous forme de $K_2Cr_2O_7$) : 37 %.

VIII.2 Test *Brachionus* :

- Pourcentage de reproduction observé dans plus de 87,5 % des répliques du lot témoin (100 %).
- Nombre moyen de *Brachionus calyciflorus* femelles dénombrées par puits dans le lot témoin supérieur à 3 à la fin de l'essai : 4,3.
- Substance de référence réalisée le 25 novembre 2020 : ($CuSO_4$, $5H_2O$).CE 50-72h = 22,6 µg/L de Cu^{2+}.

VIII.3 Test plantes :

- Nombre moyen de graines germées supérieur à 7 dans le lot témoin :
    - avoine (*Avena sativa) :* 7,8.

A Maxéville, le 30/12/2020,
Eloïse Renouf, Chef de groupe Ecotoxicologie

EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT FRANCE SAS
Département Environnement
5 rue d'Otterswiller
67700 SAVERNE
FRANCE

RAPPORT D'ANALYSE

N° de rapport d'analyse : AR-20-IY-035932-01 Version du : 30/12/2020
Dossier N° : 20G009853 Date de réception : 16/11/2020
Référence bon de commande : EUFRSA200104977

N° Ech	Matrice	Référence échantillon	Observations
003	Sédiments	20E206258-023 / S 23 -	

Prélèvement effectué par	Prélevé par vos soins	**Date de réception**	16/11/2020 10:44
Date prélèvement	28/10/2020 09:41	**Début d'analyse**	04/12/2020

Ecotoxicologie continentale

	Résultat	Unité
IX00A : Test Brachionus Prestation réalisée par nos soins Technique [Détermination de la toxicité chronique vis-à-vis de Brachionus calyciflorus en 48 h] - NF ISO 20666		
Brachionus calyciflorus CE20/48h	voir rapport joint	% (CE 20)
Brachionus calyciflorus CE50/48h	voir rapport joint	% (CE 50)
IY00Q : Test Microtox sur éluat Prestation réalisée par nos soins Technique [Essais de toxicité aigue sur bactéries luminescentes] - NF EN ISO 11348-3		
Inhibition Luminescence de V. fischeri (5min)	voir rapport joint	% (CE 50)
Inhibition Luminescence de V. fischeri (15min)	voir rapport joint	% (CE 50)
Inhibition Luminescence de V. fischeri (30min)	voir rapport joint	% (CE 50)
IY00H : Lixiviation Prestation réalisée par nos soins Lixiviation - NF EN 12457-2	voir rapport joint	
IX248 : Test plantes émergence et croissance - 1 semence Prestation réalisée par nos soins Technique [Détermination des effets des polluants sur la flore du sol] - NF ISO 11269-2	voir rapport joint	% (CE 50)

Divers

	Résultat	Unité
IY031 : Tamisage, centrifugation Prestation réalisée par nos soins Technique -	voir rapport joint	g/kg

Eloise Renouf
Ingénieur Projets

La reproduction de ce rapport n'est autorisée que sous sa forme intégrale. Il comporte 2 page(s). Le présent rapport ne concerne que les objets soumis à l'essai. Les résultats s'appliquent à l'échantillon tel qu'il a été reçu.

Pour déclarer, ou non, la conformité à la spécification, il n'a pas été tenu explicitement compte de l'incertitude associée au résultat. Tous les éléments de traçabilité, ainsi que les incertitudes de mesure, sont disponibles sur demande.
Pour les résultats issus d'une sous-traitance, les rapports émis par des laboratoires accrédités sont disponibles sur demande.

Les données fournies par le client ne sauraient engager la responsabilité du laboratoire.
Lors de l'émission d'une nouvelle version de rapport, toute modification est identifiée par une mise en forme gras, italique et souligné.

A l'attention de :

EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT (Saverne)

EVALUATION SUIVANT LE CRITERE HP14 OPTIMISE AU SEUILS, DE L'ECOTOXICITE D'UN ECHANTILLON DE SEDIMENT REFERENCE :

« 20E206258-023»

Rapport d'analyses n° 20FER6-1252 du 30/12/2020

Eurofins Ecotoxicologie France
SAS au capital de 71676 € RCS Nancy 751 056 102 TVA FR 35 751 056 102
Siège social : Rue Lucien Cuenot site Saint Jacques II BP 51005 54521 MAXEVILLE cedex –
T 03 83 50 36 17 F 03 83 50 23 70

SOMMAIRE

I. PRESENTATION DE L'ECHANTILLON 4

II. VERIFICATION DU CARACTERE ECOTOXIQUE DES SEDIMENTS : CRITERE HP14* OPTIMISE AU SEUILS 4

III. PREPARATION DES ELUATS 5

IV. DESCRIPTION SIMPLIFIEE DES TESTS BIOLOGIQUES DE TOXICITE 5

IV.1 TESTS DE TOXICITE REALISES SUR MATRICES LIQUIDES 5
IV.1.1 Tests de toxicité aiguë 5
IV.1.2 Test de toxicité chronique 6
IV.2 TESTS DE TOXICITE REALISES SUR SEDIMENTS CENTRIFUGES 7
IV.2.1 Test d'inhibition de l'émergence et de la croissance de semences par une matrice potentiellement polluée (NF EN ISO 11269-2, 2013) 7

V. DATES DES DIFFERENTES ETAPES 7

VI. CARACTERISATION DU SEDIMENT 8

VI.1 ANALYSES PHYSICO-CHIMIQUES 8
VI.2 RESULTATS DES TESTS BIOLOGIQUES DE TOXICITE 8
VI.2.1 - Résultats des essais d'écotoxicité sur éluats 8
VI.2.2 - Ecotoxicité de la matrice solide 9

VII. SYNTHESE DES RESULTATS 10

VIII. CRITERES DE VALIDITE DES TESTS BIOLOGIQUES DE TOXICITE 11

VIII.1 TEST *VIBRIO FISCHERI* : 11
VIII.2 TEST *BRACHIONUS* : 11
VIII.3 TEST PLANTES : 11

Liste des tableaux

Tableau 1 . Tableau récapitulatif en % (Volume/Volume) des résultats des tests biologiques réalisés sur les éluats 8
Tableau 2. Classement du sédiment sur la base des tests biologiques de toxicité aiguë 8
Tableau 3 . Classement des sédiments sur la base des tests biologiques de toxicité chronique 9
Tableau 4. Tableau récapitulatif des résultats en % de matière sèche (Masse/Masse) des tests biologiques réalisés sur la matrice brute 9
Tableau 5. Classement du sédiment sur la base des tests biologiques sur matrice brute 9
Tableau 6. Classement du sédiment par rapport aux seuils retenus 10

I. PRESENTATION DE L'ECHANTILLON

Echantillon de sédiment référencé « 20E206258-023» réceptionné le 16/11/2020.
Date de prélèvement : 28/10/2020.
Référence Eurofins Ecotoxicologie France : 20G009853-003.

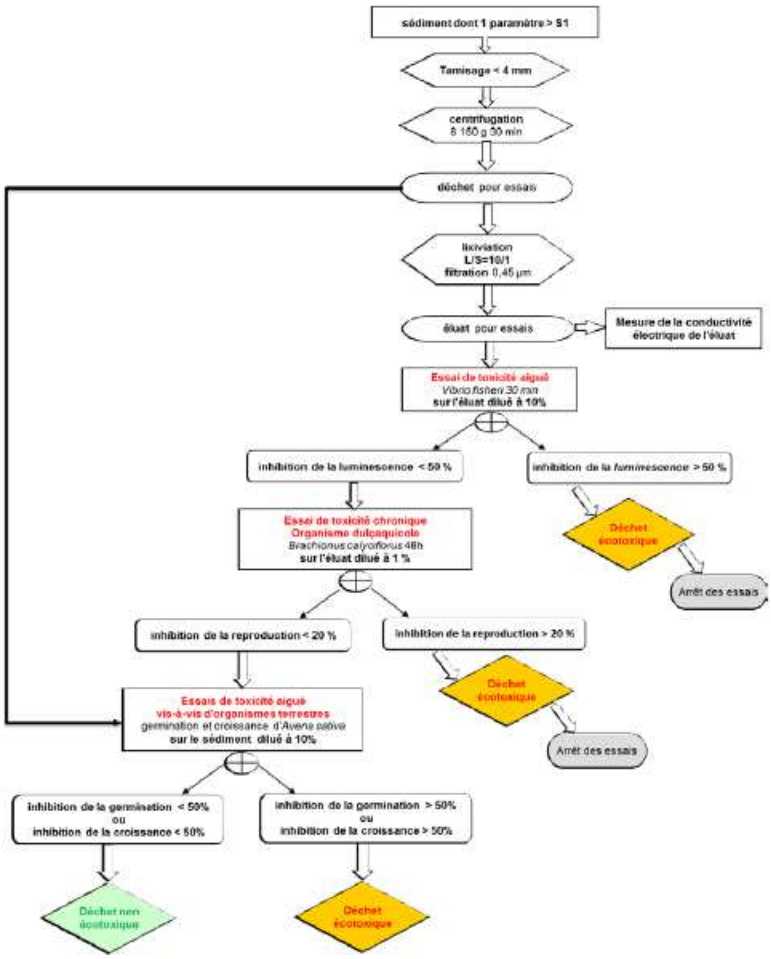
Le présent rapport ne concerne que les objets soumis à l'essai.

II. VERIFICATION DU CARACTERE ECOTOXIQUE DES SEDIMENTS : CRITERE HP14* OPTIMISE AU SEUILS

** anciennement appelé critère H14.*

Les essais à réaliser sur chaque échantillon sont ceux proposés dans le rapport INERIS - DRC-15-149793-06416A réalisé pour le Ministère de l'Ecologie, du Développement Durable et de l'Energie (MEDDE) – « Classification réglementaire des déchets - Guide d'application pour la caractérisation en dangerosité » pour la mesure du paramètre HP14 sur les sédiments marins et continentaux (4 février 2016), dans sa version optimisée au seuils.

La figure ci-dessous illustre le logigramme à appliquer. Suivant le déroulement de l'étude, certains échantillons pourront n'être soumis qu'à une partie des tests.



III. PREPARATION DES ELUATS

Les éluats ont été obtenus suivant le protocole de lixiviation EN 12457-2 (2002) indice de classement X 30 402-2 :

1. Rapport massique Liquide/Solide = 10 calculé en équivalent de matière sèche,
2. Agitation 24 heures, par retournement (5 à 10 tours/min),
3. Séparation par centrifugation 3000 t/min, 30 min,
4. Filtration de l'éluat à 0,45 µm sur filtre nylon.

IV. DESCRIPTION SIMPLIFIEE DES TESTS BIOLOGIQUES DE TOXICITE

IV.1 Tests de toxicité réalisés sur matrices liquides

IV.1.1 Tests de toxicité aiguë

IV.1.1.1 Test d'inhibition de la luminescence de bactéries marines (*Vibrio fischeri* ou Microtox®, NF EN ISO 11348-3, 2009)

Ce test repose sur la détermination de l'inhibition de la luminescence émise par une bactérie marine *Vibrio fischeri* (anciennement *Photobacterium phosphoreum*). Cet essai repose sur la mesure de la luminescence des bactéries après 5, 15 et 30 minutes.

Dans le cadre du protocole optimisé aux seuils, la concentration testée est de 10% d'éluat.
Le niveau de toxicité seuil pour cet essai est de 50% à la concentration de 10% d'éluat.

Nombre de réplique par concentrations testées et témoins : 2.

Organisme d'essai : *Vibrio fischeri* (NRRL B-11177).
Fournisseur de la souche lyophilisée : R-Biopharm.

Essai sur substances de référence réalisé à chaque série analytique comprenant au moins un essai définitif : - $ZnSO_4$, $7H_2O$ ou 3,5-dichlorophénol ($C_6H_4OCl_2$) ou $K_2Cr_2O_7$.

IV.1.2 Test de toxicité chronique

IV.1.2.1 Détermination de la toxicité chronique vis-à-vis de *Brachionus calyciflorus* en 48 heures - Essai d'inhibition de la croissance de la population (NF ISO 20666, 2009)

De jeunes femelles *Brachionus calyciflorus (Monogota, Rotifera)*, âgées de moins de 2 heures au début de l'essai, sont exposées individuellement pendant une période de 48 heures à une gamme de concentrations de l'échantillon.
En fin d'essai, le nombre de rotifères femelles est déterminé et, par comparaison avec le témoin, les pourcentages d'inhibition de la croissance de la population sont déterminés à chaque concentration.

Dans le cadre du protocole optimisé aux seuils, la concentration testée est de 1% d'éluat.
Le niveau de toxicité seuil pour cet essai est de 20% à la concentration de 1% d'éluat.

Nombre de réplique par concentrations testées et témoins : 8.

Organisme d'essai : *Brachionus calyciflorus*
Fournisseur des sporocystes déshydratés : R-Biopharm.

Essai sur substance de référence réalisé une fois par mois : $CuSO_4$, $5H_2O$.

IV.2 Tests de toxicité réalisés sur sédiments centrifugés

IV.2.1 Test d'inhibition de l'émergence et de la croissance de semences par une matrice potentiellement polluée (NF EN ISO 11269-2, 2013)

Les échantillons de sédiment sont dilués avec le milieu ISO (mélange de 70 % de sable de Fontainebleau, 20 % de kaolinite et 10 % de sphaigne). Les différentes graines (monocotylédone : avoine – *Avena sativa)* sont plantées dans les dilutions.

Dans le cadre du protocole optimisé aux seuils, la concentration testée est de 10% en équivalent matière sèche.

Le niveau de toxicité seuil pour cet essai est de 50% à la concentration de 10% en équivalent matière sèche.

Nombre de réplique par concentrations testées et témoins : 4.

L'émergence et la croissance des semences sont suivies quotidiennement lors de l'arrosage.

Après 7 jours, les graines germées sont comptabilisées dans les différentes dilutions pour déterminer l'effet sur la germination et le nombre de pousses est réduit à cinq.
Après 14 jours minimum et au maximum au bout de 21 jours après que 50 % des semis témoins ont émergés, la biomasse de chaque dilution est quantifiée par pesée.

Diamètre des pots : 9,5 cm.
Masse de sol par pot : de l'ordre de 250 grammes.
Type d'environnement : phytotron.
Cycle jour/nuit : 16 heures/8 heures.
Température : 22 °C +/- 1 °C (jour) / 18 °C +/- 1 °C (nuit).
Humidité relative : 70 %.
Type d'éclairage : tubes fluorescents « lumière du jour ».
Intensité de l'éclairage : environ 7 500 lux.

V. DATES DES DIFFERENTES ETAPES

Tamisage à 4 mm : 18/11/2020.
Centrifugation : 18/11/2020.
Lixiviation : 30-11 au 01/12/2020
Date des essais définitifs :

- Test *Vibrio fischeri* : 04/12/2020 (échantillon congelé avant analyse).
- Test Brachionus : 08-10/12/20 (échantillon congelé avant analyse).
- Test plantes : 24/11/2020.

VI. CARACTERISATION DU SEDIMENT

VI.1 Analyses physico-chimiques

Teneur en eau de l'échantillon brut : 55 %.
Teneur en eau de l'échantillon après tamisage et centrifugation : 28 %.

	pH	Oxygène dissous (mg/L)	Conductivité (µS/cm)
Eaux interstitielles			2 290
Eluats	6.4	7.9	547

VI.2 Résultats des tests biologiques de toxicité

VI.2.1 - Résultats des essais d'écotoxicité sur éluats

	Tests	**Effet**	**Niveau de toxicité seuil**	**20E206258-023**
Tests de toxicité aiguë	Microtox®	Inhibition de la luminescence à 10 % d'éluat	50%-5 min 50%-15 min 50%-30 min	-3.5 % (Inhibition < 50 % à la concentration seuil) -4.1 % (Inhibition < 50 % à la concentration seuil) 1.2 % (Inhibition < 50 % à la concentration seuil)
Tests de toxicité chronique	Brachionus	Inhibition de la croissance de la population à 1 % d'éluat	20%-48h	6.4 % (Inhibition <20 % à la concentration seuil)

Tableau 1 . Tableau récapitulatif en % (Volume/Volume) des résultats des tests biologiques réalisés sur les éluats

**Le signe négatif indique un effet stimulant dans l'échantillon par rapport au témoin.*

VI.2.1.1 Résultats des essais de toxicité aiguë

Le tableau 2 présente une synthèse des résultats des tests de toxicité aiguë réalisés sur les éluats, sur la base du seuil à 10 %.

	Classement sur la base du test Microtox®	Classement sur la base des essais de toxicité aiguë*
20E206258-023	**-**	**-**

+ « ombré » : classé comme dangereux pour l'environnement
- : classé comme non dangereux pour l'environnement
* : en considérant que la réponse d'un seul test suffit à classer le sédiment comme écotoxique

Tableau 2. Classement du sédiment sur la base des tests biologiques de toxicité aiguë

VI.2.1.2 Résultats des essais de toxicité chronique

Le tableau 3 présente une synthèse des résultats des tests de toxicité chronique sur la base du seuil à 1 %.

Sédiments	Classement sur la base du test Brachionus	Classement sur la base des essais de toxicité chronique
20E206258-023	-	-

+ « ombré » : classé comme dangereux pour l'environnement
- : classé comme non dangereux pour l'environnement
* : en considérant que la réponse d'un seul test suffit à classer le sédiment comme écotoxique

Tableau 3 . Classement des sédiments sur la base des tests biologiques de toxicité chronique

VI.2.2 - Ecotoxicité de la matrice solide

Remarque : 72 % d'échantillon en équivalent matière sèche correspond à 100 % d'échantillon brut pré-traité.
L'essai est réalisé à la concentration seuil de 10 % en équivalent matière sèche (soit 13,8 % d'échantillon brut).

Tests	**Effet**	**Niveau de toxicité seuil**	**20E206258-023**
Avoine	Germination	50%-7 jours à 10 % de MS	7.1 % (Inhibition < 50% à la concentration seuil)
Avoine	Croissance	50%-21 jours à 10 % de MS	5.4 % (Inhibition < 50% à la concentration seuil)

Tableau 4. Tableau récapitulatif des résultats en % de matière sèche (Masse/Masse) des tests biologiques réalisés sur la matrice brute

**Le signe négatif indique un effet stimulant dans l'échantillon par rapport au témoin.*

Le tableau 5 présente une synthèse des résultats des tests de toxicité réalisés sur la matrice brute, en considérant le seuil de 10%.

Sédiment	Classement sur la base de l'émergence et de croissance de l'avoine (*Avena sativa*)	Classement sur la base des essais de toxicité terrestre*
20E206258-023	-	-

+ « ombré » : classé comme dangereux pour l'environnement
- : classé comme non dangereux pour l'environnement
* : en considérant que la réponse d'un seul test suffit à classer le sédiment comme écotoxique

Tableau 5. Classement du sédiment sur la base des tests biologiques sur matrice brute

VII. SYNTHESE DES RESULTATS

Le tableau 6 présente les résultats obtenus en termes de classement des sédiments, respectivement en fonction des seuils de dangerosité.

Sédiment	Classement sur la base des essais de toxicité aiguë*	Classement sur la base des essais de toxicité chronique*	Classement sur la base des essais de toxicité terrestre*	Synthèse*
20E206258-023	-	-	**-**	**-**

+ « ombré » : classé comme dangereux pour l'environnement
- : classé comme non dangereux pour l'environnement
* : en considérant que la réponse d'un seul test suffit à classer le sédiment comme écotoxique

Tableau 6. Classement du sédiment par rapport aux seuils retenus

- **Pour le test de toxicité aiguë**, réalisé sur éluat au seuil de 10 %,

  ⇨ L'échantillon « 20E206258-023» n'est pas considéré comme écotoxique par le test Microtox®,

- **Pour le test de toxicité chronique**, réalisés sur éluat au seuil de 1 %,

  ⇨ L'échantillon « 20E206258-023» n'est pas considéré comme écotoxique par les tests sur la croissance de la population des *Brachionus*.

- **Pour le test de toxicité terrestre**, au seuil de 10 % en équivalent matière sèche,

  ⇨ L'échantillon « 20E206258-023» n'est pas considéré comme écotoxique.

Dans le cadre du critère HP14 optimisé aux seuils, et en fonction des seuils retenus par le Ministère de l'Ecologie, du Développement Durable et de l'Energie en 2016, l'échantillon « 20E206258-023» n'est pas considéré comme écotoxique.

VIII. CRITERES DE VALIDITE DES TESTS BIOLOGIQUES DE TOXICITE

VIII.1 Test *Vibrio fischeri* :

- Les rapports des blancs sont compris entre 0,6 et 1,8.
- L'écart par rapport à la moyenne des témoins est inférieur à ou égal 3 % (arrondi à un chiffre significatif).
- Pour les déterminations effectuées en double, les taux d'inhibition ne donnent pas d'écart strictement supérieur à 3 %.
- L'inhibition de la luminescence est comprise entre 20 % et 80 % au bout de 30 min +/- 20 secondes aux concentrations suivantes :
    - 18,7 mg/L de Cr6+ (sous forme de $K_2Cr_2O_7$) : 37 %.

VIII.2 Test *Brachionus* :

- Pourcentage de reproduction observé dans plus de 87,5 % des répliques du lot témoin (100 %).
- Nombre moyen de *Brachionus calyciflorus* femelles dénombrées par puits dans le lot témoin supérieur à 3 à la fin de l'essai : 4,3.
- Substance de référence réalisée le 25 novembre 2020 : ($CuSO_4$, $5H_2O$).CE 50-72h = 22,6 µg/L de Cu^{2+}.

VIII.3 Test plantes :

- Nombre moyen de graines germées supérieur à 7 dans le lot témoin :
    - avoine (*Avena sativa) :* 7,8.

A Maxéville, le 30/12/2020,
Eloïse Renouf, Chef de groupe Ecotoxicologie

EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT FRANCE SAS
Département Environnement
5 rue d'Otterswiller
67700 SAVERNE
FRANCE

RAPPORT D'ANALYSE

N° de rapport d'analyse : AR-20-IY-035933-01 Version du : 30/12/2020
Dossier N° : 20G009853 Date de réception : 16/11/2020
Référence bon de commande : EUFRSA200104977

N° Ech	Matrice	Référence échantillon	Observations
004	Sédiments	20E206258-024 / S 24 -	

Prélèvement effectué par	Prélevé par vos soins	**Date de réception**	16/11/2020 10:44
Date prélèvement	28/10/2020 09:41	**Début d'analyse**	04/12/2020

Ecotoxicologie continentale

	Résultat	Unité
IX00A : Test Brachionus Prestation réalisée par nos soins Technique [Détermination de la toxicité chronique vis-à-vis de Brachionus calyciflorus en 48 h] - NF ISO 20666		
Brachionus calyciflorus CE20/48h	voir rapport joint	% (CE 20)
Brachionus calyciflorus CE50/48h	voir rapport joint	% (CE 50)
IY00Q : Test Microtox sur éluat Prestation réalisée par nos soins Technique [Essais de toxicité aigue sur bactéries luminescentes] - NF EN ISO 11348-3		
Inhibition Luminescence de V. fischeri (5min)	voir rapport joint	% (CE 50)
Inhibition Luminescence de V. fischeri (15min)	voir rapport joint	% (CE 50)
Inhibition Luminescence de V. fischeri (30min)	voir rapport joint	% (CE 50)
IY00H : Lixiviation Prestation réalisée par nos soins Lixiviation - NF EN 12457-2	voir rapport joint	
IX248 : Test plantes émergence et croissance - 1 semence Prestation réalisée par nos soins Technique [Détermination des effets des polluants sur la flore du sol] - NF ISO 11269-2	voir rapport joint	% (CE 50)

Divers

	Résultat	Unité
IY031 : Tamisage, centrifugation Prestation réalisée par nos soins Technique -	voir rapport joint	g/kg

Eloise Renouf
Ingénieur Projets

La reproduction de ce rapport n'est autorisée que sous sa forme intégrale. Il comporte 2 page(s). Le présent rapport ne concerne que les objets soumis à l'essai. Les résultats s'appliquent à l'échantillon tel qu'il a été reçu.

Pour déclarer, ou non, la conformité à la spécification, il n'a pas été tenu explicitement compte de l'incertitude associée au résultat. Tous les éléments de traçabilité, ainsi que les incertitudes de mesure, sont disponibles sur demande.
Pour les résultats issus d'une sous-traitance, les rapports émis par des laboratoires accrédités sont disponibles sur demande.

Les données fournies par le client ne sauraient engager la responsabilité du laboratoire.
Lors de l'émission d'une nouvelle version de rapport, toute modification est identifiée par une mise en forme gras, italique et souligné.

A l'attention de :

EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT (Saverne)

EVALUATION SUIVANT LE CRITERE HP14 OPTIMISE AU SEUILS, DE L'ECOTOXICITE D'UN ECHANTILLON DE SEDIMENT REFERENCE :

« 20E206258-024»

Rapport d'analyses n° 20FER6-1253 du 30/12/2020

Eurofins Ecotoxicologie France
SAS au capital de 71676 € RCS Nancy 751 056 102 TVA FR 35 751 056 102
Siège social : Rue Lucien Cuenot site Saint Jacques II BP 51005 54521 MAXEVILLE cedex –
T 03 83 50 36 17 F 03 83 50 23 70

SOMMAIRE

I. PRESENTATION DE L'ECHANTILLON 4

II. VERIFICATION DU CARACTERE ECOTOXIQUE DES SEDIMENTS : CRITERE HP14* OPTIMISE AU SEUILS 4

III. PREPARATION DES ELUATS 5

IV. DESCRIPTION SIMPLIFIEE DES TESTS BIOLOGIQUES DE TOXICITE 5

IV.1 TESTS DE TOXICITE REALISES SUR MATRICES LIQUIDES 5
IV.1.1 Tests de toxicité aiguë 5
IV.1.2 Test de toxicité chronique 6
IV.2 TESTS DE TOXICITE REALISES SUR SEDIMENTS CENTRIFUGES 7
IV.2.1 Test d'inhibition de l'émergence et de la croissance de semences par une matrice potentiellement polluée (NF EN ISO 11269-2, 2013) 7

V. DATES DES DIFFERENTES ETAPES 7

VI. CARACTERISATION DU SEDIMENT 8

VI.1 ANALYSES PHYSICO-CHIMIQUES 8
VI.2 RESULTATS DES TESTS BIOLOGIQUES DE TOXICITE 8
VI.2.1 - Résultats des essais d'écotoxicité sur éluats 8
VI.2.2 - Ecotoxicité de la matrice solide 9

VII. SYNTHESE DES RESULTATS 10

VIII. CRITERES DE VALIDITE DES TESTS BIOLOGIQUES DE TOXICITE 11

VIII.1 TEST *VIBRIO FISCHERI* : 11
VIII.2 TEST *BRACHIONUS* : 11
VIII.3 TEST PLANTES : 11

Liste des tableaux

Tableau 1 . Tableau récapitulatif en % (Volume/Volume) des résultats des tests biologiques réalisés sur les éluats 8
Tableau 2. Classement du sédiment sur la base des tests biologiques de toxicité aiguë 8
Tableau 3 . Classement des sédiments sur la base des tests biologiques de toxicité chronique 9
Tableau 4. Tableau récapitulatif des résultats en % de matière sèche (Masse/Masse) des tests biologiques réalisés sur la matrice brute 9
Tableau 5. Classement du sédiment sur la base des tests biologiques sur matrice brute 9
Tableau 6. Classement du sédiment par rapport aux seuils retenus 10

I. PRESENTATION DE L'ECHANTILLON

Echantillon de sédiment référencé « 20E206258-024» réceptionné le 16/11/2020.
Date de prélèvement : 28/10/2020.
Référence Eurofins Ecotoxicologie France : 20G009853-004.

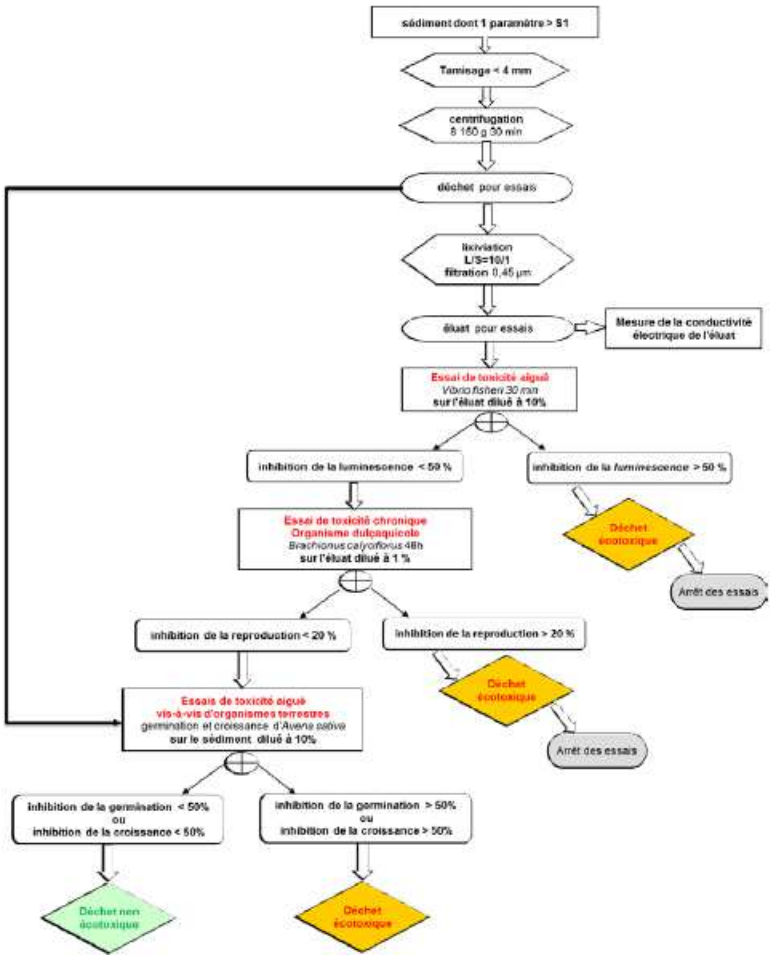
Le présent rapport ne concerne que les objets soumis à l'essai.

II. VERIFICATION DU CARACTERE ECOTOXIQUE DES SEDIMENTS : CRITERE HP14* OPTIMISE AU SEUILS

** anciennement appelé critère H14.*

Les essais à réaliser sur chaque échantillon sont ceux proposés dans le rapport INERIS - DRC-15-149793-06416A réalisé pour le Ministère de l'Ecologie, du Développement Durable et de l'Energie (MEDDE) – « Classification réglementaire des déchets - Guide d'application pour la caractérisation en dangerosité » pour la mesure du paramètre HP14 sur les sédiments marins et continentaux (4 février 2016), dans sa version optimisée au seuils.

La figure ci-dessous illustre le logigramme à appliquer. Suivant le déroulement de l'étude, certains échantillons pourront n'être soumis qu'à une partie des tests.



III. PREPARATION DES ELUATS

Les éluats ont été obtenus suivant le protocole de lixiviation EN 12457-2 (2002) indice de classement X 30 402-2 :

1. Rapport massique Liquide/Solide = 10 calculé en équivalent de matière sèche,
2. Agitation 24 heures, par retournement (5 à 10 tours/min),
3. Séparation par centrifugation 3000 t/min, 30 min,
4. Filtration de l'éluat à 0,45 µm sur filtre nylon.

IV. DESCRIPTION SIMPLIFIEE DES TESTS BIOLOGIQUES DE TOXICITE

IV.1 Tests de toxicité réalisés sur matrices liquides

IV.1.1 Tests de toxicité aiguë

IV.1.1.1 Test d'inhibition de la luminescence de bactéries marines (*Vibrio fischeri* ou Microtox®, NF EN ISO 11348-3, 2009)

Ce test repose sur la détermination de l'inhibition de la luminescence émise par une bactérie marine *Vibrio fischeri* (anciennement *Photobacterium phosphoreum*). Cet essai repose sur la mesure de la luminescence des bactéries après 5, 15 et 30 minutes.

Dans le cadre du protocole optimisé aux seuils, la concentration testée est de 10% d'éluat.
Le niveau de toxicité seuil pour cet essai est de 50% à la concentration de 10% d'éluat.

Nombre de réplique par concentrations testées et témoins : 2.

Organisme d'essai : *Vibrio fischeri* (NRRL B-11177).
Fournisseur de la souche lyophilisée : R-Biopharm.

Essai sur substances de référence réalisé à chaque série analytique comprenant au moins un essai définitif : - $ZnSO_4$, $7H_2O$ ou 3,5-dichlorophénol ($C_6H_4OCl_2$) ou $K_2Cr_2O_7$.

IV.1.2 Test de toxicité chronique

IV.1.2.1 Détermination de la toxicité chronique vis-à-vis de *Brachionus calyciflorus* en 48 heures - Essai d'inhibition de la croissance de la population (NF ISO 20666, 2009)

De jeunes femelles *Brachionus calyciflorus (Monogota, Rotifera)*, âgées de moins de 2 heures au début de l'essai, sont exposées individuellement pendant une période de 48 heures à une gamme de concentrations de l'échantillon.
En fin d'essai, le nombre de rotifères femelles est déterminé et, par comparaison avec le témoin, les pourcentages d'inhibition de la croissance de la population sont déterminés à chaque concentration.

Dans le cadre du protocole optimisé aux seuils, la concentration testée est de 1% d'éluat.
Le niveau de toxicité seuil pour cet essai est de 20% à la concentration de 1% d'éluat.

Nombre de réplique par concentrations testées et témoins : 8.

Organisme d'essai : *Brachionus calyciflorus*
Fournisseur des sporocystes déshydratés : R-Biopharm.

Essai sur substance de référence réalisé une fois par mois : $CuSO_4$, $5H_2O$.

IV.2 Tests de toxicité réalisés sur sédiments centrifugés

IV.2.1 Test d'inhibition de l'émergence et de la croissance de semences par une matrice potentiellement polluée (NF EN ISO 11269-2, 2013)

Les échantillons de sédiment sont dilués avec le milieu ISO (mélange de 70 % de sable de Fontainebleau, 20 % de kaolinite et 10 % de sphaigne). Les différentes graines (monocotylédone : avoine – *Avena sativa)* sont plantées dans les dilutions.

Dans le cadre du protocole optimisé aux seuils, la concentration testée est de 10% en équivalent matière sèche.

Le niveau de toxicité seuil pour cet essai est de 50% à la concentration de 10% en équivalent matière sèche.

Nombre de réplique par concentrations testées et témoins : 4.

L'émergence et la croissance des semences sont suivies quotidiennement lors de l'arrosage.

Après 7 jours, les graines germées sont comptabilisées dans les différentes dilutions pour déterminer l'effet sur la germination et le nombre de pousses est réduit à cinq.
Après 14 jours minimum et au maximum au bout de 21 jours après que 50 % des semis témoins ont émergés, la biomasse de chaque dilution est quantifiée par pesée.

Diamètre des pots : 9,5 cm.
Masse de sol par pot : de l'ordre de 250 grammes.
Type d'environnement : phytotron.
Cycle jour/nuit : 16 heures/8 heures.
Température : 22 °C +/- 1 °C (jour) / 18 °C +/- 1 °C (nuit).
Humidité relative : 70 %.
Type d'éclairage : tubes fluorescents « lumière du jour ».
Intensité de l'éclairage : environ 7 500 lux.

V. DATES DES DIFFERENTES ETAPES

Tamisage à 4 mm : 18/11/2020.
Centrifugation : 18/11/2020.
Lixiviation : 30-11 au 01/12/2020
Date des essais définitifs :

- Test *Vibrio fischeri* : 04/12/2020 (échantillon congelé avant analyse).
- Test Brachionus : 08-10/12/20 (échantillon congelé avant analyse).
- Test plantes : 25/11/2020.

VI. CARACTERISATION DU SEDIMENT

VI.1 Analyses physico-chimiques

Teneur en eau de l'échantillon brut : 61 %.
Teneur en eau de l'échantillon après tamisage et centrifugation : 21 %.

	pH	Oxygène dissous (mg/L)	Conductivité (µS/cm)
Eaux interstitielles			1 690
Eluats	6.9	8.1	616

VI.2 Résultats des tests biologiques de toxicité

VI.2.1 - Résultats des essais d'écotoxicité sur éluats

	Tests	**Effet**	**Niveau de toxicité seuil**	**20E206258-024**
Tests de toxicité aiguë	Microtox®	Inhibition de la luminescence à 10 % d'éluat	50%-5 min 50%-15 min 50%-30 min	-2.7 % (Inhibition < 50 % à la concentration seuil) -1.5 % (Inhibition < 50 % à la concentration seuil) 2.8 % (Inhibition < 50 % à la concentration seuil)
Tests de toxicité chronique	Brachionus	Inhibition de la croissance de la population à 1 % d'éluat	20%-48h	15.3 % (Inhibition <20 % à la concentration seuil)

Tableau 1 . Tableau récapitulatif en % (Volume/Volume) des résultats des tests biologiques réalisés sur les éluats

**Le signe négatif indique un effet stimulant dans l'échantillon par rapport au témoin.*

VI.2.1.1 Résultats des essais de toxicité aiguë

Le tableau 2 présente une synthèse des résultats des tests de toxicité aiguë réalisés sur les éluats, sur la base du seuil à 10 %.

	Classement sur la base du test Microtox®	Classement sur la base des essais de toxicité aiguë*
20E206258-024	**-**	**-**

+ « ombré » : classé comme dangereux pour l'environnement
- : classé comme non dangereux pour l'environnement
* : en considérant que la réponse d'un seul test suffit à classer le sédiment comme écotoxique

Tableau 2. Classement du sédiment sur la base des tests biologiques de toxicité aiguë

VI.2.1.2 Résultats des essais de toxicité chronique

Le tableau 3 présente une synthèse des résultats des tests de toxicité chronique sur la base du seuil à 1 %.

Sédiments	Classement sur la base du test Brachionus	Classement sur la base des essais de toxicité chronique
20E206258-024	-	-

+ « ombré » : classé comme dangereux pour l'environnement
- : classé comme non dangereux pour l'environnement
* : en considérant que la réponse d'un seul test suffit à classer le sédiment comme écotoxique

Tableau 3 . Classement des sédiments sur la base des tests biologiques de toxicité chronique

VI.2.2 - Ecotoxicité de la matrice solide

Remarque : 79 % d'échantillon en équivalent matière sèche correspond à 100 % d'échantillon brut pré-traité.
L'essai est réalisé à la concentration seuil de 10 % en équivalent matière sèche (soit 12,7 % d'échantillon brut).

Tests	**Effet**	**Niveau de toxicité seuil**	**20E206258-024**
Avoine	Germination	50%-7 jours à 10 % de MS	4.3 % (Inhibition < 50% à la concentration seuil)
Avoine	Croissance	50%-21 jours à 10 % de MS	2.9 % (Inhibition < 50% à la concentration seuil)

Tableau 4. Tableau récapitulatif des résultats en % de matière sèche (Masse/Masse) des tests biologiques réalisés sur la matrice brute

**Le signe négatif indique un effet stimulant dans l'échantillon par rapport au témoin.*

Le tableau 5 présente une synthèse des résultats des tests de toxicité réalisés sur la matrice brute, en considérant le seuil de 10%.

Sédiment	Classement sur la base de l'émergence et de croissance de l'avoine (*Avena sativa*)	Classement sur la base des essais de toxicité terrestre*
20E206258-024	-	-

+ « ombré » : classé comme dangereux pour l'environnement
- : classé comme non dangereux pour l'environnement
* : en considérant que la réponse d'un seul test suffit à classer le sédiment comme écotoxique

Tableau 5. Classement du sédiment sur la base des tests biologiques sur matrice brute

VII. SYNTHESE DES RESULTATS

Le tableau 6 présente les résultats obtenus en termes de classement des sédiments, respectivement en fonction des seuils de dangerosité.

Sédiment	Classement sur la base des essais de toxicité aiguë*	Classement sur la base des essais de toxicité chronique*	Classement sur la base des essais de toxicité terrestre*	Synthèse*
20E206258-024	-	-	**-**	**-**

+ « ombré » : classé comme dangereux pour l'environnement
- : classé comme non dangereux pour l'environnement
* : en considérant que la réponse d'un seul test suffit à classer le sédiment comme écotoxique

Tableau 6. Classement du sédiment par rapport aux seuils retenus

- **Pour le test de toxicité aiguë**, réalisé sur éluat au seuil de 10 %,

  ⇨ L'échantillon « 20E206258-024» n'est pas considéré comme écotoxique par le test Microtox®,

- **Pour le test de toxicité chronique**, réalisés sur éluat au seuil de 1 %,

  ⇨ L'échantillon « 20E206258-024» n'est pas considéré comme écotoxique par les tests sur la croissance de la population des *Brachionus*.

- **Pour le test de toxicité terrestre**, au seuil de 10 % en équivalent matière sèche,

  ⇨ L'échantillon « 20E206258-024» n'est pas considéré comme écotoxique.

Dans le cadre du critère HP14 optimisé aux seuils, et en fonction des seuils retenus par le Ministère de l'Ecologie, du Développement Durable et de l'Energie en 2016, l'échantillon « 20E206258-024» n'est pas considéré comme écotoxique.

VIII. CRITERES DE VALIDITE DES TESTS BIOLOGIQUES DE TOXICITE

VIII.1 Test *Vibrio fischeri* :

- Les rapports des blancs sont compris entre 0,6 et 1,8.
- L'écart par rapport à la moyenne des témoins est inférieur à ou égal 3 % (arrondi à un chiffre significatif).
- Pour les déterminations effectuées en double, les taux d'inhibition ne donnent pas d'écart strictement supérieur à 3 %.
- L'inhibition de la luminescence est comprise entre 20 % et 80 % au bout de 30 min +/- 20 secondes aux concentrations suivantes :
    - 18,7 mg/L de Cr6+ (sous forme de $K_2Cr_2O_7$) : 37 %.

VIII.2 Test *Brachionus* :

- Pourcentage de reproduction observé dans plus de 87,5 % des répliques du lot témoin (100 %).
- Nombre moyen de *Brachionus calyciflorus* femelles dénombrées par puits dans le lot témoin supérieur à 3 à la fin de l'essai : 4,3.
- Substance de référence réalisée le 25 novembre 2020 : ($CuSO_4$, $5H_2O$).CE 50-72h = 22,6 µg/L de Cu^{2+}.

VIII.3 Test plantes :

- Nombre moyen de graines germées supérieur à 7 dans le lot témoin :
    - avoine (*Avena sativa) :* 8,1.

A Maxéville, le 30/12/2020,
Eloïse Renouf, Chef de groupe Ecotoxicologie

EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT FRANCE SAS
Département Environnement
5 rue d'Otterswiller
67700 SAVERNE
FRANCE

RAPPORT D'ANALYSE

N° de rapport d'analyse : AR-20-IY-035934-01 Version du : 30/12/2020
Dossier N° : 20G009853 Date de réception : 16/11/2020
Référence bon de commande : EUFRSA200104977

N° Ech	Matrice	Référence échantillon	Observations
005	Sédiments	20E206258-025 / S 25 -	

Prélèvement effectué par	Prélevé par vos soins	**Date de réception**	16/11/2020 10:44
Date prélèvement	28/10/2020 09:41	**Début d'analyse**	04/12/2020

Ecotoxicologie continentale

	Résultat	Unité
IX00A : Test Brachionus Prestation réalisée par nos soins Technique [Détermination de la toxicité chronique vis-à-vis de Brachionus calyciflorus en 48 h] - NF ISO 20666		
Brachionus calyciflorus CE20/48h	voir rapport joint	% (CE 20)
Brachionus calyciflorus CE50/48h	voir rapport joint	% (CE 50)
IY00Q : Test Microtox sur éluat Prestation réalisée par nos soins Technique [Essais de toxicité aigue sur bactéries luminescentes] - NF EN ISO 11348-3		
Inhibition Luminescence de V. fischeri (5min)	voir rapport joint	% (CE 50)
Inhibition Luminescence de V. fischeri (15min)	voir rapport joint	% (CE 50)
Inhibition Luminescence de V. fischeri (30min)	voir rapport joint	% (CE 50)
IY00H : Lixiviation Prestation réalisée par nos soins Lixiviation - NF EN 12457-2	voir rapport joint	
IX248 : Test plantes émergence et croissance - 1 semence Prestation réalisée par nos soins Technique [Détermination des effets des polluants sur la flore du sol] - NF ISO 11269-2	voir rapport joint	% (CE 50)

Divers

	Résultat	Unité
IY031 : Tamisage, centrifugation Prestation réalisée par nos soins Technique -	voir rapport joint	g/kg

Eloise Renouf
Ingénieur Projets

La reproduction de ce rapport n'est autorisée que sous sa forme intégrale. Il comporte 2 page(s). Le présent rapport ne concerne que les objets soumis à l'essai. Les résultats s'appliquent à l'échantillon tel qu'il a été reçu.

Pour déclarer, ou non, la conformité à la spécification, il n'a pas été tenu explicitement compte de l'incertitude associée au résultat. Tous les éléments de traçabilité, ainsi que les incertitudes de mesure, sont disponibles sur demande.
Pour les résultats issus d'une sous-traitance, les rapports émis par des laboratoires accrédités sont disponibles sur demande.

Les données fournies par le client ne sauraient engager la responsabilité du laboratoire.
Lors de l'émission d'une nouvelle version de rapport, toute modification est identifiée par une mise en forme gras, italique et souligné.

A l'attention de :

EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT (Saverne)

EVALUATION SUIVANT LE CRITERE HP14 OPTIMISE AU SEUILS, DE L'ECOTOXICITE D'UN ECHANTILLON DE SEDIMENT REFERENCE :

« 20E206258-025»

Rapport d'analyses n° 20FER6-1254 du 30/12/2020

Eurofins Ecotoxicologie France
SAS au capital de 71676 € RCS Nancy 751 056 102 TVA FR 35 751 056 102
Siège social : Rue Lucien Cuenot site Saint Jacques II BP 51005 54521 MAXEVILLE cedex –
T 03 83 50 36 17 F 03 83 50 23 70

SOMMAIRE

I. PRESENTATION DE L'ECHANTILLON 4

II. VERIFICATION DU CARACTERE ECOTOXIQUE DES SEDIMENTS : CRITERE HP14* OPTIMISE AU SEUILS 4

III. PREPARATION DES ELUATS 5

IV. DESCRIPTION SIMPLIFIEE DES TESTS BIOLOGIQUES DE TOXICITE 5

IV.1 TESTS DE TOXICITE REALISES SUR MATRICES LIQUIDES 5
IV.1.1 Tests de toxicité aiguë 5
IV.1.2 Test de toxicité chronique 6
IV.2 TESTS DE TOXICITE REALISES SUR SEDIMENTS CENTRIFUGES 7
IV.2.1 Test d'inhibition de l'émergence et de la croissance de semences par une matrice potentiellement polluée (NF EN ISO 11269-2, 2013) 7

V. DATES DES DIFFERENTES ETAPES 7

VI. CARACTERISATION DU SEDIMENT 8

VI.1 ANALYSES PHYSICO-CHIMIQUES 8
VI.2 RESULTATS DES TESTS BIOLOGIQUES DE TOXICITE 8
VI.2.1 - Résultats des essais d'écotoxicité sur éluats 8
VI.2.2 - Ecotoxicité de la matrice solide 9

VII. SYNTHESE DES RESULTATS 10

VIII. CRITERES DE VALIDITE DES TESTS BIOLOGIQUES DE TOXICITE 11

VIII.1 TEST *VIBRIO FISCHERI* : 11
VIII.2 TEST *BRACHIONUS* : 11
VIII.3 TEST PLANTES : 11

Liste des tableaux

Tableau 1 . Tableau récapitulatif en % (Volume/Volume) des résultats des tests biologiques réalisés sur les éluats 8
Tableau 2. Classement du sédiment sur la base des tests biologiques de toxicité aiguë 8
Tableau 3 . Classement des sédiments sur la base des tests biologiques de toxicité chronique 9
Tableau 4. Tableau récapitulatif des résultats en % de matière sèche (Masse/Masse) des tests biologiques réalisés sur la matrice brute 9
Tableau 5. Classement du sédiment sur la base des tests biologiques sur matrice brute 9
Tableau 6. Classement du sédiment par rapport aux seuils retenus 10

I. PRESENTATION DE L'ECHANTILLON

Echantillon de sédiment référencé « 20E206258-025» réceptionné le 16/11/2020.
Date de prélèvement : 28/10/2020.
Référence Eurofins Ecotoxicologie France : 20G009853-005.

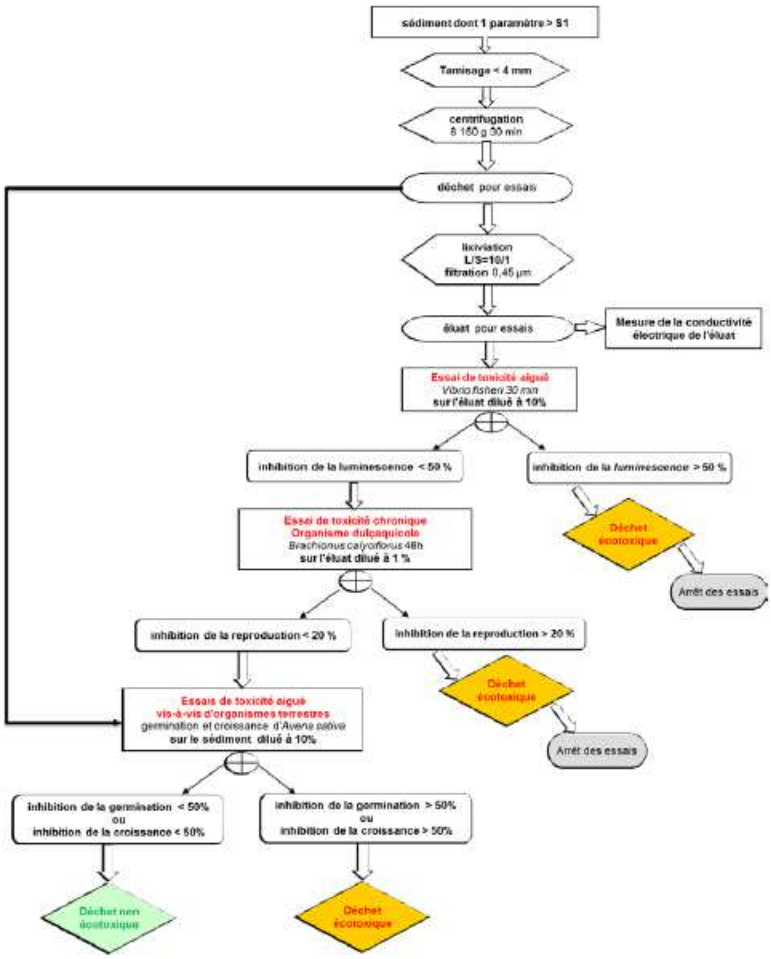
Le présent rapport ne concerne que les objets soumis à l'essai.

II. VERIFICATION DU CARACTERE ECOTOXIQUE DES SEDIMENTS : CRITERE HP14* OPTIMISE AU SEUILS

** anciennement appelé critère H14.*

Les essais à réaliser sur chaque échantillon sont ceux proposés dans le rapport INERIS - DRC-15-149793-06416A réalisé pour le Ministère de l'Ecologie, du Développement Durable et de l'Energie (MEDDE) – « Classification réglementaire des déchets - Guide d'application pour la caractérisation en dangerosité » pour la mesure du paramètre HP14 sur les sédiments marins et continentaux (4 février 2016), dans sa version optimisée au seuils.

La figure ci-dessous illustre le logigramme à appliquer. Suivant le déroulement de l'étude, certains échantillons pourront n'être soumis qu'à une partie des tests.



III. PREPARATION DES ELUATS

Les éluats ont été obtenus suivant le protocole de lixiviation EN 12457-2 (2002) indice de classement X 30 402-2 :

1. Rapport massique Liquide/Solide = 10 calculé en équivalent de matière sèche,
2. Agitation 24 heures, par retournement (5 à 10 tours/min),
3. Séparation par centrifugation 3000 t/min, 30 min,
4. Filtration de l'éluat à 0,45 µm sur filtre nylon.

IV. DESCRIPTION SIMPLIFIEE DES TESTS BIOLOGIQUES DE TOXICITE

IV.1 Tests de toxicité réalisés sur matrices liquides

IV.1.1 Tests de toxicité aiguë

IV.1.1.1 Test d'inhibition de la luminescence de bactéries marines (*Vibrio fischeri* ou Microtox®, NF EN ISO 11348-3, 2009)

Ce test repose sur la détermination de l'inhibition de la luminescence émise par une bactérie marine *Vibrio fischeri* (anciennement *Photobacterium phosphoreum*). Cet essai repose sur la mesure de la luminescence des bactéries après 5, 15 et 30 minutes.

Dans le cadre du protocole optimisé aux seuils, la concentration testée est de 10% d'éluat.
Le niveau de toxicité seuil pour cet essai est de 50% à la concentration de 10% d'éluat.

Nombre de réplique par concentrations testées et témoins : 2.

Organisme d'essai : *Vibrio fischeri* (NRRL B-11177).
Fournisseur de la souche lyophilisée : R-Biopharm.

Essai sur substances de référence réalisé à chaque série analytique comprenant au moins un essai définitif : - $ZnSO_4$, $7H_2O$ ou 3,5-dichlorophénol ($C_6H_4OCl_2$) ou $K_2Cr_2O_7$.

IV.1.2 Test de toxicité chronique

IV.1.2.1 Détermination de la toxicité chronique vis-à-vis de *Brachionus calyciflorus* en 48 heures - Essai d'inhibition de la croissance de la population (NF ISO 20666, 2009)

De jeunes femelles *Brachionus calyciflorus (Monogota, Rotifera)*, âgées de moins de 2 heures au début de l'essai, sont exposées individuellement pendant une période de 48 heures à une gamme de concentrations de l'échantillon.
En fin d'essai, le nombre de rotifères femelles est déterminé et, par comparaison avec le témoin, les pourcentages d'inhibition de la croissance de la population sont déterminés à chaque concentration.

Dans le cadre du protocole optimisé aux seuils, la concentration testée est de 1% d'éluat.
Le niveau de toxicité seuil pour cet essai est de 20% à la concentration de 1% d'éluat.

Nombre de réplique par concentrations testées et témoins : 8.

Organisme d'essai : *Brachionus calyciflorus*
Fournisseur des sporocystes déshydratés : R-Biopharm.

Essai sur substance de référence réalisé une fois par mois : $CuSO_4$, $5H_2O$.

IV.2 Tests de toxicité réalisés sur sédiments centrifugés

IV.2.1 Test d'inhibition de l'émergence et de la croissance de semences par une matrice potentiellement polluée (NF EN ISO 11269-2, 2013)

Les échantillons de sédiment sont dilués avec le milieu ISO (mélange de 70 % de sable de Fontainebleau, 20 % de kaolinite et 10 % de sphaigne). Les différentes graines (monocotylédone : avoine – *Avena sativa)* sont plantées dans les dilutions.

Dans le cadre du protocole optimisé aux seuils, la concentration testée est de 10% en équivalent matière sèche.

Le niveau de toxicité seuil pour cet essai est de 50% à la concentration de 10% en équivalent matière sèche.

Nombre de réplique par concentrations testées et témoins : 4.

L'émergence et la croissance des semences sont suivies quotidiennement lors de l'arrosage.

Après 7 jours, les graines germées sont comptabilisées dans les différentes dilutions pour déterminer l'effet sur la germination et le nombre de pousses est réduit à cinq.
Après 14 jours minimum et au maximum au bout de 21 jours après que 50 % des semis témoins ont émergés, la biomasse de chaque dilution est quantifiée par pesée.

Diamètre des pots : 9,5 cm.
Masse de sol par pot : de l'ordre de 250 grammes.
Type d'environnement : phytotron.
Cycle jour/nuit : 16 heures/8 heures.
Température : 22 °C +/- 1 °C (jour) / 18 °C +/- 1 °C (nuit).
Humidité relative : 70 %.
Type d'éclairage : tubes fluorescents « lumière du jour ».
Intensité de l'éclairage : environ 7 500 lux.

V. DATES DES DIFFERENTES ETAPES

Tamisage à 4 mm : 18/11/2020.
Centrifugation : 18/11/2020.
Lixiviation : 30-11 au 01/12/2020
Date des essais définitifs :

- Test *Vibrio fischeri* : 04/12/2020 (échantillon congelé avant analyse).
- Test Brachionus : 08-10/12/20 (échantillon congelé avant analyse).
- Test plantes : 25/11/2020.

VI. CARACTERISATION DU SEDIMENT

VI.1 Analyses physico-chimiques

Teneur en eau de l'échantillon brut : 59 %.
Teneur en eau de l'échantillon après tamisage et centrifugation : 24 %.

	pH	Oxygène dissous (mg/L)	Conductivité (µS/cm)
Eaux interstitielles			1 688
Eluats	6.9	7.7	600

VI.2 Résultats des tests biologiques de toxicité

VI.2.1 - Résultats des essais d'écotoxicité sur éluats

	Tests	**Effet**	**Niveau de toxicité seuil**	**20E206258-025**
Tests de toxicité aiguë	Microtox®	Inhibition de la luminescence à 10 % d'éluat	50%-5 min 50%-15 min 50%-30 min	4.1 % (Inhibition < 50 % à la concentration seuil) 4.3 % (Inhibition < 50 % à la concentration seuil) 2.4 % (Inhibition < 50 % à la concentration seuil)
Tests de toxicité chronique	Brachionus	Inhibition de la croissance de la population à 1 % d'éluat	20%-48h	0 % (Inhibition <20 % à la concentration seuil)

Tableau 1 . Tableau récapitulatif en % (Volume/Volume) des résultats des tests biologiques réalisés sur les éluats

**Le signe négatif indique un effet stimulant dans l'échantillon par rapport au témoin.*

VI.2.1.1 Résultats des essais de toxicité aiguë

Le tableau 2 présente une synthèse des résultats des tests de toxicité aiguë réalisés sur les éluats, sur la base du seuil à 10 %.

	Classement sur la base du test Microtox®	Classement sur la base des essais de toxicité aiguë*
20E206258-025	**-**	**-**

+ « ombré » : classé comme dangereux pour l'environnement
- : classé comme non dangereux pour l'environnement
* : en considérant que la réponse d'un seul test suffit à classer le sédiment comme écotoxique

Tableau 2. Classement du sédiment sur la base des tests biologiques de toxicité aiguë

VI.2.1.2 Résultats des essais de toxicité chronique

Le tableau 3 présente une synthèse des résultats des tests de toxicité chronique sur la base du seuil à 1 %.

Sédiments	Classement sur la base du test Brachionus	Classement sur la base des essais de toxicité chronique
20E206258-025	-	-

+ « ombré » : classé comme dangereux pour l'environnement
- : classé comme non dangereux pour l'environnement
* : en considérant que la réponse d'un seul test suffit à classer le sédiment comme écotoxique

Tableau 3 . Classement des sédiments sur la base des tests biologiques de toxicité chronique

VI.2.2 - Ecotoxicité de la matrice solide

Remarque : 76 % d'échantillon en équivalent matière sèche correspond à 100 % d'échantillon brut pré-traité.
L'essai est réalisé à la concentration seuil de 10 % en équivalent matière sèche (soit 12,7 % d'échantillon brut).

Tests	**Effet**	**Niveau de toxicité seuil**	**20E206258-025**
Avoine	Germination	50%-7 jours à 10 % de MS	0 % (Inhibition < 50% à la concentration seuil)
Avoine	Croissance	50%-21 jours à 10 % de MS	-2.8 % (Inhibition < 50% à la concentration seuil)

Tableau 4. Tableau récapitulatif des résultats en % de matière sèche (Masse/Masse) des tests biologiques réalisés sur la matrice brute

**Le signe négatif indique un effet stimulant dans l'échantillon par rapport au témoin.*

Le tableau 5 présente une synthèse des résultats des tests de toxicité réalisés sur la matrice brute, en considérant le seuil de 10%.

Sédiment	Classement sur la base de l'émergence et de croissance de l'avoine (*Avena sativa*)	Classement sur la base des essais de toxicité terrestre*
20E206258-025	-	-

+ « ombré » : classé comme dangereux pour l'environnement
- : classé comme non dangereux pour l'environnement
* : en considérant que la réponse d'un seul test suffit à classer le sédiment comme écotoxique

Tableau 5. Classement du sédiment sur la base des tests biologiques sur matrice brute

VII. SYNTHESE DES RESULTATS

Le tableau 6 présente les résultats obtenus en termes de classement des sédiments, respectivement en fonction des seuils de dangerosité.

Sédiment	Classement sur la base des essais de toxicité aiguë*	Classement sur la base des essais de toxicité chronique*	Classement sur la base des essais de toxicité terrestre*	Synthèse*
20E206258-025	-	-	**-**	**-**

+ « ombré » : classé comme dangereux pour l'environnement
- : classé comme non dangereux pour l'environnement
* : en considérant que la réponse d'un seul test suffit à classer le sédiment comme écotoxique

Tableau 6. Classement du sédiment par rapport aux seuils retenus

- **Pour le test de toxicité aiguë**, réalisé sur éluat au seuil de 10 %,

  ⇨ L'échantillon « 20E206258-025» n'est pas considéré comme écotoxique par le test Microtox®,

- **Pour le test de toxicité chronique**, réalisés sur éluat au seuil de 1 %,

  ⇨ L'échantillon « 20E206258-025» n'est pas considéré comme écotoxique par les tests sur la croissance de la population des *Brachionus*.

- **Pour le test de toxicité terrestre**, au seuil de 10 % en équivalent matière sèche,

  ⇨ L'échantillon « 20E206258-025» n'est pas considéré comme écotoxique.

Dans le cadre du critère HP14 optimisé aux seuils, et en fonction des seuils retenus par le Ministère de l'Ecologie, du Développement Durable et de l'Energie en 2016, l'échantillon « 20E206258-025» n'est pas considéré comme écotoxique.

VIII. CRITERES DE VALIDITE DES TESTS BIOLOGIQUES DE TOXICITE

VIII.1 Test *Vibrio fischeri* :

- Les rapports des blancs sont compris entre 0,6 et 1,8.
- L'écart par rapport à la moyenne des témoins est inférieur à ou égal 3 % (arrondi à un chiffre significatif).
- Pour les déterminations effectuées en double, les taux d'inhibition ne donnent pas d'écart strictement supérieur à 3 %.
- L'inhibition de la luminescence est comprise entre 20 % et 80 % au bout de 30 min +/- 20 secondes aux concentrations suivantes :
  - 18,7 mg/L de Cr6+ (sous forme de $K_2Cr_2O_7$) : 37 %.

VIII.2 Test *Brachionus* :

- Pourcentage de reproduction observé dans plus de 87,5 % des répliques du lot témoin (100 %).
- Nombre moyen de *Brachionus calyciflorus* femelles dénombrées par puits dans le lot témoin supérieur à 3 à la fin de l'essai : 4,3.
- Substance de référence réalisée le 25 novembre 2020 : ($CuSO_4$, $5H_2O$).CE 50-72h = 22,6 µg/L de Cu^{2+}.

VIII.3 Test plantes :

- Nombre moyen de graines germées supérieur à 7 dans le lot témoin :
  - avoine (*Avena sativa) :* 8,1.

A Maxéville, le 30/12/2020,
Eloïse Renouf, Chef de groupe Ecotoxicologie

EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT FRANCE SAS
Département Environnement
5 rue d'Otterswiller
67700 SAVERNE
FRANCE

RAPPORT D'ANALYSE

N° de rapport d'analyse : AR-20-IY-035935-01 Version du : 30/12/2020
Dossier N° : 20G009853 Date de réception : 16/11/2020
Référence bon de commande : EUFRSA200104977

N° Ech	Matrice	Référence échantillon	Observations
006	Sédiments	20E206258-026 / S 26 -	

Prélèvement effectué par	Prélevé par vos soins	**Date de réception**	16/11/2020 10:44
Date prélèvement	28/10/2020 09:41	**Début d'analyse**	04/12/2020

Ecotoxicologie continentale

	Résultat	Unité
IX00A : Test Brachionus Prestation réalisée par nos soins Technique [Détermination de la toxicité chronique vis-à-vis de Brachionus calyciflorus en 48 h] - NF ISO 20666		
Brachionus calyciflorus CE20/48h	voir rapport joint	% (CE 20)
Brachionus calyciflorus CE50/48h	voir rapport joint	% (CE 50)
IY00Q : Test Microtox sur éluat Prestation réalisée par nos soins Technique [Essais de toxicité aigue sur bactéries luminescentes] - NF EN ISO 11348-3		
Inhibition Luminescence de V. fischeri (5min)	voir rapport joint	% (CE 50)
Inhibition Luminescence de V. fischeri (15min)	voir rapport joint	% (CE 50)
Inhibition Luminescence de V. fischeri (30min)	voir rapport joint	% (CE 50)
IY00H : Lixiviation Prestation réalisée par nos soins Lixiviation - NF EN 12457-2	voir rapport joint	
IX248 : Test plantes émergence et croissance - 1 semence Prestation réalisée par nos soins Technique [Détermination des effets des polluants sur la flore du sol] - NF ISO 11269-2	voir rapport joint	% (CE 50)

Divers

	Résultat	Unité
IY031 : Tamisage, centrifugation Prestation réalisée par nos soins Technique -	voir rapport joint	g/kg

Eloise Renouf
Ingénieur Projets

La reproduction de ce rapport n'est autorisée que sous sa forme intégrale. Il comporte 2 page(s). Le présent rapport ne concerne que les objets soumis à l'essai. Les résultats s'appliquent à l'échantillon tel qu'il a été reçu.

Pour déclarer, ou non, la conformité à la spécification, il n'a pas été tenu explicitement compte de l'incertitude associée au résultat. Tous les éléments de traçabilité, ainsi que les incertitudes de mesure, sont disponibles sur demande.
Pour les résultats issus d'une sous-traitance, les rapports émis par des laboratoires accrédités sont disponibles sur demande.

Les données fournies par le client ne sauraient engager la responsabilité du laboratoire.
Lors de l'émission d'une nouvelle version de rapport, toute modification est identifiée par une mise en forme gras, italique et souligné.

A l'attention de :

EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT (Saverne)

EVALUATION SUIVANT LE CRITERE HP14 OPTIMISE AU SEUILS, DE L'ECOTOXICITE D'UN ECHANTILLON DE SEDIMENT REFERENCE :

« 20E206258-026»

Rapport d'analyses n° 20FER6-1255 du 30/12/2020

Eurofins Ecotoxicologie France
SAS au capital de 71676 € RCS Nancy 751 056 102 TVA FR 35 751 056 102
Siège social : Rue Lucien Cuenot site Saint Jacques II BP 51005 54521 MAXEVILLE cedex –
T 03 83 50 36 17 F 03 83 50 23 70

SOMMAIRE

I. PRESENTATION DE L'ECHANTILLON 4

II. VERIFICATION DU CARACTERE ECOTOXIQUE DES SEDIMENTS : CRITERE HP14* OPTIMISE AU SEUILS 4

III. PREPARATION DES ELUATS 5

IV. DESCRIPTION SIMPLIFIEE DES TESTS BIOLOGIQUES DE TOXICITE 5

IV.1 TESTS DE TOXICITE REALISES SUR MATRICES LIQUIDES 5
IV.1.1 Tests de toxicité aiguë 5
IV.1.2 Test de toxicité chronique 6
IV.2 TESTS DE TOXICITE REALISES SUR SEDIMENTS CENTRIFUGES 7
IV.2.1 Test d'inhibition de l'émergence et de la croissance de semences par une matrice potentiellement polluée (NF EN ISO 11269-2, 2013) 7

V. DATES DES DIFFERENTES ETAPES 7

VI. CARACTERISATION DU SEDIMENT 8

VI.1 ANALYSES PHYSICO-CHIMIQUES 8
VI.2 RESULTATS DES TESTS BIOLOGIQUES DE TOXICITE 8
VI.2.1 - Résultats des essais d'écotoxicité sur éluats 8
VI.2.2 - Ecotoxicité de la matrice solide 9

VII. SYNTHESE DES RESULTATS 10

VIII. CRITERES DE VALIDITE DES TESTS BIOLOGIQUES DE TOXICITE 11

VIII.1 TEST *VIBRIO FISCHERI* : 11
VIII.2 TEST *BRACHIONUS* : 11
VIII.3 TEST PLANTES : 11

Liste des tableaux

Tableau 1 . Tableau récapitulatif en % (Volume/Volume) des résultats des tests biologiques réalisés sur les éluats 8
Tableau 2. Classement du sédiment sur la base des tests biologiques de toxicité aiguë 8
Tableau 3 . Classement des sédiments sur la base des tests biologiques de toxicité chronique 9
Tableau 4. Tableau récapitulatif des résultats en % de matière sèche (Masse/Masse) des tests biologiques réalisés sur la matrice brute 9
Tableau 5. Classement du sédiment sur la base des tests biologiques sur matrice brute 9
Tableau 6. Classement du sédiment par rapport aux seuils retenus 10

I. PRESENTATION DE L'ECHANTILLON

Echantillon de sédiment référencé « 20E206258-026» réceptionné le 16/11/2020.
Date de prélèvement : 28/10/2020.
Référence Eurofins Ecotoxicologie France : 20G009853-006.

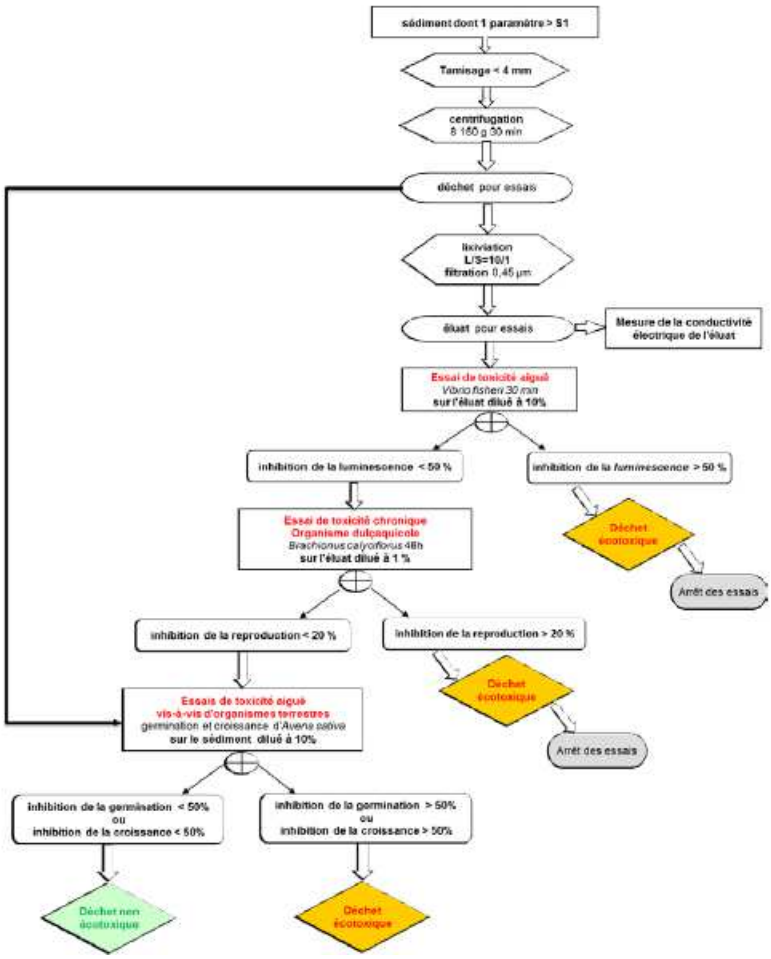
Le présent rapport ne concerne que les objets soumis à l'essai.

II. VERIFICATION DU CARACTERE ECOTOXIQUE DES SEDIMENTS : CRITERE HP14* OPTIMISE AU SEUILS

** anciennement appelé critère H14.*

Les essais à réaliser sur chaque échantillon sont ceux proposés dans le rapport INERIS - DRC-15-149793-06416A réalisé pour le Ministère de l'Ecologie, du Développement Durable et de l'Energie (MEDDE) – « Classification réglementaire des déchets - Guide d'application pour la caractérisation en dangerosité » pour la mesure du paramètre HP14 sur les sédiments marins et continentaux (4 février 2016), dans sa version optimisée au seuils.

La figure ci-dessous illustre le logigramme à appliquer. Suivant le déroulement de l'étude, certains échantillons pourront n'être soumis qu'à une partie des tests.



III. PREPARATION DES ELUATS

Les éluats ont été obtenus suivant le protocole de lixiviation EN 12457-2 (2002) indice de classement X 30 402-2 :

1. Rapport massique Liquide/Solide = 10 calculé en équivalent de matière sèche,
2. Agitation 24 heures, par retournement (5 à 10 tours/min),
3. Séparation par centrifugation 3000 t/min, 30 min,
4. Filtration de l'éluat à 0,45 µm sur filtre nylon.

IV. DESCRIPTION SIMPLIFIEE DES TESTS BIOLOGIQUES DE TOXICITE

IV.1 Tests de toxicité réalisés sur matrices liquides

IV.1.1 Tests de toxicité aiguë

IV.1.1.1 Test d'inhibition de la luminescence de bactéries marines (*Vibrio fischeri* ou Microtox®, NF EN ISO 11348-3, 2009)

Ce test repose sur la détermination de l'inhibition de la luminescence émise par une bactérie marine *Vibrio fischeri* (anciennement *Photobacterium phosphoreum*). Cet essai repose sur la mesure de la luminescence des bactéries après 5, 15 et 30 minutes.

Dans le cadre du protocole optimisé aux seuils, la concentration testée est de 10% d'éluat.
Le niveau de toxicité seuil pour cet essai est de 50% à la concentration de 10% d'éluat.

Nombre de réplique par concentrations testées et témoins : 2.

Organisme d'essai : *Vibrio fischeri* (NRRL B-11177).
Fournisseur de la souche lyophilisée : R-Biopharm.

Essai sur substances de référence réalisé à chaque série analytique comprenant au moins un essai définitif : - $ZnSO_4$, $7H_2O$ ou 3,5-dichlorophénol ($C_6H_4OCl_2$) ou $K_2Cr_2O_7$.

IV.1.2 Test de toxicité chronique

IV.1.2.1 Détermination de la toxicité chronique vis-à-vis de *Brachionus calyciflorus* en 48 heures - Essai d'inhibition de la croissance de la population (NF ISO 20666, 2009)

De jeunes femelles *Brachionus calyciflorus (Monogota, Rotifera)*, âgées de moins de 2 heures au début de l'essai, sont exposées individuellement pendant une période de 48 heures à une gamme de concentrations de l'échantillon.
En fin d'essai, le nombre de rotifères femelles est déterminé et, par comparaison avec le témoin, les pourcentages d'inhibition de la croissance de la population sont déterminés à chaque concentration.

Dans le cadre du protocole optimisé aux seuils, la concentration testée est de 1% d'éluat.
Le niveau de toxicité seuil pour cet essai est de 20% à la concentration de 1% d'éluat.

Nombre de réplique par concentrations testées et témoins : 8.

Organisme d'essai : *Brachionus calyciflorus*
Fournisseur des sporocystes déshydratés : R-Biopharm.

Essai sur substance de référence réalisé une fois par mois : $CuSO_4$, $5H_2O$.

IV.2 Tests de toxicité réalisés sur sédiments centrifugés

IV.2.1 Test d'inhibition de l'émergence et de la croissance de semences par une matrice potentiellement polluée (NF EN ISO 11269-2, 2013)

Les échantillons de sédiment sont dilués avec le milieu ISO (mélange de 70 % de sable de Fontainebleau, 20 % de kaolinite et 10 % de sphaigne). Les différentes graines (monocotylédone : avoine – *Avena sativa)* sont plantées dans les dilutions.

Dans le cadre du protocole optimisé aux seuils, la concentration testée est de 10% en équivalent matière sèche.

Le niveau de toxicité seuil pour cet essai est de 50% à la concentration de 10% en équivalent matière sèche.

Nombre de réplique par concentrations testées et témoins : 4.

L'émergence et la croissance des semences sont suivies quotidiennement lors de l'arrosage.

Après 7 jours, les graines germées sont comptabilisées dans les différentes dilutions pour déterminer l'effet sur la germination et le nombre de pousses est réduit à cinq.
Après 14 jours minimum et au maximum au bout de 21 jours après que 50 % des semis témoins ont émergés, la biomasse de chaque dilution est quantifiée par pesée.

Diamètre des pots : 9,5 cm.
Masse de sol par pot : de l'ordre de 250 grammes.
Type d'environnement : phytotron.
Cycle jour/nuit : 16 heures/8 heures.
Température : 22 °C +/- 1 °C (jour) / 18 °C +/- 1 °C (nuit).
Humidité relative : 70 %.
Type d'éclairage : tubes fluorescents « lumière du jour ».
Intensité de l'éclairage : environ 7 500 lux.

V. DATES DES DIFFERENTES ETAPES

Tamisage à 4 mm : 18/11/2020.
Centrifugation : 18/11/2020.
Lixiviation : 30-11 au 01/12/2020
Date des essais définitifs :

- Test *Vibrio fischeri* : 04/12/2020 (échantillon congelé avant analyse).
- Test Brachionus : 08-10/12/20 (échantillon congelé avant analyse).
- Test plantes : 25/11/2020.

VI. CARACTERISATION DU SEDIMENT

VI.1 Analyses physico-chimiques

Teneur en eau de l'échantillon brut : 57 %.
Teneur en eau de l'échantillon après tamisage et centrifugation : 34 %.

	pH	Oxygène dissous (mg/L)	Conductivité (µS/cm)
Eaux interstitielles			2 000
Eluats	6.6	8.8	642

VI.2 Résultats des tests biologiques de toxicité

VI.2.1 - Résultats des essais d'écotoxicité sur éluats

	Tests	**Effet**	**Niveau de toxicité seuil**	**20E206258-026**
Tests de toxicité aiguë	Microtox®	Inhibition de la luminescence à 10 % d'éluat	50%-5 min 50%-15 min 50%-30 min	5.4 % (Inhibition < 50 % à la concentration seuil) 2.1 % (Inhibition < 50 % à la concentration seuil) -1.9 % (Inhibition < 50 % à la concentration seuil)
Tests de toxicité chronique	Brachionus	Inhibition de la croissance de la population à 1 % d'éluat	20%-48h	3.8 % (Inhibition <20 % à la concentration seuil)

Tableau 1 . Tableau récapitulatif en % (Volume/Volume) des résultats des tests biologiques réalisés sur les éluats

**Le signe négatif indique un effet stimulant dans l'échantillon par rapport au témoin.*

VI.2.1.1 Résultats des essais de toxicité aiguë

Le tableau 2 présente une synthèse des résultats des tests de toxicité aiguë réalisés sur les éluats, sur la base du seuil à 10 %.

	Classement sur la base du test Microtox®	Classement sur la base des essais de toxicité aiguë*
20E206258-026	**-**	**-**

+ « ombré » : classé comme dangereux pour l'environnement
- : classé comme non dangereux pour l'environnement
* : en considérant que la réponse d'un seul test suffit à classer le sédiment comme écotoxique

Tableau 2. Classement du sédiment sur la base des tests biologiques de toxicité aiguë

VI.2.1.2 Résultats des essais de toxicité chronique

Le tableau 3 présente une synthèse des résultats des tests de toxicité chronique sur la base du seuil à 1 %.

Sédiments	Classement sur la base du test Brachionus	Classement sur la base des essais de toxicité chronique
20E206258-026	-	-

+ « ombré » : classé comme dangereux pour l'environnement
- : classé comme non dangereux pour l'environnement
* : en considérant que la réponse d'un seul test suffit à classer le sédiment comme écotoxique

Tableau 3 . Classement des sédiments sur la base des tests biologiques de toxicité chronique

VI.2.2 - Ecotoxicité de la matrice solide

Remarque : 66 % d'échantillon en équivalent matière sèche correspond à 100 % d'échantillon brut pré-traité.
L'essai est réalisé à la concentration seuil de 10 % en équivalent matière sèche (soit 15,1 % d'échantillon brut).

Tests	**Effet**	**Niveau de toxicité seuil**	**20E206258-026**
Avoine	Germination	50%-7 jours à 10 % de MS	3.5 % (Inhibition < 50% à la concentration seuil)
Avoine	Croissance	50%-21 jours à 10 % de MS	6.1 % (Inhibition < 50% à la concentration seuil)

Tableau 4. Tableau récapitulatif des résultats en % de matière sèche (Masse/Masse) des tests biologiques réalisés sur la matrice brute

**Le signe négatif indique un effet stimulant dans l'échantillon par rapport au témoin.*

Le tableau 5 présente une synthèse des résultats des tests de toxicité réalisés sur la matrice brute, en considérant le seuil de 10%.

Sédiment	Classement sur la base de l'émergence et de croissance de l'avoine (*Avena sativa*)	Classement sur la base des essais de toxicité terrestre*
20E206258-026	-	-

+ « ombré » : classé comme dangereux pour l'environnement
- : classé comme non dangereux pour l'environnement
* : en considérant que la réponse d'un seul test suffit à classer le sédiment comme écotoxique

Tableau 5. Classement du sédiment sur la base des tests biologiques sur matrice brute

VII. SYNTHESE DES RESULTATS

Le tableau 6 présente les résultats obtenus en termes de classement des sédiments, respectivement en fonction des seuils de dangerosité.

Sédiment	Classement sur la base des essais de toxicité aiguë*	Classement sur la base des essais de toxicité chronique*	Classement sur la base des essais de toxicité terrestre*	Synthèse*
20E206258-026	-	-	**-**	**-**

+ « ombré » : classé comme dangereux pour l'environnement
- : classé comme non dangereux pour l'environnement
* : en considérant que la réponse d'un seul test suffit à classer le sédiment comme écotoxique

Tableau 6. Classement du sédiment par rapport aux seuils retenus

- **Pour le test de toxicité aiguë**, réalisé sur éluat au seuil de 10 %,

  ⇨ L'échantillon « 20E206258-026» n'est pas considéré comme écotoxique par le test Microtox®,

- **Pour le test de toxicité chronique**, réalisés sur éluat au seuil de 1 %,

  ⇨ L'échantillon « 20E206258-026» n'est pas considéré comme écotoxique par les tests sur la croissance de la population des *Brachionus*.

- **Pour le test de toxicité terrestre**, au seuil de 10 % en équivalent matière sèche,

  ⇨ L'échantillon « 20E206258-026» n'est pas considéré comme écotoxique.

Dans le cadre du critère HP14 optimisé aux seuils, et en fonction des seuils retenus par le Ministère de l'Ecologie, du Développement Durable et de l'Energie en 2016, l'échantillon « 20E206258-026» n'est pas considéré comme écotoxique.

VIII. CRITERES DE VALIDITE DES TESTS BIOLOGIQUES DE TOXICITE

VIII.1 Test *Vibrio fischeri* :

- Les rapports des blancs sont compris entre 0,6 et 1,8.
- L'écart par rapport à la moyenne des témoins est inférieur à ou égal 3 % (arrondi à un chiffre significatif).
- Pour les déterminations effectuées en double, les taux d'inhibition ne donnent pas d'écart strictement supérieur à 3 %.
- L'inhibition de la luminescence est comprise entre 20 % et 80 % au bout de 30 min +/- 20 secondes aux concentrations suivantes :
    - 18,7 mg/L de Cr6+ (sous forme de $K_2Cr_2O_7$) : 37 %.

VIII.2 Test *Brachionus* :

- Pourcentage de reproduction observé dans plus de 87,5 % des répliques du lot témoin (100 %).
- Nombre moyen de *Brachionus calyciflorus* femelles dénombrées par puits dans le lot témoin supérieur à 3 à la fin de l'essai : 4,3.
- Substance de référence réalisée le 25 novembre 2020 : ($CuSO_4$, $5H_2O$).CE 50-72h = 22,6 µg/L de Cu^{2+}.

VIII.3 Test plantes :

- Nombre moyen de graines germées supérieur à 7 dans le lot témoin :
    - avoine (*Avena sativa) :* 8,1.

A Maxéville, le 30/12/2020,
Eloïse Renouf, Chef de groupe Ecotoxicologie

EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT FRANCE SAS
Département Environnement
5 rue d'Otterswiller
67700 SAVERNE
FRANCE

RAPPORT D'ANALYSE

N° de rapport d'analyse : AR-20-IY-035936-01 Version du : 30/12/2020
Dossier N° : 20G009853 Date de réception : 16/11/2020
Référence bon de commande : EUFRSA200104977

N° Ech	Matrice	Référence échantillon	Observations
007	Sédiments	20E206258-027 / S 27 -	

Prélèvement effectué par	Prélevé par vos soins	**Date de réception**	16/11/2020 10:44
Date prélèvement	28/10/2020 09:41	**Début d'analyse**	04/12/2020

Ecotoxicologie continentale

	Résultat	Unité
IX00A : Test Brachionus Prestation réalisée par nos soins Technique [Détermination de la toxicité chronique vis-à-vis de Brachionus calyciflorus en 48 h] - NF ISO 20666		
Brachionus calyciflorus CE20/48h	voir rapport joint	% (CE 20)
Brachionus calyciflorus CE50/48h	voir rapport joint	% (CE 50)
IY00Q : Test Microtox sur éluat Prestation réalisée par nos soins Technique [Essais de toxicité aigue sur bactéries luminescentes] - NF EN ISO 11348-3		
Inhibition Luminescence de V. fischeri (5min)	voir rapport joint	% (CE 50)
Inhibition Luminescence de V. fischeri (15min)	voir rapport joint	% (CE 50)
Inhibition Luminescence de V. fischeri (30min)	voir rapport joint	% (CE 50)
IY00H : Lixiviation Prestation réalisée par nos soins Lixiviation - NF EN 12457-2	voir rapport joint	
IX248 : Test plantes émergence et croissance - 1 semence Prestation réalisée par nos soins Technique [Détermination des effets des polluants sur la flore du sol] - NF ISO 11269-2	voir rapport joint	% (CE 50)

Divers

	Résultat	Unité
IY031 : Tamisage, centrifugation Prestation réalisée par nos soins Technique -	voir rapport joint	g/kg

Eloise Renouf
Ingénieur Projets

La reproduction de ce rapport n'est autorisée que sous sa forme intégrale. Il comporte 2 page(s). Le présent rapport ne concerne que les objets soumis à l'essai. Les résultats s'appliquent à l'échantillon tel qu'il a été reçu.

Pour déclarer, ou non, la conformité à la spécification, il n'a pas été tenu explicitement compte de l'incertitude associée au résultat. Tous les éléments de traçabilité, ainsi que les incertitudes de mesure, sont disponibles sur demande.
Pour les résultats issus d'une sous-traitance, les rapports émis par des laboratoires accrédités sont disponibles sur demande.

Les données fournies par le client ne sauraient engager la responsabilité du laboratoire.
Lors de l'émission d'une nouvelle version de rapport, toute modification est identifiée par une mise en forme gras, italique et souligné.

A l'attention de :

EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT (Saverne)

EVALUATION SUIVANT LE CRITERE HP14 OPTIMISE AU SEUILS, DE L'ECOTOXICITE D'UN ECHANTILLON DE SEDIMENT REFERENCE :

« 20E206258-027»

Rapport d'analyses n° 20FER6-1256 du 30/12/2020

Eurofins Ecotoxicologie France
SAS au capital de 71676 € RCS Nancy 751 056 102 TVA FR 35 751 056 102
Siège social : Rue Lucien Cuenot site Saint Jacques II BP 51005 54521 MAXEVILLE cedex –
T 03 83 50 36 17 F 03 83 50 23 70

SOMMAIRE

I. PRESENTATION DE L'ECHANTILLON 4

II. VERIFICATION DU CARACTERE ECOTOXIQUE DES SEDIMENTS : CRITERE HP14* OPTIMISE AU SEUILS 4

III. PREPARATION DES ELUATS 5

IV. DESCRIPTION SIMPLIFIEE DES TESTS BIOLOGIQUES DE TOXICITE 5

IV.1 TESTS DE TOXICITE REALISES SUR MATRICES LIQUIDES 5
IV.1.1 Tests de toxicité aiguë 5
IV.1.2 Test de toxicité chronique 6
IV.2 TESTS DE TOXICITE REALISES SUR SEDIMENTS CENTRIFUGES 7
IV.2.1 Test d'inhibition de l'émergence et de la croissance de semences par une matrice potentiellement polluée (NF EN ISO 11269-2, 2013) 7

V. DATES DES DIFFERENTES ETAPES 7

VI. CARACTERISATION DU SEDIMENT 8

VI.1 ANALYSES PHYSICO-CHIMIQUES 8
VI.2 RESULTATS DES TESTS BIOLOGIQUES DE TOXICITE 8
VI.2.1 - Résultats des essais d'écotoxicité sur éluats 8
VI.2.2 - Ecotoxicité de la matrice solide 9

VII. SYNTHESE DES RESULTATS 10

VIII. CRITERES DE VALIDITE DES TESTS BIOLOGIQUES DE TOXICITE 11

VIII.1 TEST *VIBRIO FISCHERI* : 11
VIII.2 TEST *BRACHIONUS* : 11
VIII.3 TEST PLANTES : 11

Liste des tableaux

Tableau 1 . Tableau récapitulatif en % (Volume/Volume) des résultats des tests biologiques réalisés sur les éluats 8
Tableau 2. Classement du sédiment sur la base des tests biologiques de toxicité aiguë 8
Tableau 3 . Classement des sédiments sur la base des tests biologiques de toxicité chronique 9
Tableau 4. Tableau récapitulatif des résultats en % de matière sèche (Masse/Masse) des tests biologiques réalisés sur la matrice brute 9
Tableau 5. Classement du sédiment sur la base des tests biologiques sur matrice brute 9
Tableau 6. Classement du sédiment par rapport aux seuils retenus 10

I. PRESENTATION DE L'ECHANTILLON

Echantillon de sédiment référencé « 20E206258-027» réceptionné le 16/11/2020.
Date de prélèvement : 28/10/2020.
Référence Eurofins Ecotoxicologie France : 20G009853-007.

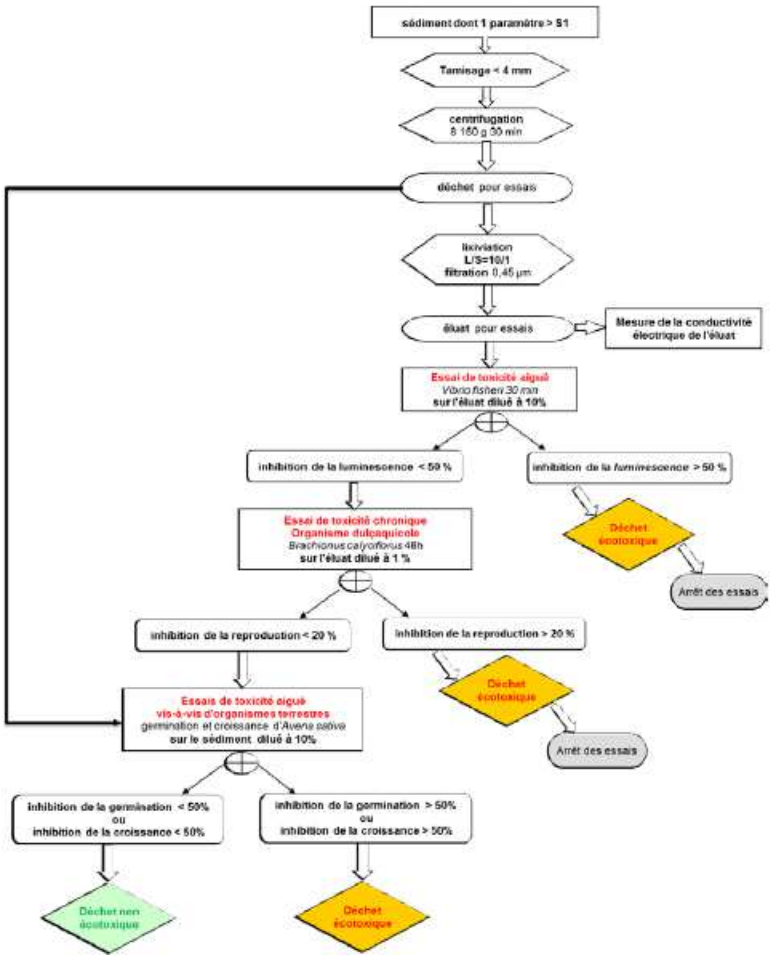
Le présent rapport ne concerne que les objets soumis à l'essai.

II. VERIFICATION DU CARACTERE ECOTOXIQUE DES SEDIMENTS : CRITERE HP14* OPTIMISE AU SEUILS

** anciennement appelé critère H14.*

Les essais à réaliser sur chaque échantillon sont ceux proposés dans le rapport INERIS - DRC-15-149793-06416A réalisé pour le Ministère de l'Ecologie, du Développement Durable et de l'Energie (MEDDE) – « Classification réglementaire des déchets - Guide d'application pour la caractérisation en dangerosité » pour la mesure du paramètre HP14 sur les sédiments marins et continentaux (4 février 2016), dans sa version optimisée au seuils.

La figure ci-dessous illustre le logigramme à appliquer. Suivant le déroulement de l'étude, certains échantillons pourront n'être soumis qu'à une partie des tests.



III. PREPARATION DES ELUATS

Les éluats ont été obtenus suivant le protocole de lixiviation EN 12457-2 (2002) indice de classement X 30 402-2 :

1. Rapport massique Liquide/Solide = 10 calculé en équivalent de matière sèche,
2. Agitation 24 heures, par retournement (5 à 10 tours/min),
3. Séparation par centrifugation 3000 t/min, 30 min,
4. Filtration de l'éluat à 0,45 µm sur filtre nylon.

IV. DESCRIPTION SIMPLIFIEE DES TESTS BIOLOGIQUES DE TOXICITE

IV.1 Tests de toxicité réalisés sur matrices liquides

IV.1.1 Tests de toxicité aiguë

IV.1.1.1 Test d'inhibition de la luminescence de bactéries marines (*Vibrio fischeri* ou Microtox®, NF EN ISO 11348-3, 2009)

Ce test repose sur la détermination de l'inhibition de la luminescence émise par une bactérie marine *Vibrio fischeri* (anciennement *Photobacterium phosphoreum*). Cet essai repose sur la mesure de la luminescence des bactéries après 5, 15 et 30 minutes.

Dans le cadre du protocole optimisé aux seuils, la concentration testée est de 10% d'éluat.
Le niveau de toxicité seuil pour cet essai est de 50% à la concentration de 10% d'éluat.

Nombre de réplique par concentrations testées et témoins : 2.

Organisme d'essai : *Vibrio fischeri* (NRRL B-11177).
Fournisseur de la souche lyophilisée : R-Biopharm.

Essai sur substances de référence réalisé à chaque série analytique comprenant au moins un essai définitif : - $ZnSO_4$, $7H_2O$ ou 3,5-dichlorophénol ($C_6H_4OCl_2$) ou $K_2Cr_2O_7$.

IV.1.2 Test de toxicité chronique

IV.1.2.1 Détermination de la toxicité chronique vis-à-vis de *Brachionus calyciflorus* en 48 heures - Essai d'inhibition de la croissance de la population (NF ISO 20666, 2009)

De jeunes femelles *Brachionus calyciflorus (Monogota, Rotifera)*, âgées de moins de 2 heures au début de l'essai, sont exposées individuellement pendant une période de 48 heures à une gamme de concentrations de l'échantillon.
En fin d'essai, le nombre de rotifères femelles est déterminé et, par comparaison avec le témoin, les pourcentages d'inhibition de la croissance de la population sont déterminés à chaque concentration.

Dans le cadre du protocole optimisé aux seuils, la concentration testée est de 1% d'éluat.
Le niveau de toxicité seuil pour cet essai est de 20% à la concentration de 1% d'éluat.

Nombre de réplique par concentrations testées et témoins : 8.

Organisme d'essai : *Brachionus calyciflorus*
Fournisseur des sporocystes déshydratés : R-Biopharm.

Essai sur substance de référence réalisé une fois par mois : $CuSO_4$, $5H_2O$.

IV.2 Tests de toxicité réalisés sur sédiments centrifugés

IV.2.1 Test d'inhibition de l'émergence et de la croissance de semences par une matrice potentiellement polluée (NF EN ISO 11269-2, 2013)

Les échantillons de sédiment sont dilués avec le milieu ISO (mélange de 70 % de sable de Fontainebleau, 20 % de kaolinite et 10 % de sphaigne). Les différentes graines (monocotylédone : avoine – *Avena sativa)* sont plantées dans les dilutions.

Dans le cadre du protocole optimisé aux seuils, la concentration testée est de 10% en équivalent matière sèche.

Le niveau de toxicité seuil pour cet essai est de 50% à la concentration de 10% en équivalent matière sèche.

Nombre de réplique par concentrations testées et témoins : 4.

L'émergence et la croissance des semences sont suivies quotidiennement lors de l'arrosage.

Après 7 jours, les graines germées sont comptabilisées dans les différentes dilutions pour déterminer l'effet sur la germination et le nombre de pousses est réduit à cinq.
Après 14 jours minimum et au maximum au bout de 21 jours après que 50 % des semis témoins ont émergés, la biomasse de chaque dilution est quantifiée par pesée.

Diamètre des pots : 9,5 cm.
Masse de sol par pot : de l'ordre de 250 grammes.
Type d'environnement : phytotron.
Cycle jour/nuit : 16 heures/8 heures.
Température : 22 °C +/- 1 °C (jour) / 18 °C +/- 1 °C (nuit).
Humidité relative : 70 %.
Type d'éclairage : tubes fluorescents « lumière du jour ».
Intensité de l'éclairage : environ 7 500 lux.

V. DATES DES DIFFERENTES ETAPES

Tamisage à 4 mm : 19/11/2020.
Centrifugation : 19/11/2020.
Lixiviation : 30-11 au 01/12/2020
Date des essais définitifs :

- Test *Vibrio fischeri* : 04/12/2020 (échantillon congelé avant analyse).
- Test Brachionus : 08-10/12/20 (échantillon congelé avant analyse).
- Test plantes : 25/11/2020.

VI. CARACTERISATION DU SEDIMENT

VI.1 Analyses physico-chimiques

Teneur en eau de l'échantillon brut : 66 %.
Teneur en eau de l'échantillon après tamisage et centrifugation : 58 %.

	pH	Oxygène dissous (mg/L)	Conductivité (µS/cm)
Eaux interstitielles			2 540
Eluats	6.8	6.1	641

VI.2 Résultats des tests biologiques de toxicité

VI.2.1 - Résultats des essais d'écotoxicité sur éluats

	Tests	**Effet**	**Niveau de toxicité seuil**	**20E206258-027**
Tests de toxicité aiguë	Microtox®	Inhibition de la luminescence à 10 % d'éluat	50%-5 min 50%-15 min 50%-30 min	-3.7 % (Inhibition < 50 % à la concentration seuil) -1.4 % (Inhibition < 50 % à la concentration seuil) -4.3 % (Inhibition < 50 % à la concentration seuil)
Tests de toxicité chronique	Brachionus	Inhibition de la croissance de la population à 1 % d'éluat	20%-48h	0 % (Inhibition <20 % à la concentration seuil)

Tableau 1 . Tableau récapitulatif en % (Volume/Volume) des résultats des tests biologiques réalisés sur les éluats

**Le signe négatif indique un effet stimulant dans l'échantillon par rapport au témoin.*

VI.2.1.1 Résultats des essais de toxicité aiguë

Le tableau 2 présente une synthèse des résultats des tests de toxicité aiguë réalisés sur les éluats, sur la base du seuil à 10 %.

	Classement sur la base du test Microtox®	Classement sur la base des essais de toxicité aiguë*
20E206258-027	**-**	**-**

+ « ombré » : classé comme dangereux pour l'environnement
- : classé comme non dangereux pour l'environnement
* : en considérant que la réponse d'un seul test suffit à classer le sédiment comme écotoxique

Tableau 2. Classement du sédiment sur la base des tests biologiques de toxicité aiguë

VI.2.1.2 Résultats des essais de toxicité chronique

Le tableau 3 présente une synthèse des résultats des tests de toxicité chronique sur la base du seuil à 1 %.

Sédiments	Classement sur la base du test Brachionus	Classement sur la base des essais de toxicité chronique
20E206258-027	-	-

+ « ombré » : classé comme dangereux pour l'environnement
- : classé comme non dangereux pour l'environnement
* : en considérant que la réponse d'un seul test suffit à classer le sédiment comme écotoxique

Tableau 3 . Classement des sédiments sur la base des tests biologiques de toxicité chronique

VI.2.2 - Ecotoxicité de la matrice solide

Remarque : 42 % d'échantillon en équivalent matière sèche correspond à 100 % d'échantillon brut pré-traité.
L'essai est réalisé à la concentration seuil de 10 % en équivalent matière sèche (soit 23,6 % d'échantillon brut).

Tests	**Effet**	**Niveau de toxicité seuil**	**20E206258-027**
Avoine	Germination	50%-7 jours à 10 % de MS	7.1 % (Inhibition < 50% à la concentration seuil)
Avoine	Croissance	50%-21 jours à 10 % de MS	3.2 % (Inhibition < 50% à la concentration seuil)

Tableau 4. Tableau récapitulatif des résultats en % de matière sèche (Masse/Masse) des tests biologiques réalisés sur la matrice brute

**Le signe négatif indique un effet stimulant dans l'échantillon par rapport au témoin.*

Le tableau 5 présente une synthèse des résultats des tests de toxicité réalisés sur la matrice brute, en considérant le seuil de 10%.

Sédiment	Classement sur la base de l'émergence et de croissance de l'avoine (*Avena sativa*)	Classement sur la base des essais de toxicité terrestre*
20E206258-027	-	-

+ « ombré » : classé comme dangereux pour l'environnement
- : classé comme non dangereux pour l'environnement
* : en considérant que la réponse d'un seul test suffit à classer le sédiment comme écotoxique

Tableau 5. Classement du sédiment sur la base des tests biologiques sur matrice brute

VII. SYNTHESE DES RESULTATS

Le tableau 6 présente les résultats obtenus en termes de classement des sédiments, respectivement en fonction des seuils de dangerosité.

Sédiment	Classement sur la base des essais de toxicité aiguë*	Classement sur la base des essais de toxicité chronique*	Classement sur la base des essais de toxicité terrestre*	Synthèse*
20E206258-027	-	-	**-**	**-**

+ « ombré » : classé comme dangereux pour l'environnement
- : classé comme non dangereux pour l'environnement
* : en considérant que la réponse d'un seul test suffit à classer le sédiment comme écotoxique

Tableau 6. Classement du sédiment par rapport aux seuils retenus

- **Pour le test de toxicité aiguë**, réalisé sur éluat au seuil de 10 %,

  ⇨ L'échantillon « 20E206258-027» n'est pas considéré comme écotoxique par le test Microtox®,

- **Pour le test de toxicité chronique**, réalisés sur éluat au seuil de 1 %,

  ⇨ L'échantillon « 20E206258-027» n'est pas considéré comme écotoxique par les tests sur la croissance de la population des *Brachionus*.

- **Pour le test de toxicité terrestre**, au seuil de 10 % en équivalent matière sèche,

  ⇨ L'échantillon « 20E206258-027» n'est pas considéré comme écotoxique.

Dans le cadre du critère HP14 optimisé aux seuils, et en fonction des seuils retenus par le Ministère de l'Ecologie, du Développement Durable et de l'Energie en 2016, l'échantillon « 20E206258-027» n'est pas considéré comme écotoxique.

VIII. CRITERES DE VALIDITE DES TESTS BIOLOGIQUES DE TOXICITE

VIII.1 Test *Vibrio fischeri* :

- Les rapports des blancs sont compris entre 0,6 et 1,8.
- L'écart par rapport à la moyenne des témoins est inférieur à ou égal 3 % (arrondi à un chiffre significatif).
- Pour les déterminations effectuées en double, les taux d'inhibition ne donnent pas d'écart strictement supérieur à 3 %.
- L'inhibition de la luminescence est comprise entre 20 % et 80 % au bout de 30 min +/- 20 secondes aux concentrations suivantes :
    - 18,7 mg/L de Cr6+ (sous forme de $K_2Cr_2O_7$) : 37 %.

VIII.2 Test *Brachionus* :

- Pourcentage de reproduction observé dans plus de 87,5 % des répliques du lot témoin (100 %).
- Nombre moyen de *Brachionus calyciflorus* femelles dénombrées par puits dans le lot témoin supérieur à 3 à la fin de l'essai : 4,3.
- Substance de référence réalisée le 25 novembre 2020 : ($CuSO_4$, $5H_2O$).CE 50-72h = 22,6 µg/L de Cu^{2+}.

VIII.3 Test plantes :

- Nombre moyen de graines germées supérieur à 7 dans le lot témoin :
    - avoine (*Avena sativa) :* 8,1.

A Maxéville, le 30/12/2020,
Eloïse Renouf, Chef de groupe Ecotoxicologie

EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT FRANCE SAS
Département Environnement
5 rue d'Otterswiller
67700 SAVERNE
FRANCE

RAPPORT D'ANALYSE

N° de rapport d'analyse : AR-20-IY-035937-01 Version du : 30/12/2020
Dossier N° : 20G009853 Date de réception : 16/11/2020
Référence bon de commande : EUFRSA200104977

N° Ech	Matrice	Référence échantillon	Observations
008	Sédiments	20E206258-028 / S 28 -	

Prélèvement effectué par	Prélevé par vos soins	**Date de réception**	16/11/2020 10:44
Date prélèvement	28/10/2020 09:41	**Début d'analyse**	04/12/2020

Ecotoxicologie continentale

	Résultat	Unité
IX00A : Test Brachionus Prestation réalisée par nos soins Technique [Détermination de la toxicité chronique vis-à-vis de Brachionus calyciflorus en 48 h] - NF ISO 20666		
Brachionus calyciflorus CE20/48h	voir rapport joint	% (CE 20)
Brachionus calyciflorus CE50/48h	voir rapport joint	% (CE 50)
IY00Q : Test Microtox sur éluat Prestation réalisée par nos soins Technique [Essais de toxicité aigue sur bactéries luminescentes] - NF EN ISO 11348-3		
Inhibition Luminescence de V. fischeri (5min)	voir rapport joint	% (CE 50)
Inhibition Luminescence de V. fischeri (15min)	voir rapport joint	% (CE 50)
Inhibition Luminescence de V. fischeri (30min)	voir rapport joint	% (CE 50)
IY00H : Lixiviation Prestation réalisée par nos soins Lixiviation - NF EN 12457-2	voir rapport joint	
IX248 : Test plantes émergence et croissance - 1 semence Prestation réalisée par nos soins Technique [Détermination des effets des polluants sur la flore du sol] - NF ISO 11269-2	voir rapport joint	% (CE 50)

Divers

	Résultat	Unité
IY031 : Tamisage, centrifugation Prestation réalisée par nos soins Technique -	voir rapport joint	g/kg

Eloise Renouf
Ingénieur Projets

La reproduction de ce rapport n'est autorisée que sous sa forme intégrale. Il comporte 2 page(s). Le présent rapport ne concerne que les objets soumis à l'essai. Les résultats s'appliquent à l'échantillon tel qu'il a été reçu.

Pour déclarer, ou non, la conformité à la spécification, il n'a pas été tenu explicitement compte de l'incertitude associée au résultat. Tous les éléments de traçabilité, ainsi que les incertitudes de mesure, sont disponibles sur demande.
Pour les résultats issus d'une sous-traitance, les rapports émis par des laboratoires accrédités sont disponibles sur demande.

Les données fournies par le client ne sauraient engager la responsabilité du laboratoire.
Lors de l'émission d'une nouvelle version de rapport, toute modification est identifiée par une mise en forme gras, italique et souligné.

A l'attention de :

EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT (Saverne)

EVALUATION SUIVANT LE CRITERE HP14 OPTIMISE AU SEUILS, DE L'ECOTOXICITE D'UN ECHANTILLON DE SEDIMENT REFERENCE :

« 20E206258-028»

Rapport d'analyses n° 20FER6-1257 du 30/12/2020

Eurofins Ecotoxicologie France
SAS au capital de 71676 € RCS Nancy 751 056 102 TVA FR 35 751 056 102
Siège social : Rue Lucien Cuenot site Saint Jacques II BP 51005 54521 MAXEVILLE cedex –
T 03 83 50 36 17 F 03 83 50 23 70

SOMMAIRE

I. PRESENTATION DE L'ECHANTILLON 4

II. VERIFICATION DU CARACTERE ECOTOXIQUE DES SEDIMENTS : CRITERE HP14* OPTIMISE AU SEUILS 4

III. PREPARATION DES ELUATS 5

IV. DESCRIPTION SIMPLIFIEE DES TESTS BIOLOGIQUES DE TOXICITE 5

IV.1 TESTS DE TOXICITE REALISES SUR MATRICES LIQUIDES 5
IV.1.1 Tests de toxicité aiguë 5
IV.1.2 Test de toxicité chronique 6
IV.2 TESTS DE TOXICITE REALISES SUR SEDIMENTS CENTRIFUGES 7
IV.2.1 Test d'inhibition de l'émergence et de la croissance de semences par une matrice potentiellement polluée (NF EN ISO 11269-2, 2013) 7

V. DATES DES DIFFERENTES ETAPES 7

VI. CARACTERISATION DU SEDIMENT 8

VI.1 ANALYSES PHYSICO-CHIMIQUES 8
VI.2 RESULTATS DES TESTS BIOLOGIQUES DE TOXICITE 8
VI.2.1 - Résultats des essais d'écotoxicité sur éluats 8
VI.2.2 - Ecotoxicité de la matrice solide 9

VII. SYNTHESE DES RESULTATS 10

VIII. CRITERES DE VALIDITE DES TESTS BIOLOGIQUES DE TOXICITE 11

VIII.1 TEST *VIBRIO FISCHERI* : 11
VIII.2 TEST *BRACHIONUS* : 11
VIII.3 TEST PLANTES : 11

Liste des tableaux

Tableau 1 . Tableau récapitulatif en % (Volume/Volume) des résultats des tests biologiques réalisés sur les éluats 8
Tableau 2. Classement du sédiment sur la base des tests biologiques de toxicité aiguë 8
Tableau 3 . Classement des sédiments sur la base des tests biologiques de toxicité chronique 9
Tableau 4. Tableau récapitulatif des résultats en % de matière sèche (Masse/Masse) des tests biologiques réalisés sur la matrice brute 9
Tableau 5. Classement du sédiment sur la base des tests biologiques sur matrice brute 9
Tableau 6. Classement du sédiment par rapport aux seuils retenus 10

I. PRESENTATION DE L'ECHANTILLON

Echantillon de sédiment référencé « 20E206258-028» réceptionné le 16/11/2020.
Date de prélèvement : 28/10/2020.
Référence Eurofins Ecotoxicologie France : 20G009853-008.

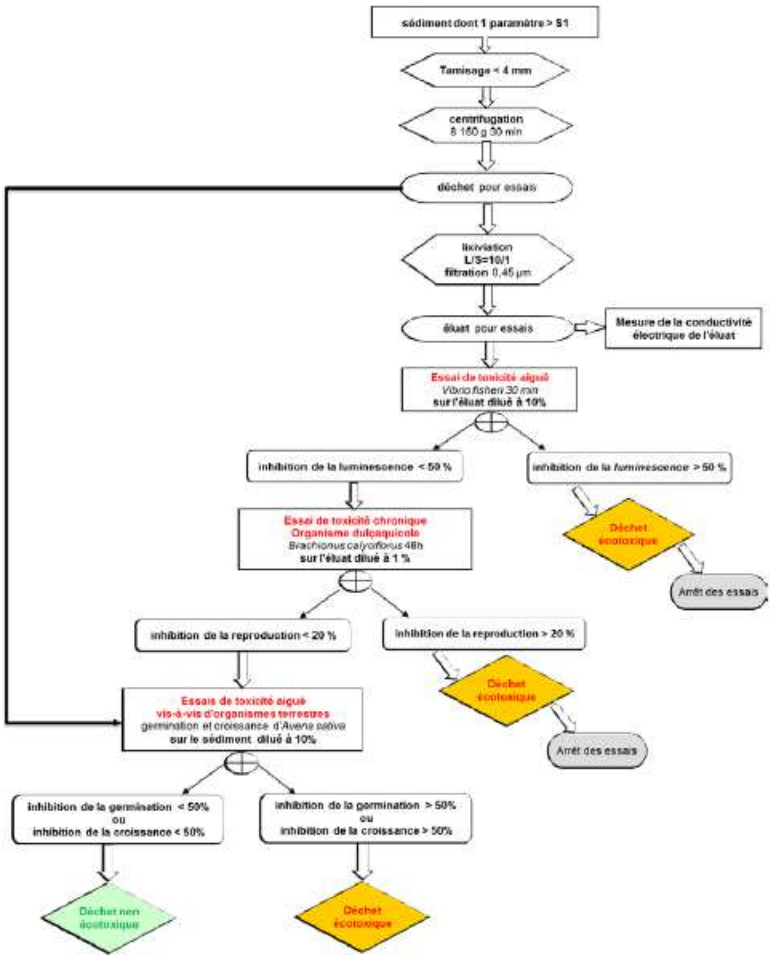
Le présent rapport ne concerne que les objets soumis à l'essai.

II. VERIFICATION DU CARACTERE ECOTOXIQUE DES SEDIMENTS : CRITERE HP14* OPTIMISE AU SEUILS

** anciennement appelé critère H14.*

Les essais à réaliser sur chaque échantillon sont ceux proposés dans le rapport INERIS - DRC-15-149793-06416A réalisé pour le Ministère de l'Ecologie, du Développement Durable et de l'Energie (MEDDE) – « Classification réglementaire des déchets - Guide d'application pour la caractérisation en dangerosité » pour la mesure du paramètre HP14 sur les sédiments marins et continentaux (4 février 2016), dans sa version optimisée au seuils.

La figure ci-dessous illustre le logigramme à appliquer. Suivant le déroulement de l'étude, certains échantillons pourront n'être soumis qu'à une partie des tests.



III. PREPARATION DES ELUATS

Les éluats ont été obtenus suivant le protocole de lixiviation EN 12457-2 (2002) indice de classement X 30 402-2 :

1. Rapport massique Liquide/Solide = 10 calculé en équivalent de matière sèche,
2. Agitation 24 heures, par retournement (5 à 10 tours/min),
3. Séparation par centrifugation 3000 t/min, 30 min,
4. Filtration de l'éluat à 0,45 µm sur filtre nylon.

IV. DESCRIPTION SIMPLIFIEE DES TESTS BIOLOGIQUES DE TOXICITE

IV.1 Tests de toxicité réalisés sur matrices liquides

IV.1.1 Tests de toxicité aiguë

IV.1.1.1 Test d'inhibition de la luminescence de bactéries marines (*Vibrio fischeri* ou Microtox®, NF EN ISO 11348-3, 2009)

Ce test repose sur la détermination de l'inhibition de la luminescence émise par une bactérie marine *Vibrio fischeri* (anciennement *Photobacterium phosphoreum*). Cet essai repose sur la mesure de la luminescence des bactéries après 5, 15 et 30 minutes.

Dans le cadre du protocole optimisé aux seuils, la concentration testée est de 10% d'éluat.
Le niveau de toxicité seuil pour cet essai est de 50% à la concentration de 10% d'éluat.

Nombre de réplique par concentrations testées et témoins : 2.

Organisme d'essai : *Vibrio fischeri* (NRRL B-11177).
Fournisseur de la souche lyophilisée : R-Biopharm.

Essai sur substances de référence réalisé à chaque série analytique comprenant au moins un essai définitif : - $ZnSO_4$, $7H_2O$ ou 3,5-dichlorophénol ($C_6H_4OCl_2$) ou $K_2Cr_2O_7$.

IV.1.2 Test de toxicité chronique

IV.1.2.1 Détermination de la toxicité chronique vis-à-vis de *Brachionus calyciflorus* en 48 heures - Essai d'inhibition de la croissance de la population (NF ISO 20666, 2009)

De jeunes femelles *Brachionus calyciflorus (Monogota, Rotifera)*, âgées de moins de 2 heures au début de l'essai, sont exposées individuellement pendant une période de 48 heures à une gamme de concentrations de l'échantillon.
En fin d'essai, le nombre de rotifères femelles est déterminé et, par comparaison avec le témoin, les pourcentages d'inhibition de la croissance de la population sont déterminés à chaque concentration.

Dans le cadre du protocole optimisé aux seuils, la concentration testée est de 1% d'éluat.
Le niveau de toxicité seuil pour cet essai est de 20% à la concentration de 1% d'éluat.

Nombre de réplique par concentrations testées et témoins : 8.

Organisme d'essai : *Brachionus calyciflorus*
Fournisseur des sporocystes déshydratés : R-Biopharm.

Essai sur substance de référence réalisé une fois par mois : $CuSO_4$, $5H_2O$.

IV.2 Tests de toxicité réalisés sur sédiments centrifugés

IV.2.1 Test d'inhibition de l'émergence et de la croissance de semences par une matrice potentiellement polluée (NF EN ISO 11269-2, 2013)

Les échantillons de sédiment sont dilués avec le milieu ISO (mélange de 70 % de sable de Fontainebleau, 20 % de kaolinite et 10 % de sphaigne). Les différentes graines (monocotylédone : avoine – *Avena sativa)* sont plantées dans les dilutions.

Dans le cadre du protocole optimisé aux seuils, la concentration testée est de 10% en équivalent matière sèche.

Le niveau de toxicité seuil pour cet essai est de 50% à la concentration de 10% en équivalent matière sèche.

Nombre de réplique par concentrations testées et témoins : 4.

L'émergence et la croissance des semences sont suivies quotidiennement lors de l'arrosage.

Après 7 jours, les graines germées sont comptabilisées dans les différentes dilutions pour déterminer l'effet sur la germination et le nombre de pousses est réduit à cinq.
Après 14 jours minimum et au maximum au bout de 21 jours après que 50 % des semis témoins ont émergés, la biomasse de chaque dilution est quantifiée par pesée.

Diamètre des pots : 9,5 cm.
Masse de sol par pot : de l'ordre de 250 grammes.
Type d'environnement : phytotron.
Cycle jour/nuit : 16 heures/8 heures.
Température : 22 °C +/- 1 °C (jour) / 18 °C +/- 1 °C (nuit).
Humidité relative : 70 %.
Type d'éclairage : tubes fluorescents « lumière du jour ».
Intensité de l'éclairage : environ 7 500 lux.

V. DATES DES DIFFERENTES ETAPES

Tamisage à 4 mm : 19/11/2020.
Centrifugation : 19/11/2020.
Lixiviation : 30-11 au 01/12/2020
Date des essais définitifs :

- Test *Vibrio fischeri* : 04/12/2020 (échantillon congelé avant analyse).
- Test Brachionus : 08-10/12/20 (échantillon congelé avant analyse).
- Test plantes : 25/11/2020.

VI. CARACTERISATION DU SEDIMENT

VI.1 Analyses physico-chimiques

Teneur en eau de l'échantillon brut : 61 %.
Teneur en eau de l'échantillon après tamisage et centrifugation : 46 %.

	pH	Oxygène dissous (mg/L)	Conductivité (µS/cm)
Eaux interstitielles			1 986
Eluats	6.8	7.1	1 080

VI.2 Résultats des tests biologiques de toxicité

VI.2.1 - Résultats des essais d'écotoxicité sur éluats

	Tests	**Effet**	**Niveau de toxicité seuil**	**20E206258-028**
Tests de toxicité aiguë	Microtox®	Inhibition de la luminescence à 10 % d'éluat	50%-5 min 50%-15 min 50%-30 min	3.4 % (Inhibition < 50 % à la concentration seuil) 6.1 % (Inhibition < 50 % à la concentration seuil) 5.0 % (Inhibition < 50 % à la concentration seuil)
Tests de toxicité chronique	Brachionus	Inhibition de la croissance de la population à 1 % d'éluat	20%-48h	3.2 % (Inhibition <20 % à la concentration seuil)

Tableau 1 . Tableau récapitulatif en % (Volume/Volume) des résultats des tests biologiques réalisés sur les éluats

**Le signe négatif indique un effet stimulant dans l'échantillon par rapport au témoin.*

VI.2.1.1 Résultats des essais de toxicité aiguë

Le tableau 2 présente une synthèse des résultats des tests de toxicité aiguë réalisés sur les éluats, sur la base du seuil à 10 %.

	Classement sur la base du test Microtox®	Classement sur la base des essais de toxicité aiguë*
20E206258-028	**-**	**-**

+ « ombré » : classé comme dangereux pour l'environnement
- : classé comme non dangereux pour l'environnement
* : en considérant que la réponse d'un seul test suffit à classer le sédiment comme écotoxique

Tableau 2. Classement du sédiment sur la base des tests biologiques de toxicité aiguë

VI.2.1.2 Résultats des essais de toxicité chronique

Le tableau 3 présente une synthèse des résultats des tests de toxicité chronique sur la base du seuil à 1 %.

Sédiments	Classement sur la base du test Brachionus	Classement sur la base des essais de toxicité chronique
20E206258-028	-	-

+ « ombré » : classé comme dangereux pour l'environnement
- : classé comme non dangereux pour l'environnement
* : en considérant que la réponse d'un seul test suffit à classer le sédiment comme écotoxique

Tableau 3 . Classement des sédiments sur la base des tests biologiques de toxicité chronique

VI.2.2 - Ecotoxicité de la matrice solide

Remarque : 54 % d'échantillon en équivalent matière sèche correspond à 100 % d'échantillon brut pré-traité.
L'essai est réalisé à la concentration seuil de 10 % en équivalent matière sèche (soit 18,7 % d'échantillon brut).

Tests	**Effet**	**Niveau de toxicité seuil**	**20E206258-028**
Avoine	Germination	50%-7 jours à 10 % de MS	1.5 % (Inhibition < 50% à la concentration seuil)
Avoine	Croissance	50%-21 jours à 10 % de MS	-3.2 % (Inhibition < 50% à la concentration seuil)

Tableau 4. Tableau récapitulatif des résultats en % de matière sèche (Masse/Masse) des tests biologiques réalisés sur la matrice brute

**Le signe négatif indique un effet stimulant dans l'échantillon par rapport au témoin.*

Le tableau 5 présente une synthèse des résultats des tests de toxicité réalisés sur la matrice brute, en considérant le seuil de 10%.

Sédiment	Classement sur la base de l'émergence et de croissance de l'avoine (*Avena sativa*)	Classement sur la base des essais de toxicité terrestre*
20E206258-028	-	-

+ « ombré » : classé comme dangereux pour l'environnement
- : classé comme non dangereux pour l'environnement
* : en considérant que la réponse d'un seul test suffit à classer le sédiment comme écotoxique

Tableau 5. Classement du sédiment sur la base des tests biologiques sur matrice brute

VII. SYNTHESE DES RESULTATS

Le tableau 6 présente les résultats obtenus en termes de classement des sédiments, respectivement en fonction des seuils de dangerosité.

Sédiment	Classement sur la base des essais de toxicité aiguë*	Classement sur la base des essais de toxicité chronique*	Classement sur la base des essais de toxicité terrestre*	Synthèse*
20E206258-028	-	-	**-**	**-**

+ « ombré » : classé comme dangereux pour l'environnement
- : classé comme non dangereux pour l'environnement
* : en considérant que la réponse d'un seul test suffit à classer le sédiment comme écotoxique

Tableau 6. Classement du sédiment par rapport aux seuils retenus

- **Pour le test de toxicité aiguë**, réalisé sur éluat au seuil de 10 %,

  ⇨ L'échantillon « 20E206258-028» n'est pas considéré comme écotoxique par le test Microtox®,

- **Pour le test de toxicité chronique**, réalisés sur éluat au seuil de 1 %,

  ⇨ L'échantillon « 20E206258-028» n'est pas considéré comme écotoxique par les tests sur la croissance de la population des *Brachionus*.

- **Pour le test de toxicité terrestre**, au seuil de 10 % en équivalent matière sèche,

  ⇨ L'échantillon « 20E206258-028» n'est pas considéré comme écotoxique.

Dans le cadre du critère HP14 optimisé aux seuils, et en fonction des seuils retenus par le Ministère de l'Ecologie, du Développement Durable et de l'Energie en 2016, l'échantillon « 20E206258-028» n'est pas considéré comme écotoxique.

VIII. CRITERES DE VALIDITE DES TESTS BIOLOGIQUES DE TOXICITE

VIII.1 Test *Vibrio fischeri* :

- Les rapports des blancs sont compris entre 0,6 et 1,8.
- L'écart par rapport à la moyenne des témoins est inférieur à ou égal 3 % (arrondi à un chiffre significatif).
- Pour les déterminations effectuées en double, les taux d'inhibition ne donnent pas d'écart strictement supérieur à 3 %.
- L'inhibition de la luminescence est comprise entre 20 % et 80 % au bout de 30 min +/- 20 secondes aux concentrations suivantes :
  - 18,7 mg/L de Cr6+ (sous forme de $K_2Cr_2O_7$) : 37 %.

VIII.2 Test *Brachionus* :

- Pourcentage de reproduction observé dans plus de 87,5 % des répliques du lot témoin (100 %).
- Nombre moyen de *Brachionus calyciflorus* femelles dénombrées par puits dans le lot témoin supérieur à 3 à la fin de l'essai : 4,3.
- Substance de référence réalisée le 25 novembre 2020 : ($CuSO_4$, $5H_2O$).CE 50-72h = 22,6 µg/L de Cu^{2+}.

VIII.3 Test plantes :

- Nombre moyen de graines germées supérieur à 7 dans le lot témoin :
  - avoine (*Avena sativa) :* 8,1.

A Maxéville, le 30/12/2020,
Eloïse Renouf, Chef de groupe Ecotoxicologie

EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT FRANCE SAS
Département Environnement
5 rue d'Otterswiller
67700 SAVERNE
FRANCE

RAPPORT D'ANALYSE

N° de rapport d'analyse : AR-20-IY-035938-01 Version du : 30/12/2020
Dossier N° : 20G009853 Date de réception : 16/11/2020
Référence bon de commande : EUFRSA200104977

N° Ech	Matrice	Référence échantillon	Observations
009	Sédiments	20E206258-029 / S 29 -	

Prélèvement effectué par	Prélevé par vos soins	**Date de réception**	16/11/2020 10:44
Date prélèvement	28/10/2020 09:41	**Début d'analyse**	04/12/2020

Ecotoxicologie continentale

	Résultat	Unité
IX00A : Test Brachionus Prestation réalisée par nos soins Technique [Détermination de la toxicité chronique vis-à-vis de Brachionus calyciflorus en 48 h] - NF ISO 20666		
Brachionus calyciflorus CE20/48h	voir rapport joint	% (CE 20)
Brachionus calyciflorus CE50/48h	voir rapport joint	% (CE 50)
IY00Q : Test Microtox sur éluat Prestation réalisée par nos soins Technique [Essais de toxicité aigue sur bactéries luminescentes] - NF EN ISO 11348-3		
Inhibition Luminescence de V. fischeri (5min)	voir rapport joint	% (CE 50)
Inhibition Luminescence de V. fischeri (15min)	voir rapport joint	% (CE 50)
Inhibition Luminescence de V. fischeri (30min)	voir rapport joint	% (CE 50)
IY00H : Lixiviation Prestation réalisée par nos soins Lixiviation - NF EN 12457-2	voir rapport joint	
IX248 : Test plantes émergence et croissance - 1 semence Prestation réalisée par nos soins Technique [Détermination des effets des polluants sur la flore du sol] - NF ISO 11269-2	voir rapport joint	% (CE 50)

Divers

	Résultat	Unité
IY031 : Tamisage, centrifugation Prestation réalisée par nos soins Technique -	voir rapport joint	g/kg

Eloise Renouf
Ingénieur Projets

La reproduction de ce rapport n'est autorisée que sous sa forme intégrale. Il comporte 2 page(s). Le présent rapport ne concerne que les objets soumis à l'essai. Les résultats s'appliquent à l'échantillon tel qu'il a été reçu.

Pour déclarer, ou non, la conformité à la spécification, il n'a pas été tenu explicitement compte de l'incertitude associée au résultat. Tous les éléments de traçabilité, ainsi que les incertitudes de mesure, sont disponibles sur demande.
Pour les résultats issus d'une sous-traitance, les rapports émis par des laboratoires accrédités sont disponibles sur demande.

Les données fournies par le client ne sauraient engager la responsabilité du laboratoire.
Lors de l'émission d'une nouvelle version de rapport, toute modification est identifiée par une mise en forme gras, italique et souligné.

A l'attention de :

EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT (Saverne)

EVALUATION SUIVANT LE CRITERE HP14 OPTIMISE AU SEUILS, DE L'ECOTOXICITE D'UN ECHANTILLON DE SEDIMENT REFERENCE :

« 20E206258-029»

Rapport d'analyses n° 20FER6-1258 du 30/12/2020

Eurofins Ecotoxicologie France
SAS au capital de 71676 € RCS Nancy 751 056 102 TVA FR 35 751 056 102
Siège social : Rue Lucien Cuenot site Saint Jacques II BP 51005 54521 MAXEVILLE cedex –
T 03 83 50 36 17 F 03 83 50 23 70

SOMMAIRE

I. PRESENTATION DE L'ECHANTILLON 4

II. VERIFICATION DU CARACTERE ECOTOXIQUE DES SEDIMENTS : CRITERE HP14* OPTIMISE AU SEUILS 4

III. PREPARATION DES ELUATS 5

IV. DESCRIPTION SIMPLIFIEE DES TESTS BIOLOGIQUES DE TOXICITE 5

IV.1 TESTS DE TOXICITE REALISES SUR MATRICES LIQUIDES 5
IV.1.1 Tests de toxicité aiguë 5
IV.1.2 Test de toxicité chronique 6
IV.2 TESTS DE TOXICITE REALISES SUR SEDIMENTS CENTRIFUGES 7
IV.2.1 Test d'inhibition de l'émergence et de la croissance de semences par une matrice potentiellement polluée (NF EN ISO 11269-2, 2013) 7

V. DATES DES DIFFERENTES ETAPES 7

VI. CARACTERISATION DU SEDIMENT 8

VI.1 ANALYSES PHYSICO-CHIMIQUES 8
VI.2 RESULTATS DES TESTS BIOLOGIQUES DE TOXICITE 8
VI.2.1 - Résultats des essais d'écotoxicité sur éluats 8
VI.2.2 - Ecotoxicité de la matrice solide 9

VII. SYNTHESE DES RESULTATS 10

VIII. CRITERES DE VALIDITE DES TESTS BIOLOGIQUES DE TOXICITE 11

VIII.1 TEST *VIBRIO FISCHERI* : 11
VIII.2 TEST *BRACHIONUS* : 11
VIII.3 TEST PLANTES : 11

Liste des tableaux

Tableau 1 . Tableau récapitulatif en % (Volume/Volume) des résultats des tests biologiques réalisés sur les éluats 8
Tableau 2. Classement du sédiment sur la base des tests biologiques de toxicité aiguë 8
Tableau 3 . Classement des sédiments sur la base des tests biologiques de toxicité chronique 9
Tableau 4. Tableau récapitulatif des résultats en % de matière sèche (Masse/Masse) des tests biologiques réalisés sur la matrice brute 9
Tableau 5. Classement du sédiment sur la base des tests biologiques sur matrice brute 9
Tableau 6. Classement du sédiment par rapport aux seuils retenus 10

I. PRESENTATION DE L'ECHANTILLON

Echantillon de sédiment référencé « 20E206258-029» réceptionné le 16/11/2020.
Date de prélèvement : 28/10/2020.
Référence Eurofins Ecotoxicologie France : 20G009853-009.

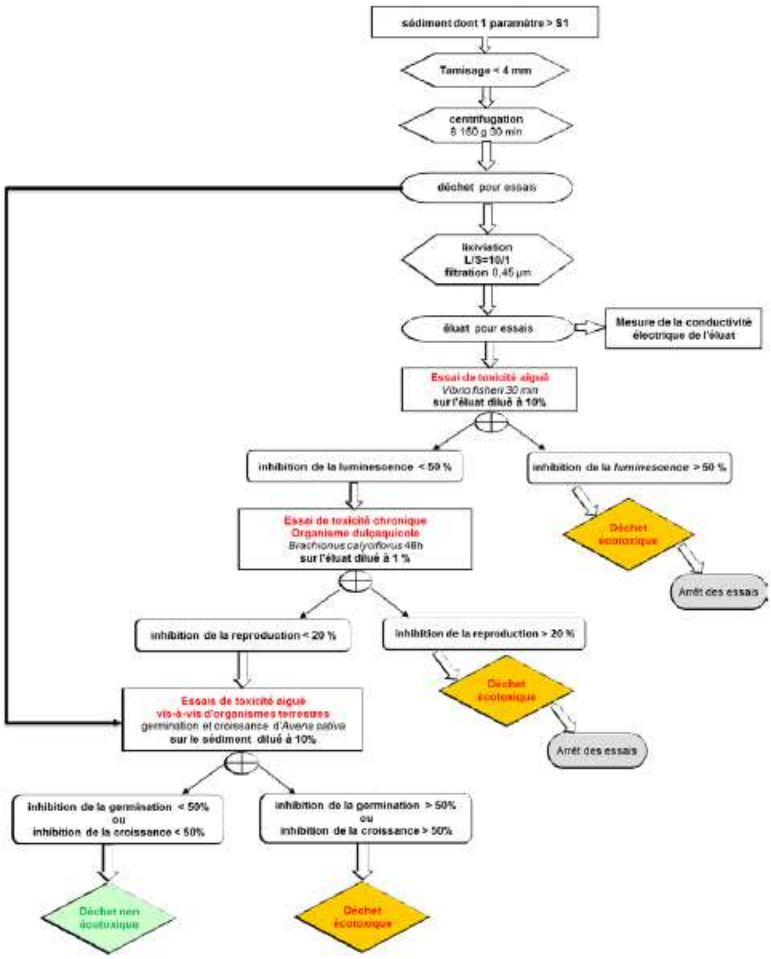
Le présent rapport ne concerne que les objets soumis à l'essai.

II. VERIFICATION DU CARACTERE ECOTOXIQUE DES SEDIMENTS : CRITERE HP14* OPTIMISE AU SEUILS

** anciennement appelé critère H14.*

Les essais à réaliser sur chaque échantillon sont ceux proposés dans le rapport INERIS - DRC-15-149793-06416A réalisé pour le Ministère de l'Ecologie, du Développement Durable et de l'Energie (MEDDE) – « Classification réglementaire des déchets - Guide d'application pour la caractérisation en dangerosité » pour la mesure du paramètre HP14 sur les sédiments marins et continentaux (4 février 2016), dans sa version optimisée au seuils.

La figure ci-dessous illustre le logigramme à appliquer. Suivant le déroulement de l'étude, certains échantillons pourront n'être soumis qu'à une partie des tests.



III. PREPARATION DES ELUATS

Les éluats ont été obtenus suivant le protocole de lixiviation EN 12457-2 (2002) indice de classement X 30 402-2 :

1. Rapport massique Liquide/Solide = 10 calculé en équivalent de matière sèche,
2. Agitation 24 heures, par retournement (5 à 10 tours/min),
3. Séparation par centrifugation 3000 t/min, 30 min,
4. Filtration de l'éluat à 0,45 µm sur filtre nylon.

IV. DESCRIPTION SIMPLIFIEE DES TESTS BIOLOGIQUES DE TOXICITE

IV.1 Tests de toxicité réalisés sur matrices liquides

IV.1.1 Tests de toxicité aiguë

IV.1.1.1 Test d'inhibition de la luminescence de bactéries marines (*Vibrio fischeri* ou Microtox®, NF EN ISO 11348-3, 2009)

Ce test repose sur la détermination de l'inhibition de la luminescence émise par une bactérie marine *Vibrio fischeri* (anciennement *Photobacterium phosphoreum*). Cet essai repose sur la mesure de la luminescence des bactéries après 5, 15 et 30 minutes.

Dans le cadre du protocole optimisé aux seuils, la concentration testée est de 10% d'éluat.
Le niveau de toxicité seuil pour cet essai est de 50% à la concentration de 10% d'éluat.

Nombre de réplique par concentrations testées et témoins : 2.

Organisme d'essai : *Vibrio fischeri* (NRRL B-11177).
Fournisseur de la souche lyophilisée : R-Biopharm.

Essai sur substances de référence réalisé à chaque série analytique comprenant au moins un essai définitif : - $ZnSO_4$, $7H_2O$ ou 3,5-dichlorophénol ($C_6H_4OCl_2$) ou $K_2Cr_2O_7$.

IV.1.2 Test de toxicité chronique

IV.1.2.1 Détermination de la toxicité chronique vis-à-vis de *Brachionus calyciflorus* en 48 heures - Essai d'inhibition de la croissance de la population (NF ISO 20666, 2009)

De jeunes femelles *Brachionus calyciflorus (Monogota, Rotifera)*, âgées de moins de 2 heures au début de l'essai, sont exposées individuellement pendant une période de 48 heures à une gamme de concentrations de l'échantillon.
En fin d'essai, le nombre de rotifères femelles est déterminé et, par comparaison avec le témoin, les pourcentages d'inhibition de la croissance de la population sont déterminés à chaque concentration.

Dans le cadre du protocole optimisé aux seuils, la concentration testée est de 1% d'éluat.
Le niveau de toxicité seuil pour cet essai est de 20% à la concentration de 1% d'éluat.

Nombre de réplique par concentrations testées et témoins : 8.

Organisme d'essai : *Brachionus calyciflorus*
Fournisseur des sporocystes déshydratés : R-Biopharm.

Essai sur substance de référence réalisé une fois par mois : $CuSO_4$, $5H_2O$.

IV.2 Tests de toxicité réalisés sur sédiments centrifugés

IV.2.1 Test d'inhibition de l'émergence et de la croissance de semences par une matrice potentiellement polluée (NF EN ISO 11269-2, 2013)

Les échantillons de sédiment sont dilués avec le milieu ISO (mélange de 70 % de sable de Fontainebleau, 20 % de kaolinite et 10 % de sphaigne). Les différentes graines (monocotylédone : avoine – *Avena sativa)* sont plantées dans les dilutions.

Dans le cadre du protocole optimisé aux seuils, la concentration testée est de 10% en équivalent matière sèche.

Le niveau de toxicité seuil pour cet essai est de 50% à la concentration de 10% en équivalent matière sèche.

Nombre de réplique par concentrations testées et témoins : 4.

L'émergence et la croissance des semences sont suivies quotidiennement lors de l'arrosage.

Après 7 jours, les graines germées sont comptabilisées dans les différentes dilutions pour déterminer l'effet sur la germination et le nombre de pousses est réduit à cinq.
Après 14 jours minimum et au maximum au bout de 21 jours après que 50 % des semis témoins ont émergés, la biomasse de chaque dilution est quantifiée par pesée.

Diamètre des pots : 9,5 cm.
Masse de sol par pot : de l'ordre de 250 grammes.
Type d'environnement : phytotron.
Cycle jour/nuit : 16 heures/8 heures.
Température : 22 °C +/- 1 °C (jour) / 18 °C +/- 1 °C (nuit).
Humidité relative : 70 %.
Type d'éclairage : tubes fluorescents « lumière du jour ».
Intensité de l'éclairage : environ 7 500 lux.

V. DATES DES DIFFERENTES ETAPES

Tamisage à 4 mm : 19/11/2020.
Centrifugation : 19/11/2020.
Lixiviation : 30-11 au 01/12/2020
Date des essais définitifs :

- Test *Vibrio fischeri* : 04/12/2020 (échantillon congelé avant analyse).
- Test Brachionus : 08-10/12/20 (échantillon congelé avant analyse).
- Test plantes : 25/11/2020.

VI. CARACTERISATION DU SEDIMENT

VI.1 Analyses physico-chimiques

Teneur en eau de l'échantillon brut : 58 %.
Teneur en eau de l'échantillon après tamisage et centrifugation : 30 %.

	pH	Oxygène dissous (mg/L)	Conductivité (µS/cm)
Eaux interstitielles			2 660
Eluats	7.0	6.2	641

VI.2 Résultats des tests biologiques de toxicité

VI.2.1 - Résultats des essais d'écotoxicité sur éluats

	Tests	**Effet**	**Niveau de toxicité seuil**	**20E206258-029**
Tests de toxicité aiguë	Microtox®	Inhibition de la luminescence à 10 % d'éluat	50%-5 min 50%-15 min 50%-30 min	-4.3 % (Inhibition < 50 % à la concentration seuil) -4.7 % (Inhibition < 50 % à la concentration seuil) 1.2 % (Inhibition < 50 % à la concentration seuil)
Tests de toxicité chronique	Brachionus	Inhibition de la croissance de la population à 1 % d'éluat	20%-48h	0 % (Inhibition <20 % à la concentration seuil)

Tableau 1 . Tableau récapitulatif en % (Volume/Volume) des résultats des tests biologiques réalisés sur les éluats

**Le signe négatif indique un effet stimulant dans l'échantillon par rapport au témoin.*

VI.2.1.1 Résultats des essais de toxicité aiguë

Le tableau 2 présente une synthèse des résultats des tests de toxicité aiguë réalisés sur les éluats, sur la base du seuil à 10 %.

	Classement sur la base du test Microtox®	Classement sur la base des essais de toxicité aiguë*
20E206258-029	**-**	**-**

+ « ombré » : classé comme dangereux pour l'environnement
- : classé comme non dangereux pour l'environnement
* : en considérant que la réponse d'un seul test suffit à classer le sédiment comme écotoxique

Tableau 2. Classement du sédiment sur la base des tests biologiques de toxicité aiguë

VI.2.1.2 Résultats des essais de toxicité chronique

Le tableau 3 présente une synthèse des résultats des tests de toxicité chronique sur la base du seuil à 1 %.

Sédiments	Classement sur la base du test Brachionus	Classement sur la base des essais de toxicité chronique
20E206258-029	-	-

+ « ombré » : classé comme dangereux pour l'environnement
- : classé comme non dangereux pour l'environnement
* : en considérant que la réponse d'un seul test suffit à classer le sédiment comme écotoxique

Tableau 3 . Classement des sédiments sur la base des tests biologiques de toxicité chronique

VI.2.2 - Ecotoxicité de la matrice solide

Remarque : 70 % d'échantillon en équivalent matière sèche correspond à 100 % d'échantillon brut pré-traité.
L'essai est réalisé à la concentration seuil de 10 % en équivalent matière sèche (soit 14,3 % d'échantillon brut).

Tests	**Effet**	**Niveau de toxicité seuil**	**20E206258-029**
Avoine	Germination	50%-7 jours à 10 % de MS	7.4 % (Inhibition < 50% à la concentration seuil)
Avoine	Croissance	50%-21 jours à 10 % de MS	3.6 % (Inhibition < 50% à la concentration seuil)

Tableau 4. Tableau récapitulatif des résultats en % de matière sèche (Masse/Masse) des tests biologiques réalisés sur la matrice brute

**Le signe négatif indique un effet stimulant dans l'échantillon par rapport au témoin.*

Le tableau 5 présente une synthèse des résultats des tests de toxicité réalisés sur la matrice brute, en considérant le seuil de 10%.

Sédiment	Classement sur la base de l'émergence et de croissance de l'avoine (*Avena sativa*)	Classement sur la base des essais de toxicité terrestre*
20E206258-029	-	-

+ « ombré » : classé comme dangereux pour l'environnement
- : classé comme non dangereux pour l'environnement
* : en considérant que la réponse d'un seul test suffit à classer le sédiment comme écotoxique

Tableau 5. Classement du sédiment sur la base des tests biologiques sur matrice brute

VII. SYNTHESE DES RESULTATS

Le tableau 6 présente les résultats obtenus en termes de classement des sédiments, respectivement en fonction des seuils de dangerosité.

Sédiment	Classement sur la base des essais de toxicité aiguë*	Classement sur la base des essais de toxicité chronique*	Classement sur la base des essais de toxicité terrestre*	Synthèse*
20E206258-029	-	-	**-**	**-**

+ « ombré » : classé comme dangereux pour l'environnement
- : classé comme non dangereux pour l'environnement
* : en considérant que la réponse d'un seul test suffit à classer le sédiment comme écotoxique

Tableau 6. Classement du sédiment par rapport aux seuils retenus

- **Pour le test de toxicité aiguë**, réalisé sur éluat au seuil de 10 %,

  ⇨ L'échantillon « 20E206258-029» n'est pas considéré comme écotoxique par le test Microtox®,

- **Pour le test de toxicité chronique**, réalisés sur éluat au seuil de 1 %,

  ⇨ L'échantillon « 20E206258-029» n'est pas considéré comme écotoxique par les tests sur la croissance de la population des *Brachionus*.

- **Pour le test de toxicité terrestre**, au seuil de 10 % en équivalent matière sèche,

  ⇨ L'échantillon « 20E206258-029» n'est pas considéré comme écotoxique.

Dans le cadre du critère HP14 optimisé aux seuils, et en fonction des seuils retenus par le Ministère de l'Ecologie, du Développement Durable et de l'Energie en 2016, l'échantillon « 20E206258-029» n'est pas considéré comme écotoxique.

VIII. CRITERES DE VALIDITE DES TESTS BIOLOGIQUES DE TOXICITE

VIII.1 Test *Vibrio fischeri* :

- Les rapports des blancs sont compris entre 0,6 et 1,8.
- L'écart par rapport à la moyenne des témoins est inférieur à ou égal 3 % (arrondi à un chiffre significatif).
- Pour les déterminations effectuées en double, les taux d'inhibition ne donnent pas d'écart strictement supérieur à 3 %.
- L'inhibition de la luminescence est comprise entre 20 % et 80 % au bout de 30 min +/- 20 secondes aux concentrations suivantes :
    - 18,7 mg/L de Cr6+ (sous forme de $K_2Cr_2O_7$) : 37 %.

VIII.2 Test *Brachionus* :

- Pourcentage de reproduction observé dans plus de 87,5 % des répliques du lot témoin (100 %).
- Nombre moyen de *Brachionus calyciflorus* femelles dénombrées par puits dans le lot témoin supérieur à 3 à la fin de l'essai : 4,3.
- Substance de référence réalisée le 25 novembre 2020 : ($CuSO_4$, $5H_2O$).CE 50-72h = 22,6 µg/L de Cu^{2+}.

VIII.3 Test plantes :

- Nombre moyen de graines germées supérieur à 7 dans le lot témoin :
    - avoine (*Avena sativa) :* 8,1.

A Maxéville, le 30/12/2020,
Eloïse Renouf, Chef de groupe Ecotoxicologie

EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT FRANCE SAS
Département Environnement
5 rue d'Otterswiller
67700 SAVERNE
FRANCE

RAPPORT D'ANALYSE

N° de rapport d'analyse : AR-20-IY-035939-01 Version du : 30/12/2020
Dossier N° : 20G009853 Date de réception : 16/11/2020
Référence bon de commande : EUFRSA200104977

N° Ech	Matrice	Référence échantillon	Observations
010	Sédiments	20E206258-030 / S 30 -	

Prélèvement effectué par	Prélevé par vos soins	**Date de réception**	16/11/2020 10:44
Date prélèvement	28/10/2020 09:41	**Début d'analyse**	04/12/2020

Ecotoxicologie continentale

	Résultat	Unité
IX00A : Test Brachionus Prestation réalisée par nos soins Technique [Détermination de la toxicité chronique vis-à-vis de Brachionus calyciflorus en 48 h] - NF ISO 20666		
Brachionus calyciflorus CE20/48h	voir rapport joint	% (CE 20)
Brachionus calyciflorus CE50/48h	voir rapport joint	% (CE 50)
IY00Q : Test Microtox sur éluat Prestation réalisée par nos soins Technique [Essais de toxicité aigue sur bactéries luminescentes] - NF EN ISO 11348-3		
Inhibition Luminescence de V. fischeri (5min)	voir rapport joint	% (CE 50)
Inhibition Luminescence de V. fischeri (15min)	voir rapport joint	% (CE 50)
Inhibition Luminescence de V. fischeri (30min)	voir rapport joint	% (CE 50)
IY00H : Lixiviation Prestation réalisée par nos soins Lixiviation - NF EN 12457-2	voir rapport joint	
IX248 : Test plantes émergence et croissance - 1 semence Prestation réalisée par nos soins Technique [Détermination des effets des polluants sur la flore du sol] - NF ISO 11269-2	voir rapport joint	% (CE 50)

Divers

	Résultat	Unité
IY031 : Tamisage, centrifugation Prestation réalisée par nos soins Technique -	voir rapport joint	g/kg

Eloise Renouf
Ingénieur Projets

La reproduction de ce rapport n'est autorisée que sous sa forme intégrale. Il comporte 2 page(s). Le présent rapport ne concerne que les objets soumis à l'essai. Les résultats s'appliquent à l'échantillon tel qu'il a été reçu.

Pour déclarer, ou non, la conformité à la spécification, il n'a pas été tenu explicitement compte de l'incertitude associée au résultat. Tous les éléments de traçabilité, ainsi que les incertitudes de mesure, sont disponibles sur demande.
Pour les résultats issus d'une sous-traitance, les rapports émis par des laboratoires accrédités sont disponibles sur demande.

Les données fournies par le client ne sauraient engager la responsabilité du laboratoire.
Lors de l'émission d'une nouvelle version de rapport, toute modification est identifiée par une mise en forme gras, italique et souligné.

A l'attention de :

EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT (Saverne)

EVALUATION SUIVANT LE CRITERE HP14 OPTIMISE AU SEUILS, DE L'ECOTOXICITE D'UN ECHANTILLON DE SEDIMENT REFERENCE :

« 20E206258-030»

Rapport d'analyses n° 20FER6-1259 du 30/12/2020

Eurofins Ecotoxicologie France
SAS au capital de 71676 € RCS Nancy 751 056 102 TVA FR 35 751 056 102
Siège social : Rue Lucien Cuenot site Saint Jacques II BP 51005 54521 MAXEVILLE cedex –
T 03 83 50 36 17 F 03 83 50 23 70

SOMMAIRE

I. PRESENTATION DE L'ECHANTILLON 4

II. VERIFICATION DU CARACTERE ECOTOXIQUE DES SEDIMENTS : CRITERE HP14* OPTIMISE AU SEUILS 4

III. PREPARATION DES ELUATS 5

IV. DESCRIPTION SIMPLIFIEE DES TESTS BIOLOGIQUES DE TOXICITE 5

IV.1 TESTS DE TOXICITE REALISES SUR MATRICES LIQUIDES 5
IV.1.1 Tests de toxicité aiguë 5
IV.1.2 Test de toxicité chronique 6
IV.2 TESTS DE TOXICITE REALISES SUR SEDIMENTS CENTRIFUGES 7
IV.2.1 Test d'inhibition de l'émergence et de la croissance de semences par une matrice potentiellement polluée (NF EN ISO 11269-2, 2013) 7

V. DATES DES DIFFERENTES ETAPES 7

VI. CARACTERISATION DU SEDIMENT 8

VI.1 ANALYSES PHYSICO-CHIMIQUES 8
VI.2 RESULTATS DES TESTS BIOLOGIQUES DE TOXICITE 8
VI.2.1 - Résultats des essais d'écotoxicité sur éluats 8
VI.2.2 - Ecotoxicité de la matrice solide 9

VII. SYNTHESE DES RESULTATS 10

VIII. CRITERES DE VALIDITE DES TESTS BIOLOGIQUES DE TOXICITE 11

VIII.1 TEST *VIBRIO FISCHERI* : 11
VIII.2 TEST *BRACHIONUS* : 11
VIII.3 TEST PLANTES : 11

Liste des tableaux

Tableau 1 . Tableau récapitulatif en % (Volume/Volume) des résultats des tests biologiques réalisés sur les éluats 8
Tableau 2. Classement du sédiment sur la base des tests biologiques de toxicité aiguë 8
Tableau 3 . Classement des sédiments sur la base des tests biologiques de toxicité chronique 9
Tableau 4. Tableau récapitulatif des résultats en % de matière sèche (Masse/Masse) des tests biologiques réalisés sur la matrice brute 9
Tableau 5. Classement du sédiment sur la base des tests biologiques sur matrice brute 9
Tableau 6. Classement du sédiment par rapport aux seuils retenus 10

I. PRESENTATION DE L'ECHANTILLON

Echantillon de sédiment référencé « 20E206258-030» réceptionné le 16/11/2020.
Date de prélèvement : 28/10/2020.
Référence Eurofins Ecotoxicologie France : 20G009853-010.

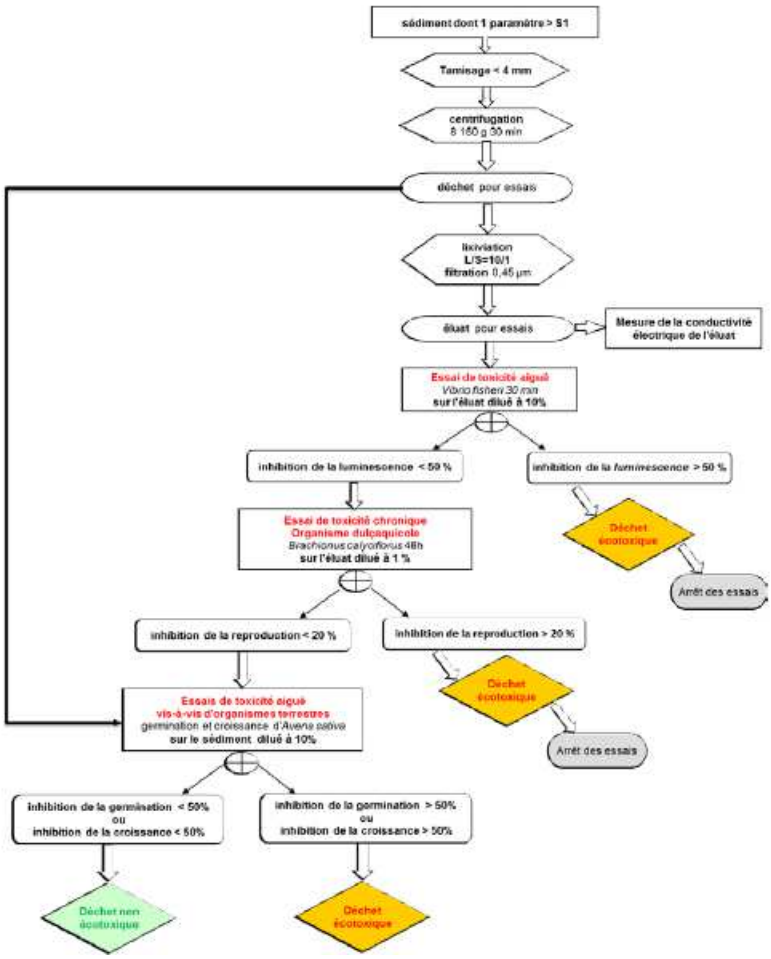
Le présent rapport ne concerne que les objets soumis à l'essai.

II. VERIFICATION DU CARACTERE ECOTOXIQUE DES SEDIMENTS : CRITERE HP14* OPTIMISE AU SEUILS

** anciennement appelé critère H14.*

Les essais à réaliser sur chaque échantillon sont ceux proposés dans le rapport INERIS - DRC-15-149793-06416A réalisé pour le Ministère de l'Ecologie, du Développement Durable et de l'Energie (MEDDE) – « Classification réglementaire des déchets - Guide d'application pour la caractérisation en dangerosité » pour la mesure du paramètre HP14 sur les sédiments marins et continentaux (4 février 2016), dans sa version optimisée au seuils.

La figure ci-dessous illustre le logigramme à appliquer. Suivant le déroulement de l'étude, certains échantillons pourront n'être soumis qu'à une partie des tests.



III. PREPARATION DES ELUATS

Les éluats ont été obtenus suivant le protocole de lixiviation EN 12457-2 (2002) indice de classement X 30 402-2 :

1. Rapport massique Liquide/Solide = 10 calculé en équivalent de matière sèche,
2. Agitation 24 heures, par retournement (5 à 10 tours/min),
3. Séparation par centrifugation 3000 t/min, 30 min,
4. Filtration de l'éluat à 0,45 µm sur filtre nylon.

IV. DESCRIPTION SIMPLIFIEE DES TESTS BIOLOGIQUES DE TOXICITE

IV.1 Tests de toxicité réalisés sur matrices liquides

IV.1.1 Tests de toxicité aiguë

IV.1.1.1 Test d'inhibition de la luminescence de bactéries marines (*Vibrio fischeri* ou Microtox®, NF EN ISO 11348-3, 2009)

Ce test repose sur la détermination de l'inhibition de la luminescence émise par une bactérie marine *Vibrio fischeri* (anciennement *Photobacterium phosphoreum*). Cet essai repose sur la mesure de la luminescence des bactéries après 5, 15 et 30 minutes.

Dans le cadre du protocole optimisé aux seuils, la concentration testée est de 10% d'éluat.
Le niveau de toxicité seuil pour cet essai est de 50% à la concentration de 10% d'éluat.

Nombre de réplique par concentrations testées et témoins : 2.

Organisme d'essai : *Vibrio fischeri* (NRRL B-11177).
Fournisseur de la souche lyophilisée : R-Biopharm.

Essai sur substances de référence réalisé à chaque série analytique comprenant au moins un essai définitif : - $ZnSO_4$, $7H_2O$ ou 3,5-dichlorophénol ($C_6H_4OCl_2$) ou $K_2Cr_2O_7$.

IV.1.2 Test de toxicité chronique

IV.1.2.1 Détermination de la toxicité chronique vis-à-vis de *Brachionus calyciflorus* en 48 heures - Essai d'inhibition de la croissance de la population (NF ISO 20666, 2009)

De jeunes femelles *Brachionus calyciflorus (Monogota, Rotifera)*, âgées de moins de 2 heures au début de l'essai, sont exposées individuellement pendant une période de 48 heures à une gamme de concentrations de l'échantillon.
En fin d'essai, le nombre de rotifères femelles est déterminé et, par comparaison avec le témoin, les pourcentages d'inhibition de la croissance de la population sont déterminés à chaque concentration.

Dans le cadre du protocole optimisé aux seuils, la concentration testée est de 1% d'éluat.
Le niveau de toxicité seuil pour cet essai est de 20% à la concentration de 1% d'éluat.

Nombre de réplique par concentrations testées et témoins : 8.

Organisme d'essai : *Brachionus calyciflorus*
Fournisseur des sporocystes déshydratés : R-Biopharm.

Essai sur substance de référence réalisé une fois par mois : $CuSO_4$, $5H_2O$.

IV.2 Tests de toxicité réalisés sur sédiments centrifugés

IV.2.1 Test d'inhibition de l'émergence et de la croissance de semences par une matrice potentiellement polluée (NF EN ISO 11269-2, 2013)

Les échantillons de sédiment sont dilués avec le milieu ISO (mélange de 70 % de sable de Fontainebleau, 20 % de kaolinite et 10 % de sphaigne). Les différentes graines (monocotylédone : avoine – *Avena sativa)* sont plantées dans les dilutions.

Dans le cadre du protocole optimisé aux seuils, la concentration testée est de 10% en équivalent matière sèche.

Le niveau de toxicité seuil pour cet essai est de 50% à la concentration de 10% en équivalent matière sèche.

Nombre de réplique par concentrations testées et témoins : 4.

L'émergence et la croissance des semences sont suivies quotidiennement lors de l'arrosage.

Après 7 jours, les graines germées sont comptabilisées dans les différentes dilutions pour déterminer l'effet sur la germination et le nombre de pousses est réduit à cinq.
Après 14 jours minimum et au maximum au bout de 21 jours après que 50 % des semis témoins ont émergés, la biomasse de chaque dilution est quantifiée par pesée.

Diamètre des pots : 9,5 cm.
Masse de sol par pot : de l'ordre de 250 grammes.
Type d'environnement : phytotron.
Cycle jour/nuit : 16 heures/8 heures.
Température : 22 °C +/- 1 °C (jour) / 18 °C +/- 1 °C (nuit).
Humidité relative : 70 %.
Type d'éclairage : tubes fluorescents « lumière du jour ».
Intensité de l'éclairage : environ 7 500 lux.

V. DATES DES DIFFERENTES ETAPES

Tamisage à 4 mm : 19/11/2020.
Centrifugation : 19/11/2020.
Lixiviation : 30-11 au 01/12/2020
Date des essais définitifs :

- Test *Vibrio fischeri* : 04/12/2020 (échantillon congelé avant analyse).
- Test Brachionus : 08-10/12/20 (échantillon congelé avant analyse).
- Test plantes : 25/11/2020.

VI. CARACTERISATION DU SEDIMENT

VI.1 Analyses physico-chimiques

Teneur en eau de l'échantillon brut : 76 %.
Teneur en eau de l'échantillon après tamisage et centrifugation : 46 %.

	pH	Oxygène dissous (mg/L)	Conductivité (µS/cm)
Eaux interstitielles			2 040
Eluats	6.7	6.1	630

VI.2 Résultats des tests biologiques de toxicité

VI.2.1 - Résultats des essais d'écotoxicité sur éluats

	Tests	**Effet**	**Niveau de toxicité seuil**	**20E206258-030**
Tests de toxicité aiguë	Microtox®	Inhibition de la luminescence à 10 % d'éluat	50%-5 min 50%-15 min 50%-30 min	3.2 % (Inhibition < 50 % à la concentration seuil) -5.2 % (Inhibition < 50 % à la concentration seuil) -3.4 % (Inhibition < 50 % à la concentration seuil)
Tests de toxicité chronique	Brachionus	Inhibition de la croissance de la population à 1 % d'éluat	20%-48h	3.8 % (Inhibition <20 % à la concentration seuil)

Tableau 1 . Tableau récapitulatif en % (Volume/Volume) des résultats des tests biologiques réalisés sur les éluats

**Le signe négatif indique un effet stimulant dans l'échantillon par rapport au témoin.*

VI.2.1.1 Résultats des essais de toxicité aiguë

Le tableau 2 présente une synthèse des résultats des tests de toxicité aiguë réalisés sur les éluats, sur la base du seuil à 10 %.

	Classement sur la base du test Microtox®	Classement sur la base des essais de toxicité aiguë*
20E206258-030	**-**	**-**

+ « ombré » : classé comme dangereux pour l'environnement
- : classé comme non dangereux pour l'environnement
* : en considérant que la réponse d'un seul test suffit à classer le sédiment comme écotoxique

Tableau 2. Classement du sédiment sur la base des tests biologiques de toxicité aiguë

VI.2.1.2 Résultats des essais de toxicité chronique

Le tableau 3 présente une synthèse des résultats des tests de toxicité chronique sur la base du seuil à 1 %.

Sédiments	Classement sur la base du test Brachionus	Classement sur la base des essais de toxicité chronique
20E206258-030	-	-

+ « ombré » : classé comme dangereux pour l'environnement
- : classé comme non dangereux pour l'environnement
* : en considérant que la réponse d'un seul test suffit à classer le sédiment comme écotoxique

Tableau 3 . Classement des sédiments sur la base des tests biologiques de toxicité chronique

VI.2.2 - Ecotoxicité de la matrice solide

Remarque : 54 % d'échantillon en équivalent matière sèche correspond à 100 % d'échantillon brut pré-traité.
L'essai est réalisé à la concentration seuil de 10 % en équivalent matière sèche (soit 18,7 % d'échantillon brut).

Tests	**Effet**	**Niveau de toxicité seuil**	**20E206258-030**
Avoine	Germination	50%-7 jours à 10 % de MS	3.2 % (Inhibition < 50% à la concentration seuil)
Avoine	Croissance	50%-21 jours à 10 % de MS	-2.7 % (Inhibition < 50% à la concentration seuil)

Tableau 4. Tableau récapitulatif des résultats en % de matière sèche (Masse/Masse) des tests biologiques réalisés sur la matrice brute

**Le signe négatif indique un effet stimulant dans l'échantillon par rapport au témoin.*

Le tableau 5 présente une synthèse des résultats des tests de toxicité réalisés sur la matrice brute, en considérant le seuil de 10%.

Sédiment	Classement sur la base de l'émergence et de croissance de l'avoine (*Avena sativa*)	Classement sur la base des essais de toxicité terrestre*
20E206258-030	-	-

+ « ombré » : classé comme dangereux pour l'environnement
- : classé comme non dangereux pour l'environnement
* : en considérant que la réponse d'un seul test suffit à classer le sédiment comme écotoxique

Tableau 5. Classement du sédiment sur la base des tests biologiques sur matrice brute

VII. SYNTHESE DES RESULTATS

Le tableau 6 présente les résultats obtenus en termes de classement des sédiments, respectivement en fonction des seuils de dangerosité.

Sédiment	Classement sur la base des essais de toxicité aiguë*	Classement sur la base des essais de toxicité chronique*	Classement sur la base des essais de toxicité terrestre*	Synthèse*
20E206258-030	-	-	**-**	**-**

+ « ombré » : classé comme dangereux pour l'environnement
- : classé comme non dangereux pour l'environnement
* : en considérant que la réponse d'un seul test suffit à classer le sédiment comme écotoxique

Tableau 6. Classement du sédiment par rapport aux seuils retenus

- **Pour le test de toxicité aiguë**, réalisé sur éluat au seuil de 10 %,

  ⇨ L'échantillon « 20E206258-030» n'est pas considéré comme écotoxique par le test Microtox®,

- **Pour le test de toxicité chronique**, réalisés sur éluat au seuil de 1 %,

  ⇨ L'échantillon « 20E206258-030» n'est pas considéré comme écotoxique par les tests sur la croissance de la population des *Brachionus*.

- **Pour le test de toxicité terrestre**, au seuil de 10 % en équivalent matière sèche,

  ⇨ L'échantillon « 20E206258-030» n'est pas considéré comme écotoxique.

Dans le cadre du critère HP14 optimisé aux seuils, et en fonction des seuils retenus par le Ministère de l'Ecologie, du Développement Durable et de l'Energie en 2016, l'échantillon « 20E206258-030» n'est pas considéré comme écotoxique.

VIII. CRITERES DE VALIDITE DES TESTS BIOLOGIQUES DE TOXICITE

VIII.1 Test *Vibrio fischeri* :

- Les rapports des blancs sont compris entre 0,6 et 1,8.
- L'écart par rapport à la moyenne des témoins est inférieur à ou égal 3 % (arrondi à un chiffre significatif).
- Pour les déterminations effectuées en double, les taux d'inhibition ne donnent pas d'écart strictement supérieur à 3 %.
- L'inhibition de la luminescence est comprise entre 20 % et 80 % au bout de 30 min +/- 20 secondes aux concentrations suivantes :
  - 18,7 mg/L de Cr6+ (sous forme de $K_2Cr_2O_7$) : 37 %.

VIII.2 Test *Brachionus* :

- Pourcentage de reproduction observé dans plus de 87,5 % des répliques du lot témoin (100 %).
- Nombre moyen de *Brachionus calyciflorus* femelles dénombrées par puits dans le lot témoin supérieur à 3 à la fin de l'essai : 4,3.
- Substance de référence réalisée le 25 novembre 2020 : ($CuSO_4$, $5H_2O$).CE 50-72h = 22,6 µg/L de Cu^{2+}.

VIII.3 Test plantes :

- Nombre moyen de graines germées supérieur à 7 dans le lot témoin :
  - avoine (*Avena sativa) :* 8,1.

A Maxéville, le 30/12/2020,
Eloïse Renouf, Chef de groupe Ecotoxicologie

DEMANDE D'AUTORISATION ENVIRONNEMENTALE POUR UNE OPERATION DE DRAGAGE D'ENTRETIEN

Canal de la Deûle entre l'écluse de Don et Sequedin

Diagnostic écologique et hiérarchisation des enjeux écologiques

Rapport final

Dossier 21044018
30/09/2021

réalisé par

auddicé biodiversité
ZAC du Chevalement
5 rue des Molettes
59286 Roost-Warendin
03 27 97 36 39

VNF – DIMOA – UO de Lille
Cellule Etudes amont, Stratégie et Prospective

Demande d'autorisation environnementale pour une opération de dragage d'entretien

Canal de la Deûle entre l'écluse de Don et Sequedin

Diagnostic écologique et hiérarchisation des enjeux écologiques

Rapport final

VNF

Version	Date	Description
Rapport final	30/09/2021	Rapport final

	Nom - Fonction	Date	Signature
Rédaction	DESCAMPS Julien – Chef de projet	28/09/2021	
Validation	MOREL Jean-Benoît – Chef de projet	30/09/2021	

www.auddice.com

Agence nord (siège social)
ZAC du Chevalement
5 rue des Molettes
59286 Roost-Warendin
03 27 97 36 39

Agence Est
Espace Sainte-Croix
6 place Sainte-Croix
51000 Châlons-en-Champagne
03 26 64 05 01

Agence Ouest
PA Le Long Buisson
380 rue Clément Ader
27930 Le Vieil-Evreux
02 32 32 53 28

Agence Val de Loire
Pépinière d'Entreprises du Saumurois
Rue de la Chesnaie-Distré
49400 Saumur
02 41 51 98 39

Agence Sud
Rue de la Claustre
84390 Sault
04 90 64 04 65

TABLE DES MATIERES

CHAPITRE 1. CONTEXTE DE L'ETUDE 6
1.1 Contexte 7
1.2 Localisation de la zone d'étude 7
CHAPITRE 2. CONTEXTE ECOLOGIQUE 12
2.1 Zones naturelles d'intérêt reconnu (hors Natura 2000) 13
2.1.1 Définition et méthodologie de recensement 13
2.1.2 Zones naturelles d'intérêt reconnu aux alentours du projet (entre 1000 et 5000 m) 13
2.1.3 Zones naturelles d'intérêt reconnu concernées par le projet ou situées à proximité immédiate (< 1000 m) 15
2.2 Réseau Natura 2000 31
2.3 Schéma Régional de Cohérence Écologique 33
CHAPITRE 3. DIAGNOSTIC ECOLOGIQUE 35
3.1 Habitats naturels et flore 36
3.1.1 Données bibliographiques 36
3.1.2 Investigations de terrain 55
3.1.2.1 Méthodologie 55
3.1.2.2 Résultats 55
3.1.3 Evaluation des enjeux floristiques 66
3.2 Faune 74
3.2.1 Données bibliographiques 74
3.2.2 Méthodologie 80
3.2.3 Faune piscicole 81
3.2.4 Faune benthique 84
3.2.6 Amphibiens 87
3.2.8 Reptiles 88
3.2.10 Oiseaux 89
3.2.11 Insectes 91
3.2.13 Mammifères terrestres 93
CHAPITRE 4. SYNTHESE ET HIERARCHISATION DES ENJEUX ECOLOGIQUES 97
4.1 Méthodologie 98
4.2 Hiérarchisation des enjeux écologiques 98
CHAPITRE 5. PRESCRIPTIONS ECOLOGIQUES LIEES A L'OPERATION DE DRAGAGE 105
5.1 Adaptation de la période de réalisation des travaux 106
5.2 Préservation des habitats d'intérêt 106
ANNEXES 110
Annexe 1 – Résultats des inventaires floristiques 111
Annexe 2 - Zoom photographique sur les bassins de virements et les sites fluviaux 114

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1. Liste des sites fluviaux 10
Tableau 2. Zones naturelles d'intérêt reconnu aux alentours du secteur d'étude 13
Tableau 3. Zones naturelles d'intérêt reconnu concernées par le secteur d'étude ou situées à proximité immédiate 15
Tableau 4. Espèces végétales protégées et/ou menacées mentionnées sur le secteur d'étude depuis 2010 (source : CBNBl) 37
Tableau 5. Espèces et habitats patrimoniaux et/ou protégés mentionnées sur le secteur d'étude (source : CBNBl) 40
Tableau 6. Faune patrimoniale et/ou protégée mentionnée par le SIRF sur les communes du secteur d'étude depuis 2010 76
Tableau 7. Faune piscicole mentionnée par la FNPPMA sur le secteur d'étude entre 2011 et 2017 77
Tableau 8. Faune piscicole mentionnée par le RHP sur le canal de la Deûle à Don depuis 2000 78
Tableau 9. Faune benthique mentionnée par l'INPN sur les communes du secteur d'étude depuis 1998. 79
Tableau 10. Faune piscicole mentionnée sur le secteur d'étude entre 2000 et 2017 (Source FNPPMA et RHP) 81
Tableau 11. Amphibiens observés au sein du secteur d'étude 87
Tableau 12. Avifaune observée au sein du secteur d'étude 89
Tableau 13. Insectes observés au sein du secteur d'étude 91
Tableau 14. Mammifères terrestres observés au sein du secteur d'étude 93

LISTE DES CARTES

Carte 1. Localisation de la zone d'étude 11
Carte 2. Zones naturelles d'intérêt reconnu (hors Natura 2000) 14
Carte 3. Réseau Natura 2000 32
Carte 4. Schéma Régional de Cohérence Écologique 34
Carte 5. Localisation des espèces et habitats patrimoniaux et/ou protégés mentionnées sur le secteur d'étude par le CBNBl 41
Carte 6. Typologie de défense de berges 60
Carte 7. Habitats naturels 61
Carte 8. Flore patrimoniale, protégée, exotique et envahissante 69
Carte 9. Faune patrimoniale et/ou protégée 94
Carte 10. Hiérarchisation des enjeux écologiques 100

CHAPITRE 1. CONTEXTE DE L'ETUDE

1.1 Contexte

Cette étude s'inscrit dans le cadre de la réalisation d'une demande d'autorisation environnementale (DAE) portée par la Direction territoriale Nord-Pas-de-Calais des Voies Navigables de France pour une opération de dragage d'entretien de la Deûle à mener entre l'écluse de Don et Sequedin.

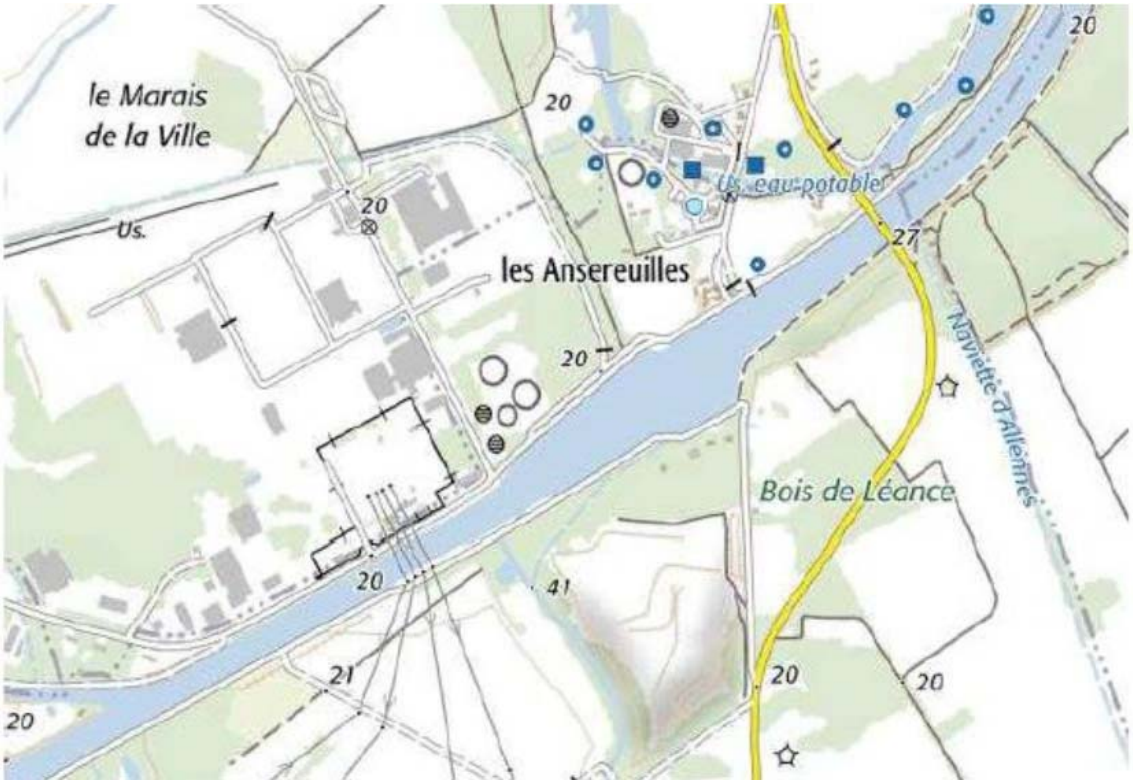
1.2 Localisation de la zone d'étude

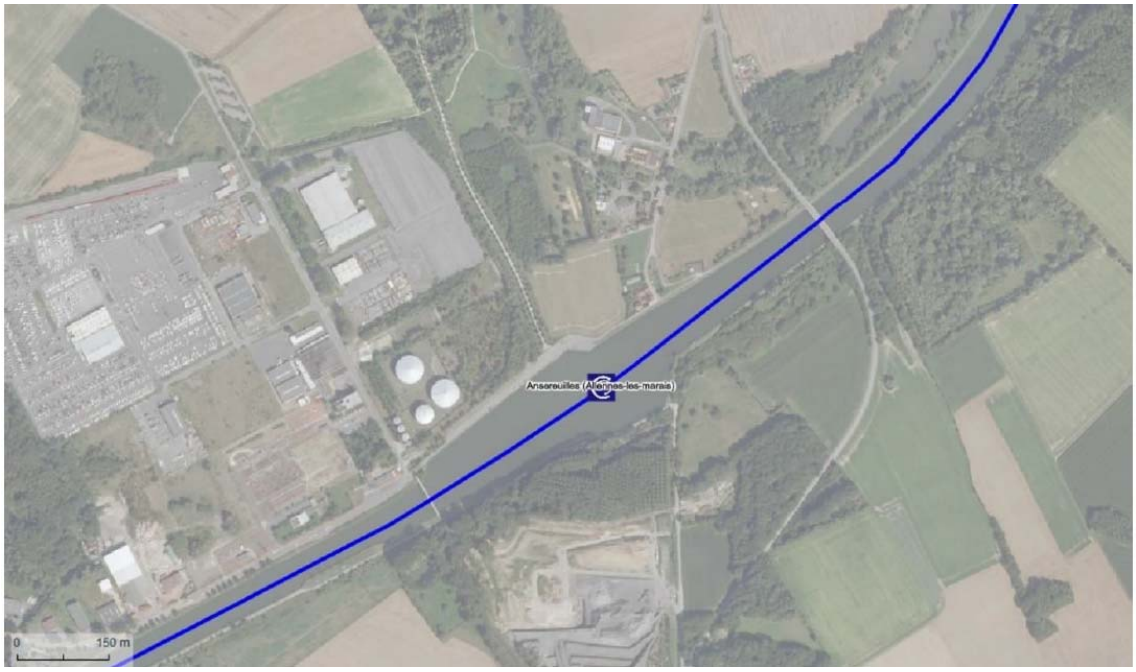
Le périmètre de la zone d'étude est lié à celui de l'opération de dragage d'entretien. Cette dernière se situe dans le bief Don-Grand Carré, sur le grand gabarit, et comprend le linéaire du canal de la Deûle délimité par l'écluse de Don en amont et le pont de la RD207a à Sequedin (près de 11 km). Elle comprend sur son linéaire deux bassins de virement (celui d'Ansereuilles à Allennes-les-Marais au PK5.81 et celui de Mosaïc à Houplin-Ancoisne au PK9.4), ainsi que douze sites fluviaux.

Les communes concernées sont Sequedin, Haubourdin, Santes, Houplin-Ancoisne, Wavrin, Gondecourt, Herrin, Allennes les marais et Don.

Figure 1. Localisation générale de la zone d'étude

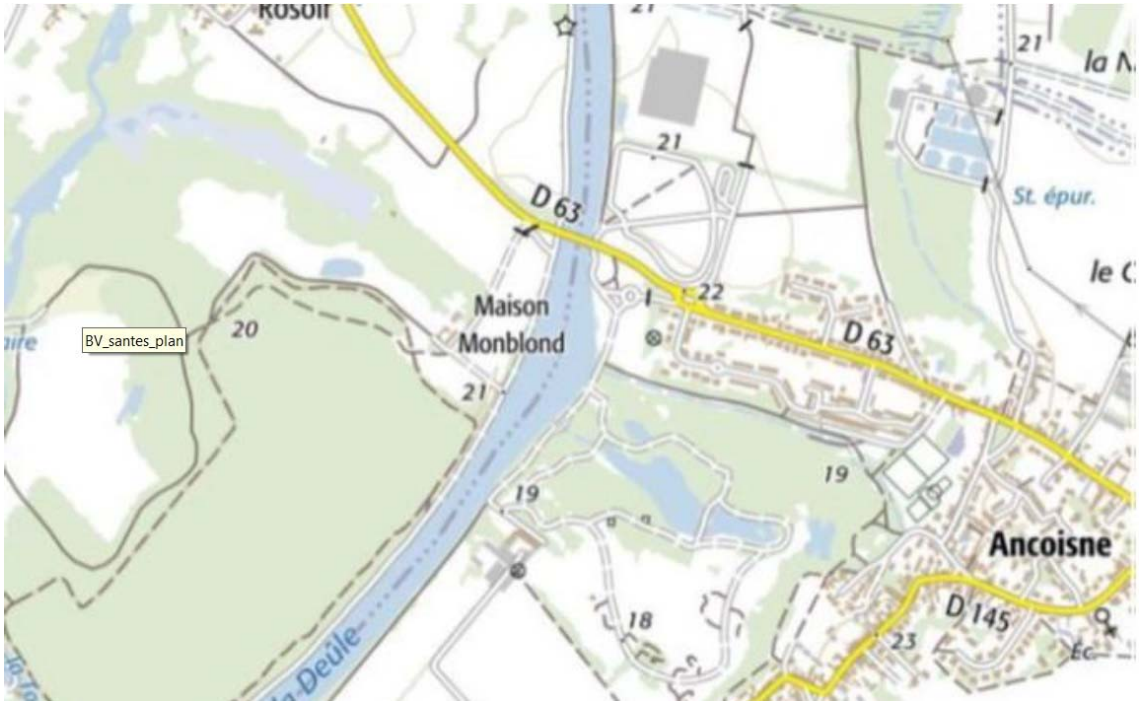
o Localisation du bassin de virement d'Ansereuilles à Allennes-les-Marais





Plan et vue aérienne du bassin de virement d'Ansereuilles à Allennes-les-Marais

- Localisation du bassin de virement de Mosaïc à Houplin-Ancoisne



Plan et vue aérienne du bassin de virement de Mosaïc à Houplin-Ancoisne

- Sites fluviaux

Communes concernées	N° site	Sites
Allennes-les-Marais	1	Site actif, PK 5.65, RG, longueur de 270m, statut privé, quai Lesaffre
	2	Site inactif, PK 5.83, RD, longueur de 87m, statut public, quai (situé côté opposé au quai Lesaffre)
Houplin-Ancoisne	3	Site actif, PK 7.8, RD, longueur de 127m, statut privé, quai UNEAL
	4	Site inactif, PK 9.4, RD, longueur de 90m, statut public, quai nommé « Embarcadère » sur carte géoportail
	5	Pas de trafic récent ni à venir, PK 9.88, RD, longueur de 170m, statut concédé, quai Vitse
Santes	6	Site actif, PK 10.365, RG, longueur de 1560m, statut : public concédé (CCI), port de Santes
Haubourdin	7	RD quai DIMOA
	8	Site actif, PK 11.705, RG, longueur : 50m, statut : public concédé (CCI), port de Santes
	9	Site actif, PK 12.15, RG, longueur : 80m, statut public concédé, quai Quaron
	10	PK 12, RD, longueur : 120m – quai CARGILL
	11	PK 12.415, RG, quai rue du Port
	12	PK 13.500, RD, longueur de 130m, bras mort nommé « mail du bon pêcheur » (avec une profondeur de 2m (et non de 3.5m)).

Tableau 1. Liste des sites fluviaux

Cartes 1 et 2 *– Localisation du secteur d'étude*

Demande d'autorisation environnementale pour une opération de dragage d'entretien sur le canal de la Deûle entre l'écluse de Don et Sequedin.

Diagnostic écologique et hiérarchisation des enjeux

Délimitation de la zone d'étude

Secteurs d'étude

- Canal de la Deûle
- Site fluvial

Limites administratives

- Limite départementale
- Limite communale

0 1 2

Kilomètres

Réalisation : AUDDICE, septembre 2021
Sources de fond de carte : IGN SCAN 25 et SCAN 250
Sources de données : IGN ADMIN EXPRESS - VNF - AUDDICE, 2021

CHAPITRE 2. CONTEXTE ECOLOGIQUE

2.1 Zones naturelles d'intérêt reconnu (hors Natura 2000)

2.1.1 Définition et méthodologie de recensement

Sous le terme de « zones naturelles d'intérêt reconnu » sont regroupés :

- Les espaces inventoriés au titre du patrimoine naturel : Zones Naturelles d'Intérêt Écologique, Faunistique et Floristique (ZNIEFF), Zones Importantes pour la Conservation des Oiseaux (ZICO)…
- Les périmètres de protection : Réserves Naturelles Nationales (RNN), Réserves Naturelles Régionales (RNR), Arrêtés de Protection de Biotope (APB)…

Ces zones ont été recensées à partir des données disponibles auprès par la DREAL Hauts-de-France.

2.1.2 Zones naturelles d'intérêt reconnu aux alentours du projet (entre 1000 et 5000 m)

Une zone naturelle d'intérêt reconnu (hors Natura 2000) a été recensée dans un rayon de 1 à 5 km autour du secteur d'étude. Il s'agit d'une Zone Naturelle d'Intérêt Écologique, Faunistique et Floristique (ZNIEFF) de type 1.

Cartes 3 et 4 *– Zones naturelles d'intérêt reconnu (hors Natura 2000)*

Elle est récapitulée dans le tableau ci-dessous :

Type	Intitulé	Distance par rapport à la zone d'étude (en m)
Secteur Deûle		
ZNIEFF 1	Terril et Marais de Wingles	4120

Tableau 2. Zones naturelles d'intérêt reconnu aux alentours du secteur d'étude

Demande d'autorisation environnementale pour une opération de dragage d'entretien sur le canal de la Deûle entre l'écluse de Don et Sequedin.

Diagnostic écologique et hiérarchisation des enjeux

Zones naturelles d'intérêt reconnu (hors Natura 2000)

Secteurs d'étude

- Canal de la Deûle
- Site fluvial
- Aire d'étude rapprochée (5 km)

Limites administratives

- Limite départementale

ZNIEFF de type 1

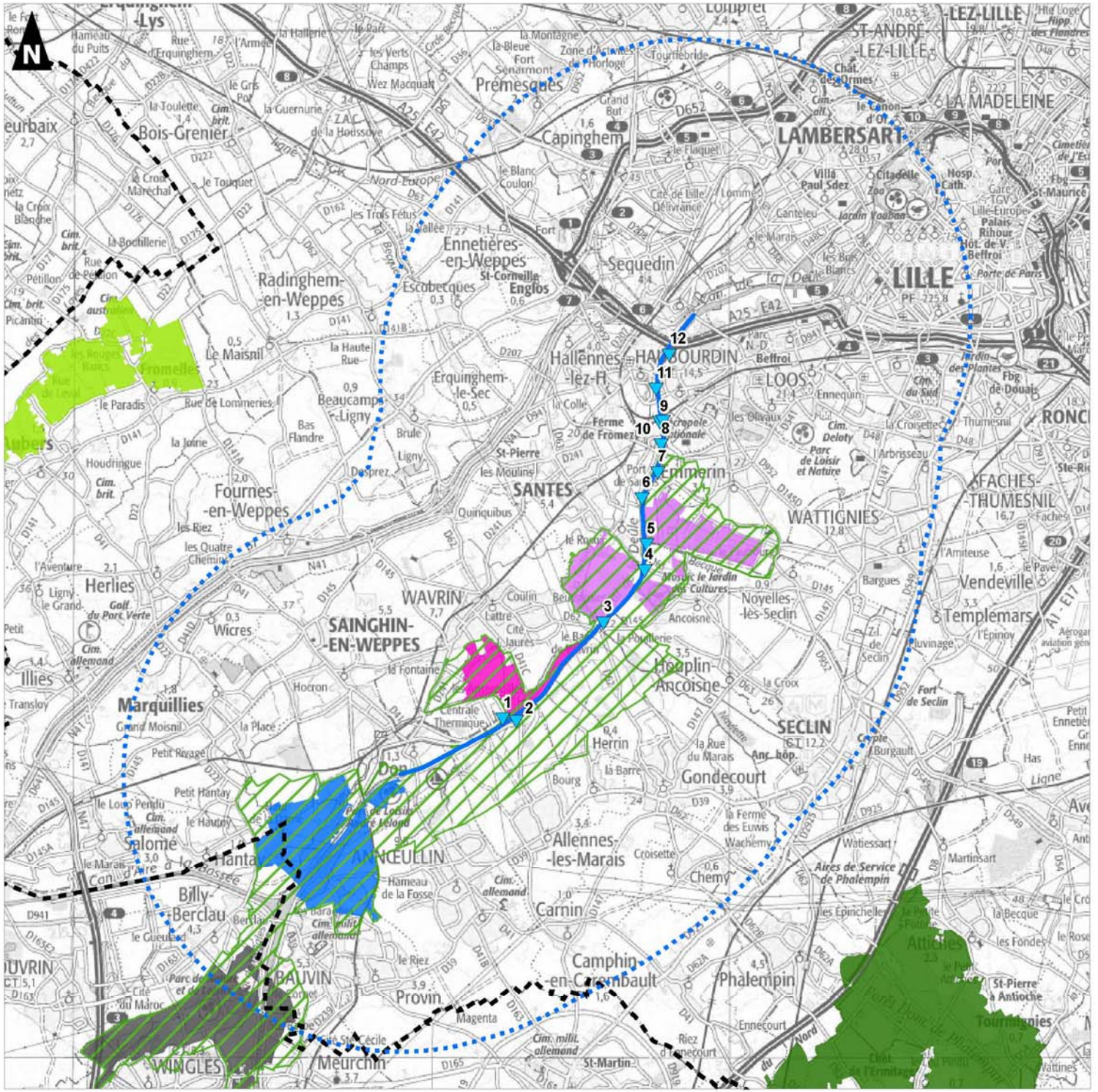
- Etangs et Marais d'Anneullin du Tranaux et de la ferme Masure
- La forêt domaniale de Phalempin, le Bois de l'Offlarde, Bois Monsieur, les Cinq Tailles et leurs lisières
- Marais d'Emmerin et d'Haubourdin et ancien dépôt des voies navigables de Santes et le Petit Claire Marais
- Marais de Wavrin et anciens dépôts des voies navigables
- Mares et prairies de Fromelles et d'Aubers
- Terril et Marais de Wingles

ZNIEFF de type 2

- Basse Vallée de la Deûle entre Wingles et Emmerin

0 2,5 5

Kilomètres



Réalisation : AUDDICE, septembre 2021
Sources de fond de carte : IGN SCAN 100
Sources de données : IGN ADMIN EXPRESS - INPN - VNF - AUDDICE, 2021

2.1.3 Zones naturelles d'intérêt reconnu concernées par le projet ou situées à proximité immédiate (< 1000 m)

Quatre zones naturelles d'intérêt reconnu (hors Natura 2000) sont concernées par le projet ou situées à proximité immédiate (< 1 km autour du site d'étude). Il s'agit de trois Zones Naturelles d'Intérêt Écologique, Faunistique et Floristique (ZNIEFF) de type 1 et une ZNIEFF de type 2.

Elles figurent dans le tableau ci-dessous :

Type	Intitulé	Distance par rapport au secteur d'étude (en m)	Sites fluviaux concernés	Bassin de virement concernés
ZNIEFF 1	Marais de Wavrin et anciens dépôts des voies navigables	0	-	-
	Marais d'Emmerin et d'Haubourdin et ancien dépôt des voies navigables de Santes et le Petit Claire Marais	30	N°3, 6	N°2
	Etangs et Marais d'Annœullin du Tranaux et de la ferme Masure	80	-	-
ZNIEFF 2	Basse Vallée de la Deûle entre Wingles et Emmerin	0	N°1, 2, 3, 4, 5, 6	N°1, 2

Tableau 3. Zones naturelles d'intérêt reconnu concernées par le secteur d'étude ou situées à proximité immédiate

■ ZNIEFF 1 « Marais de Wavrin et anciens dépôts des voies navigables »

Située au sud-ouest de l'agglomération lilloise, entre la plaine de la Pévèle et les monts de la Flandre intérieure, la ZNIEFF repose sur les alluvions de la Deûle.

Elle prend place dans un contexte péri-urbain marqué par l'artificialisation des milieux naturels (canalisation de la Deûle sur la majeure partie de son cours, réaménagement du site à vocation d'espace de détente), la proximité et le développement important des agglomérations (nombreuses villes en développement sur l'axe Lens-Lille), la proximité des industries (notamment une centrale thermique et une usine de métallurgie situées à proximité immédiate de la ZNIEFF) ainsi que l'artificialisation de la campagne environnante (openfield).

Bordée en amont par la ZNIEFF de type 1 « Etangs et Marais d'Annœullin, du Tranaux et de la ferme Masure » et en aval par celle du « Marais d'Emmerin et d'Haubourdin et ancien dépôt des voies navigables de Santes et le Petit Claire Marais », cet ancien marais tourbeux du lit majeur de la Deûle constitue aujourd'hui un important maillon du bocage subsistant le long de la rivière, en jouant le rôle de corridor biologique.

Elle est constituée d'une mosaïque d'habitats et de végétations liés au système alluvial de la Deûle. On y observe des pièces d'eau et des fossés, des fourrés et des boisements hygrophiles associés à des prairies pâturées ou fauchées. Les milieux naturels du chemin du Halage ont été partiellement altérés par les anciens dépôts de boues de curage, bien qu'il subsiste un intéressant boisement alluvial le long de « la Tortue », bras mort de la Deûle. L'ensemble du site a été réaménagé pour l'accueil et la promenade du public. Ces

aménagements (plantation de haies, gestion différenciée, etc.) ont été intelligemment mis en œuvre afin de correspondre à l'écologie du site (ancien marais alluvial) en évitant ainsi de la dénaturer.

Les espèces végétales déterminantes sont au nombre de dix, localisées aussi bien sur les anciennes zones de dépôts que dans le marais. Parmi ces dix espèces, cinq sont protégées au niveau régional : Laîche des renards (*Carex vulpina*), Angélique vraie (*Angelica archangelica*), Ophrys abeille (*Ophrys apifera*), Butome en ombelle (*Butomus umbellatus*), Astragale à feuilles de réglisse (*Astragalus glycyphyllos*) et trois sont rares et très menacées : Chénopode hybride (*Chenopodium hybridum*), Jusquiame noire (*Hyoscyamus niger*) et Orchis pyramidal (*Anacamptis pyramidalis*).

Concernant les végétations, seul le boisement hygrophile de l'*Alnenion glutinoso – incanae*, présent en plusieurs endroits pour une surface d'environ 5 à 7 hectares est déterminant de ZNIEFF. Les secteurs de moindre intérêt phytocénotique possèdent toutefois un intérêt paysager certain et représentent, localement, le témoin de végétations passées, notamment les abords de mares abruptes où se réfugie la rare et protégée Laîche des renards (*Carex vulpina),* et dont la végétation originelle pourrait probablement être restaurée en mettant en œuvre des travaux de génie écologique adaptés.

Le site est attractif pour quelques espèces animales de milieux humides tolérantes à la présence humaine.

Les habitats et espèces déterminantes ayant justifié la désignation de cette ZNIEFF figurent dans le tableau page suivante.

Habitats déterminants

EUNIS	CORINE biotopes	Habitats d'intérêt communautaire	Source	Surface (%)	Observation
	44.3 Forêt de Frênes et d'Aulnes des fleuves médio-européens				

Espèces déterminantes

Groupe	Code Espèce (CD_NOM)	Nom scientifique de l'espèce	Nomm vernaculaire de l'espèce	Statut(s) biologique(s)	Sources	Degré d'abondance	Effectif inférieur estimé	Effectif supérieur estimé	Année/ Période d'observation
Amphibiens	444430	*Ichthyosaura alpestris (Laurenti, 1768)*	*Triton alpestre*	Reproduction indéterminée	Informateur : GON - Base de données FNAT				2008
Lépidoptères	54307	*Callophrys rubi (Linnaeus, 1758)*	*Thécla de la Ronce (La), Argus vert (L')*	Reproduction indéterminée	Informateur : GON - Base de données FNAT				2010
	54468	*Papilio machaon Linnaeus, 1758*	*Machaon (Le), Grand Porte-Queue (Le)*	Reproduction indéterminée	Informateur : GON - Base de données FNAT				2010
Oiseaux	4187	*Acrocephalus schoenobaenus (Linnaeus, 1758)*	*Phragmite des joncs*	Reproduction indéterminée	Informateur : GON - Base de données FNAT				2010
	3571	*Alcedo atthis (Linnaeus, 1758)*	*Martin-pêcheur d'Europe*	Reproduction indéterminée	Informateur : GON - Base de données FNAT				2014
Phanérogames	82288	*Anacamptis pyramidalis (L.) Rich., 1817*	*Orchis pyramidal, Anacamptis en pyramide*	Reproduction certaine ou probable	Informateur : Base de données DIGITALE du CRP/CBNBL				2002
	84843	*Astragalus glycyphyllos L., 1753*	*Réglisse sauvage, Astragale à feuilles de Réglisse*	Reproduction certaine ou probable	Informateur : Base de données DIGITALE du CRP/CBNBL				2010
	86087	*Blackstonia perfoliata (L.) Huds., 1762*	*Chlorette, Chlore perfoliée*	Reproduction certaine ou probable	Informateur : Base de données DIGITALE du CRP/CBNBL				2002
	87136	*Butomus umbellatus L., 1753*	*Butome en ombelle, Jonc fleuri, Carélé*	Reproduction certaine ou probable	Informateur : Base de données DIGITALE du CRP/CBNBL				2009
	88952	*Carex vulpina L., 1753*	*Laîche des renards, Carex des renards*	Reproduction certaine ou probable	Informateur : Base de données DIGITALE du CRP/CBNBL				2012
	110335	*Ophrys apifera Huds., 1762*	*Ophrys abeille*	Reproduction certaine ou probable	Informateur : Base de données DIGITALE du CRP/CBNBL				2002
	110920	*Orchis militaris L., 1753*	*Orchis militaire, Casque militaire, Orchis casqué*	Reproduction certaine ou probable	Informateur : Base de données DIGITALE du CRP/CBNBL				2009
	120189	*Salix purpurea L., 1753*	*Osier rouge, Osier pourpre*	Reproduction certaine ou probable	Informateur : Base de données DIGITALE du CRP/CBNBL				2002

ZNIEFF 1 « Marais d'Emmerin et d'Haubourdin et ancien dépôt des voies navigables de Santes et le Petit Claire Marais »

Cette ZNIEFF enclavée entre les zones urbaines, les industries et les cultures, présente donc dans son ensemble un intérêt écologique indéniable, en jouant le rôle important de corridor biologique fonctionnel (zone de refuge pour la faune et la flore) au sein de l'arrondissement de Lille. Elle est constituée d'une mosaïque d'habitats liés au système alluvial de la Deûle.

Il est possible de se promener au sein de marais, au milieu de boisements plus ou moins humides, d'étangs, de prairies pâturées ou non, d'un réseau de fossés. Le marais d'Emmerin est notamment un secteur bocager remarquable à l'échelle de l'arrondissement de Lille, associant boisements, haies en bon état de conservation et prairies (plus ou moins eutrophisées).

Certaines zones de dépôt de boues de curage altèrent toutefois la qualité écologique et paysagère du site et ont probablement remplacé des marais il y a plusieurs dizaines d'années, mais elles possèdent désormais l'avantage de constituer des zones tampon pour les marais qui subsistent. Bien que ces espaces aient pour principale vocation l'accueil du public pour des promenades et des loisirs en plein air, ils recèlent une richesse floristique et phytocénotique indéniable pour un secteur aussi urbanisé.

Les ensembles les plus intéressants sont « la Gîte », « le marais d'Emmerin » et le « marais d'Haubourdin », avec une grande diversité de végétations aquatiques et amphibies, de prairies de fauches, de prairies humides pâturées, de mégaphorbiaies.

Même si la qualité de ces phytocénoses est en nette altération depuis plusieurs dizaines d'années (eutrophisation générale des sites due à la dégradation de l'ensemble du bassin versant et de la pollution des eaux), elles abritent encore un bon nombre d'espèces déterminantes, plus ou moins rares pour la région et certaines exceptionnelles pour l'arrondissement de Lille : Butome en ombelle (*Butomus umbellatus*), Laîche vésiculeuse (*Carex vesicaria*), Éléocharide épingle (*Eleocharis acicularis*), Jonc à fleurs obtuses (*Juncus subnodulosus*), Potamot luisant (*Potamogeton lucens*), Samole de Valerandus (*Samolus valerandi*), Rubanier simple (*Sparganium emersum*), Scirpe des lacs (*Schoenoplectus lacustris*) .

Les secteurs de moindre intérêt phytocénotique possèdent toutefois un intérêt paysager et représentent surtout des témoins de végétations passées nettement plus intéressantes et possèdent donc un réel potentiel phytocénotique qui pourrait s'exprimer en partie si des travaux de restauration puis une gestion écologique adaptée étaient mis en œuvre.

Concernant la faune, six espèces déterminantes sont présentes sur le site du Marais d'Emmerin-Haubourdin.

Le Triton crêté est inscrit à l'Annexe II de la Directive Habitats mais il est néanmoins assez commun dans la région (GODIN,2003). De fait, la population régionale a une importance particulière en termes de conservation. Cette espèce recherche des mares associées à des milieux boisés (pannes dunaires, plans d'eau et fossés intraforestiers, mares en milieu bocager) (GODIN, 2003).

Une espèce déterminante de Chiroptères a été contactée dans le périmètre de la ZNIEFF : l'Oreillard roux, inscrit à l'Annexe IV de la Directive Habitats et peu commun dans le Nord – Pas-de-Calais (FOURNIER [coord.], 2000).

Cette ZNIEFF constitue un des seuls sites régionaux de reproduction du Grand cormoran, localisé dans le Nord – Pas-de-Calais (TOMBAL [coord.], 1996). Le Cisticole des joncs est nicheuse possible sur le site. L'espèce était considérée comme éteinte depuis 1985 en région lors de la parution de l'Atlas régional (TOMBAL [coord.], 1996) ; elle est observée ces dernières années sur l'ensemble du littoral et les marais situés à l'ouest de la région.

Les habitats et espèces déterminantes ayant justifié la désignation de cette ZNIEFF figurent dans le tableau page suivante.

- **Habitats déterminants**

EUNIS	CORINE biotopes	Habitats d'intérêt communautaire	Source	Surface (%)	Observation
	37.21 Prairies humides atlantiques et subatlantiques				
	22.1 Eaux douces				
	53.218 Cariçaies à Carex pseudocyperus				
	37.72 Franges des bords boisés ombragés				
	53.141 Communautés de Sagittaires				
	44.332 Bois de Frênes et d'Aulnes à hautes herbes				
	37.1 Communautés à Reine des prés et communautés associées				
	53.21 Peuplements de grandes Laîches (Magnocariçaies)				
	31.81 Fourrés médio-européens sur sol fertile				
	22.44 Tapis immergés de Characées				
	53.146 Communautés d'Oenanthe aquatica et de Rorippa amphibia				
	22.422 Groupements de petits Potamots				
	22.42 Végétations enracinées immergées				
	22.411 Couvertures de Lemnacées				
	44.911 Bois d'Aulnes marécageux méso-eutrophes				
	22.312 Gazons à Eleocharis en eaux peu profondes				
	22.13 Eaux eutrophes				
	22.12 Eaux mésotrophes				
	53.11 Phragmitaies				

• Espèces déterminantes

Groupe	Code Espèce (CD_NOM)	Nom scientifique de l'espèce	Nomm vernaculaire de l'espèce	Statut(s) biologique(s)	Sources	Degré d'abondance	Effectif inférieur estimé	Effectif supérieur estimé	Année/ Période d'observation
Amphibiens	444430	*Ichthyosaura alpestris (Laurenti, 1768)*	*Triton alpestre*	Reproduction indéterminée	Informateur : GON - Base de données FNAT				2006
	139	*Triturus cristatus (Laurenti, 1768)*	*Triton crêté*	Reproduction indéterminée	Informateur : GON - Base de données FNAT				2005
Lépidoptères	54319	*Thecla betulae (Linnaeus, 1758)*	*Thécla du Bouleau (La), Thécle du Bouleau (La), Porte-Queue à bandes fauves (Le)*	Reproduction indéterminée	Informateur : GON - Base de données FNAT				2005
Mammifères	60518	*Plecotus auritus (Linnaeus, 1758)*	*Oreillard roux, Oreillard septentrional*	Reproduction indéterminée	Informateur : Coordination Mammalogique du Nord de la France				2000 - 2010
Oiseaux	4155	*Cisticola juncidis (Rafinesque, 1810)*	*Cisticole des joncs*	Reproduction indéterminée	Informateur : GON				1990 - 2007
	2440	*Phalacrocorax carbo (Linnaeus, 1758)*	*Grand Cormoran*	Reproduction certaine ou probable	Informateur : GON				1990 - 2007
Phanérogames	131692	*Arrhenatherum elatius subsp. bulbosum (Willd.) Schübl. & G.Martens, 1834*	*Avoine à chapelets*	Reproduction certaine ou probable	Informateur : Base de données DIGITALE du CRP/CBNBL				2002
	85152	*Atropa belladonna L., 1753*	*Belladone, Bouton-noir*	Reproduction certaine ou probable	Informateur : Base de données DIGITALE du CRP/CBNBL				2002
	86087	*Blackstonia perfoliata (L.) Huds., 1762*	*Chlorette, Chlore perfoliée*	Reproduction certaine ou probable	Informateur : Base de données DIGITALE du CRP/CBNBL				2006
	87136	*Butomus umbellatus L., 1753*	*Butome en ombelle, Jonc fleuri, Carélé*	Reproduction certaine ou probable	Informateur : Base de données DIGITALE du CRP/CBNBL				2006
	88942	*Carex vesicaria L., 1753*	*Laîche vésiculeuse, Laîche à utricules renflés*	Reproduction certaine ou probable	Informateur : Base de données DIGITALE du CRP/CBNBL				1992
	89998	*Cerastium diffusum Pers., 1805*	*Céraiste diffuse, Céraiste à quatre étamines*	Reproduction certaine ou probable	Informateur : Base de données DIGITALE du CRP/CBNBL				1992
	95154	*Dipsacus pilosus L., 1753*	*Cardère poilu, Verge à pasteur*	Reproduction certaine ou probable	Informateur : Base de données DIGITALE du CRP/CBNBL				2006
	95889	*Eleocharis acicularis (L.) Roem. & Schult., 1817*	*Scirpe épingle, Héléocharis Épingle*	Reproduction certaine ou probable	Informateur : Base de données DIGITALE du CRP/CBNBL				2006
	99570	*Galium uliginosum L., 1753*	*Gaillet aquatique, Gaillet fangeux*	Reproduction certaine ou probable	Informateur : Base de données DIGITALE du CRP/CBNBL				2000
	104340	*Juncus subnodulosus Schrank, 1789*	*Jonc à tépales obtus, Jonc à fleurs obtuses*	Reproduction certaine ou probable	Informateur : Base de données DIGITALE du CRP/CBNBL				2006
	105162	*Lathyrus aphaca L., 1753*	*Gesse aphylle, Gesse sans feuilles*	Reproduction certaine ou probable	Informateur : Base de données DIGITALE du CRP/CBNBL				2006
	105273	*Lathyrus tuberosus L., 1753*	*Macusson, Gland-de-terre*	Reproduction certaine ou probable	Informateur : Base de données DIGITALE du CRP/CBNBL				2002
	109419	*Nasturtium microphyllum Boenn. ex Rchb., 1832*	*Cresson à petites feuilles*	Reproduction certaine ou probable	Informateur : Base de données DIGITALE du CRP/CBNBL				2002
	109861	*Oenanthe aquatica (L.) Poir., 1798*	*Oenanthe phellandre, Oenanthe aquatique*	Reproduction certaine ou probable	Informateur : Base de données DIGITALE du CRP/CBNBL				2009

Groupe	Code Espèce (CD_NOM)	Nom scientifique de l'espèce	Nomm vernaculaire de l'espèce	Statut(s) biologique(s)	Sources	Degré d'abondance	Effectif inférieur estimé	Effectif supérieur estimé	Année/ Période d'observation
	111391	*Ornithogalum umbellatum L., 1753*	*Ornithogale en ombelle, Dame-d'onze-heures, Ornithogale à feuilles étroites*	Reproduction certaine ou probable	Informateur : Base de données DIGITALE du CRP/CBNBL				2002
	115270	*Potamogeton lucens L., 1753*	*Potamot luisant, Potamot brillant*	Reproduction certaine ou probable	Informateur : Base de données DIGITALE du CRP/CBNBL				2002
	117951	*Rorippa sylvestris (L.) Besser, 1821*	*Rorippe des forêts, Roripe des bois*	Reproduction certaine ou probable	Informateur : Base de données DIGITALE du CRP/CBNBL				2002
	120732	*Samolus valerandi L., 1753*	*Samole de Valerand, Mouron d'eau*	Reproduction certaine ou probable	Informateur : Base de données DIGITALE du CRP/CBNBL				2006
	121549	*Schoenoplectus lacustris (L.) Palla, 1888*	*Jonc des chaisiers, Jonc-des-tonneliers*	Reproduction certaine ou probable	Informateur : Base de données DIGITALE du CRP/CBNBL				2006
	126124	*Thalictrum flavum L., 1753*	*Pigamon jaune, Pigamon noircissant*	Reproduction certaine ou probable	Informateur : Base de données DIGITALE du CRP/CBNBL				2006
Poissons	66832	*Anguilla anguilla (Linnaeus, 1758)*	*Anguille d'Europe, Anguille européenne*	Reproduction indéterminée	Informateur : FDAAPPMA 59 – Données RHP				1994 - 2000
	67506	*Cobitis taenia Linnaeus, 1758*	*Loche de rivière, Loche épineuse*	Reproduction indéterminée	Informateur : FDAAPPMA 59 – Données RHP				1994 - 2000
	67606	*Esox lucius Linnaeus, 1758*	*Brochet*	Reproduction indéterminée	Informateur : FDAAPPMA 59 – Données RHP				1994 - 2000
	67534	*Misgurnus fossilis (Linnaeus, 1758)*	*Loche d'étang*	Reproduction indéterminée	Informateur : FDAAPPMA 59 – Données RHP				1994 - 2000
	67417	*Rhodeus sericeus*	*Bouvière*	Reproduction indéterminée	Informateur : FDAAPPMA 59 – Données RHP				1994 - 2000
	67778	*Salmo trutta fario Linnaeus, 1758*	*Truite de mer, Truite commune, Truite d'Europe*	Reproduction indéterminée	Informateur : FDAAPPMA 59 – Données RHP				1994 - 2000
Ptéridophytes	110313	*Ophioglossum vulgatum L., 1753*	*Ophioglosse commun, Langue de serpent, Ophioglosse Langue-de-serpent*	Reproduction certaine ou probable	Informateur : Base de données DIGITALE du CRP/CBNBL				2002

ZNIEFF 1 « Etangs et Marais d'Annœullin du Tranaux et de la ferme Masure »

Cette ZNIEFF est une petite relique du système alluvial fonctionnel de la Deûle, désormais canalisée. Elle présente donc un réel intérêt écologique en jouant le rôle important de corridor biologique encore fonctionnel avec divers habitats typiques, bien qu'eutrophisés (zone de refuge pour la faune et la flore de ce type de marais), ceci au sein d'un territoire fortement cultivé et industrialisé.

Elle est constituée d'une mosaïque de végétations liées au système alluvial de la Deûle. Le complexe écologique « marais » reste fonctionnel grâce à la subsistance de fourrés et boisements alluviaux, d'étangs, d'un réseau de fossés, de prairies pâturées ou non, de mégaphorbiaies, de roselières …

En effet, malgré les nombreuses dégradations subies par ces habitats (canalisation de la Deûle, eutrophisation générale des eaux du bassin versant et envasement, plantations de peupliers, abaissement des niveaux d'eau, dépôts de boues de curage...), ce site reste intéressant par la diversité des communauté set des espèces qu'il abrite, diversité liée à la taille du site et aux différentes situations écologiques qu'il regroupe.

Certains étangs accueillent des végétations aquatiques et amphibies rarement observées dans l'arrondissement, telles que la végétation à Potamot luisant (*Potametum lucentis*), les jonchaies à Jonc à fleurs obtuses (*Juncus subnodulosus*), relique d'un système paratourbeux (*Magnocaricion elatae*).

Outre les végétations hygrophiles herbacées et les fourrés et boisements qui s'y développent, nous pouvons également signaler plusieurs espèces de friches dont la Molène blattaire (*Verbascum blattaria*) et la Molène lychnite (*Verbascum lychnitis*), très rares et vulnérables dans la région en raison de la pression anthropique subie par ce type de milieu, que l'on retrouve sur les anciens dépôts des voies navigables le long de la Deûle.

Certaines de ces zones sont réaménagées pour l'accueil du public (base de loisirs, sentiers de randonnée), afin de valoriser d'avantage le secteur. La gestion écologique appliquée permet en outre le développement de végétations prairiales intéressantes. Au total, au moins six végétations déterminantes de ZNIEFF accueillent une dizaine d'espèces d'intérêt patrimonial, ce qui permet de rappeler la nécessité d'acquisition et de préservation de ces milieux relictuels qui sont encore trop souvent grignotés par l'urbanisation et l'industrialisation dans notre région.

Les habitats et espèces déterminantes ayant justifié la désignation de cette ZNIEFF figurent dans le tableau page suivante.

• Habitats déterminants

EUNIS	CORINE biotopes	Habitats d'intérêt communautaire	Source	Surface (%)	Observation
	44.91 Bois marécageux d'Aulnes				
	37.72 Franges des bords boisés ombragés				
	22.421 Groupements de grands Potamots				
	44.3 Forêt de Frênes et d'Aulnes des fleuves médio-européens				
	53.21 Peuplements de grandes Laîches (Magnocariçaies)				
	37.1 Communautés à Reine des prés et communautés associées				
	22.13 Eaux eutrophes				

• Espèces déterminantes

Groupe	Code Espèce (CD_NOM)	Nom scientifique de l'espèce	Nomm vernaculaire de l'espèce	Statut(s) biologique(s)	Sources	Degré d'abondance	Effectif inférieur estimé	Effectif supérieur estimé	Année/ Période d'observation
Phanérogames	86087	Blackstonia perfoliata (L.) Huds., 1762	Chlorette, Chlore perfoliée	Reproduction certaine ou probable	Informateur : Base de données DIGITALE du CRP/CBNBL				2006
	94257	Dactylorhiza fuchsii (Druce) Soó, 1962	Orchis de Fuchs, Orchis tacheté des bois, Orchis de Meyer, Orchis des bois	Reproduction certaine ou probable	Informateur : Base de données DIGITALE du CRP/CBNBL				1999
	103027	Hottonia palustris L., 1753	Hottonie des marais, Millefeuille aquatique	Reproduction certaine ou probable	Informateur : Base de données DIGITALE du CRP/CBNBL				1992
	104340	Juncus subnodulosus Schrank, 1789	Jonc à tépales obtus, Jonc à fleurs obtuses	Reproduction certaine ou probable	Informateur : Base de données DIGITALE du CRP/CBNBL				2006
	105273	Lathyrus tuberosus L., 1753	Macusson, Gland-de-terre	Reproduction certaine ou probable	Informateur : Base de données DIGITALE du CRP/CBNBL				2006
	138249	Ophrys apifera subsp. apifera Huds., 1762	Ophrys abeille	Reproduction certaine ou probable	Informateur : Base de données DIGITALE du CRP/CBNBL				2002
	115270	Potamogeton lucens L., 1753	Potamot luisant, Potamot brillant	Reproduction certaine ou probable	Informateur : Base de données DIGITALE du CRP/CBNBL				2006
	120732	Samolus valerandi L., 1753	Samole de Valerand, Mouron d'eau	Reproduction certaine ou probable	Informateur : Base de données DIGITALE du CRP/CBNBL				2000
	130599	Zannichellia palustris L., 1753	Zannichellie des marais, Alguette	Reproduction certaine ou probable	Informateur : Base de données DIGITALE du CRP/CBNBL				1991
Poissons	66832	Anguilla anguilla (Linnaeus, 1758)	Anguille d'Europe, Anguille européenne	Reproduction indéterminée	Informateur : FDAAPPMA 59 – Données RHP				1994 - 2000
	67506	Cobitis taenia Linnaeus, 1758	Loche de rivière, Loche épineuse	Reproduction indéterminée	Informateur : FDAAPPMA 59 – Données RHP				1994 - 2000
	67606	Esox lucius Linnaeus, 1758	Brochet	Reproduction indéterminée	Informateur : FDAAPPMA 59 – Données RHP				1994 - 2000
	67534	Misgurnus fossilis (Linnaeus, 1758)	Loche d'étang	Reproduction indéterminée	Informateur : FDAAPPMA 59 – Données RHP				1994 - 2000
	67417	Rhodeus sericeus	Bouvière	Reproduction indéterminée	Informateur : FDAAPPMA 59 – Données RHP				1994 - 2000
	67778	Salmo trutta fario Linnaeus, 1758	Truite de mer, Truite commune, Truite d'Europe	Reproduction indéterminée	Informateur : FDAAPPMA 59 – Données RHP				1994 - 2000

ZNIEFF 2 « Basse Vallée de la Deûle entre Wingles et Emmerin »

Situé en périphérie de la métropole lilloise, la basse Vallée de la Deûle passe entre les Weppes situées et Nord et le Carembault au Sud. Largement canalisée aujourd'hui, le cours de la Deûle a subi de nombreuses modifications aux cours des siècles.

La Basse vallée est aujourd'hui très morcelée et présentes des végétations hygrophiles eutrophes mais présentant encore un grand intérêt écologique, notamment avifaunistique en raison du contexte géographique (région très urbanisée pauvre en milieux naturels). Ce trouve également un ensemble de biotopes marécageux complémentaires associant prairies humides, boisements plus ou moins marécageux (marais d'Emmerin notamment), des mégaphorbiaies, roselières et plans d'eau plus ou moins vastes et représente également un site relictuel refuge pour la faune sauvage et la flore des milieux humides.

Historiquement, les marais de la basse vallée de la Deûle étaient exploités pour la tourbe. Ils ont ensuite été drainés et ont presque disparus. Il subsiste à leur emplacement un couloir de cultures, peupleraies, bosquets marécageux, petits étangs d'affaissement minier, friches industrielles présentant un intérêt faunistique moyen (hivernage de rapaces et de quelques oiseaux d'eau). Presque tous les nicheurs intéressants ont disparu (busards, butors, marouettes). Cependant, le fait que cette zone soit située au milieu d'une région très urbanisée augmente sa valeur écologique

Les habitats et espèces déterminantes ayant justifié la désignation de cette ZNIEFF figurent dans le tableau page suivante.

- **Habitats déterminants**

EUNIS	CORINE biotopes	Habitats d'intérêt communautaire	Source	Surface (%)	Observation
	37.1 Communautés à Reine des prés et communautés associées				
	22.1 Eaux douces				
	53.112 Phragmitaies sèches				
	53.218 Cariçaies à Carex pseudocyperus				
	37.72 Franges des bords boisés ombragés				
	53.141 Communautés de Sagittaires				
	54.2 Bas-marais alcalins (tourbières basses alcalines)				
	Communautés d'Oenanthe aquatica et de Rorippa amphibia				
	41.23 Frênaies-chênaies sub-atlantiques à primevère				
	44.3 Forêt de Frênes et d'Aulnes des fleuves médio-européens				
	44.33 Bois de Frênes et d'Aulnes des rivières à eaux lentes				
	44.91 Bois marécageux d'Aulnes				
	44.911 Bois d'Aulnes marécageux méso-eutrophes				
	35.22 Pelouses siliceuses ouvertes pérennes				
	35.21 Prairies siliceuses à annuelles naines				
	53.11 Phragmitaies				

	31.81 Fourrés médio-européens sur sol fertile				
	53.2151 Cariçaies à Carex elata				
	22.44 Tapis immergés de Characées				
	44.921 Saussaies marécageuses à Saule cendré				
	22.431 Tapis flottant de végétaux à grandes feuilles				
	22.422 Groupements de petits Potamots				
	22.421 Groupements de grands Potamots				
	22.42 Végétations enracinées immergées				
	22.411 Couvertures de Lemnacées				
	22.4 Végétations aquatiques				
	53.21 Peuplements de grandes Laîches (Magnocariçaies)				
	22.312 Gazons à Eleocharis en eaux peu profondes				
	22.13 Eaux eutrophes				
	22.12 Eaux mésotrophes				
	37.21 Prairies humides atlantiques et subatlantiques				

• Espèces déterminantes

Groupe	Code Espèce (CD_NOM)	Nom scientifique de l'espèce	Nomm vernaculaire de l'espèce	Statut(s) biologique(s)	Sources	Degré d'abondance	Effectif inférieur estimé	Effectif supérieur estimé	Année/ Période d'observation
Amphibiens	197	*Alytes obstetricans (Laurenti, 1768)*	*Alyte accoucheur, Crapaud accoucheur*	Reproduction indéterminée	Informateur : GON - Base de données FNAT				2002
	444430	*Ichthyosaura alpestris (Laurenti, 1768)*	*Triton alpestre*	Reproduction indéterminée	Informateur : GON - Base de données FNAT				2006
	139	*Triturus cristatus (Laurenti, 1768)*	*Triton crêté*	Reproduction indéterminée	Informateur : GON - Base de données FNAT				2005
Lépidoptères	54319	*Thecla betulae (Linnaeus, 1758)*	*Thécla du Bouleau (La), Thècle du Bouleau (La), Porte-Queue à bandes fauves (Le)*	Reproduction indéterminée	Informateur : GON - Base de données FNAT				2005
Mammifères	60518	*Plecotus auritus (Linnaeus, 1758)*	*Oreillard roux, Oreillard septentrional*	Reproduction indéterminée	Informateur : Coordination Mammalogique du Nord de la France				2000 - 2010
Odonates	65456	*Aeshna affinis Vander Linden, 1820*	*Aeschne affine*	Reproduction indéterminée	Informateur : GON - Base de données FNAT				2006
	65462	*Aeshna isosceles (Müller, 1767)*	*Aeschne isocèle*	Reproduction indéterminée	Informateur : GON - Base de données FNAT				2006
Oiseaux	4155	*Cisticola juncidis (Rafinesque, 1810)*	*Cisticole des joncs*	Reproduction indéterminée	Informateur : GON				1990 - 2007
	2440	*Phalacrocorax carbo (Linnaeus, 1758)*	*Grand Cormoran*	Reproduction certaine ou probable	Informateur : GON				1990 - 2007
Phanérogames	131692	*Arrhenatherum elatius subsp. bulbosum (Willd.) Schübl. & G.Martens, 1834*	*Avoine à chapelets*	Reproduction certaine ou probable	Informateur : Base de données DIGITALE du CRP/CBNBL				2002
	85152	*Atropa belladonna L., 1753*	*Belladone, Bouton-noir*	Reproduction certaine ou probable	Informateur : Base de données DIGITALE du CRP/CBNBL				2002
	86087	*Blackstonia perfoliata (L.) Huds., 1762*	*Chlorette, Chlore perfoliée*	Reproduction certaine ou probable	Informateur : Base de données DIGITALE du CRP/CBNBL				2006
	88942	*Carex vesicana L., 1753*	*Laîche vésiculeuse, Laîche à utricules renflés*	Reproduction certaine ou probable	Informateur : Base de données DIGITALE du CRP/CBNBL				1992
	89998	*Cerastium diffusum Pers., 1805*	*Céraiste diffuse, Céraiste à quatre étamines*	Reproduction certaine ou probable	Informateur : Base de données DIGITALE du CRP/CBNBL				1992
	94257	*Dactylorhiza fuchsii (Druce) Soó, 1962*	*Orchis de Fuchs, Orchis tacheté des bois, Orchis de Meyer, Orchis des bois*	Reproduction certaine ou probable	Informateur : Base de données DIGITALE du CRP/CBNBL				1999
	95154	*Dipsacus pilosus L., 1753*	*Cardère poilu, Verge à pasteur*	Reproduction certaine ou probable	Informateur : Base de données DIGITALE du CRP/CBNBL				2006
	95889	*Eleocharis acicularis (L.) Roem. & Schult., 1817*	*Scirpe épingle, Héléocharis Épingle*	Reproduction certaine ou probable	Informateur : Base de données DIGITALE du CRP/CBNBL				2006
	98689	*Filago minima (Sm.) Pers., 1807*	*Cotonnière naine, Gnaphale nain*	Reproduction certaine ou probable	Informateur : Base de données DIGITALE du CRP/CBNBL				2008
	99272	*Galeopsis angustifolia Ehrh. ex Hoffm., 1804*	*Galéopsis à feuilles étroites, Filasse bâtarde*	Reproduction certaine ou probable	Informateur : Base de données DIGITALE du CRP/CBNBL				2008

Groupe	Code Espèce (CD_NOM)	Nom scientifique de l'espèce	Nomm vernaculaire de l'espèce	Statut(s) biologique(s)	Sources	Degré d'abondance	Effectif inférieur estimé	Effectif supérieur estimé	Année/ Période d'observation
	99570	*Galium uliginosum L., 1753*	*Gaillet aquatique, Gaillet fangeux*	Reproduction certaine ou probable	Informateur : Base de données DIGITALE du CRP/CBNBL				2000
	101411	*Herniaria glabra L., 1753*	*Herniaire glabre, Herniole*	Reproduction certaine ou probable	Informateur : Base de données DIGITALE du CRP/CBNBL				2008
	102483	*Hieracium sabaudum L., 1753*	*Épervière de Savoie*	Reproduction certaine ou probable	Informateur : Base de données DIGITALE du CRP/CBNBL				1996
	103027	*Hottonia palustris L., 1753*	*Hottonie des marais, Millefeuille aquatique*	Reproduction certaine ou probable	Informateur : Base de données DIGITALE du CRP/CBNBL				1992
	104340	*Juncus subnodulosus Schrank, 1789*	*Jonc à tépales obtus, Jonc à fleurs obtuses*	Reproduction certaine ou probable	Informateur : Base de données DIGITALE du CRP/CBNBL				2008
	105162	*Lathyrus aphaca L., 1753*	*Gesse aphylle, Gesse sans feuilles*	Reproduction certaine ou probable	Informateur : Base de données DIGITALE du CRP/CBNBL				2006
	105273	*Lathyrus tuberosus L., 1753*	*Macusson, Gland-de-terre*	Reproduction certaine ou probable	Informateur : Base de données DIGITALE du CRP/CBNBL				2008
	109151	*Myriophyllum verticillatum L., 1753*	*Myriophylle verticillé*	Reproduction certaine ou probable	Informateur : Base de données DIGITALE du CRP/CBNBL				2008
	109419	*Nasturtium microphyllum Boenn. ex Rchb., 1832*	*Cresson à petites feuilles*	Reproduction certaine ou probable	Informateur : Base de données DIGITALE du CRP/CBNBL				2002
	138106	*Nymphaea alba subsp. alba L., 1753*	*Lys des étangs*	Reproduction certaine ou probable	Informateur : Base de données DIGITALE du CRP/CBNBL				2008
	109861	*Oenanthe aquatica (L.) Poir., 1798*	*Oenanthe phellandre, Oenanthe aquatique*	Reproduction certaine ou probable	Informateur : Base de données DIGITALE du CRP/CBNBL				2009
	109898	*Oenanthe silaifolia M.Bieb., 1819*	*Oenanthe à feuilles de Silaüs, Oenanthe intermédiaire*	Reproduction certaine ou probable	Informateur : Base de données DIGITALE du CRP/CBNBL				2000
	138249	*Ophrys apifera subsp. apifera Huds., 1762*	*Ophrys abeille*	Reproduction certaine ou probable	Informateur : Base de données DIGITALE du CRP/CBNBL				2008
	111391	*Ornithogalum umbellatum L., 1753*	*Ornithogale en ombelle, Dame-d'onze-heures, Ornithogale à feuilles étroites*	Reproduction certaine ou probable	Informateur : Base de données DIGITALE du CRP/CBNBL				2002
	112808	*Petrorhagia prolifera (L.) P.W.Ball & Heywood, 1964*	*Oeillet prolifère, Petrorhagie prolifère*	Reproduction certaine ou probable	Informateur : Base de données DIGITALE du CRP/CBNBL				2008
	115233	*Potamogeton berchtoldii Fieber, 1838*	*Potamot de Berchtold*	Reproduction certaine ou probable	Informateur : Base de données DIGITALE du CRP/CBNBL				2008
	115270	*Potamogeton lucens L., 1753*	*Potamot luisant, Potamot brillant*	Reproduction certaine ou probable	Informateur : Base de données DIGITALE du CRP/CBNBL				2006
	115280	*Potamogeton natans L., 1753*	*Potamot nageant*	Reproduction certaine ou probable	Informateur : Base de données DIGITALE du CRP/CBNBL				2000
	117255	*Ranunculus trichophyllus Chaix, 1785*	*Renoncule à feuilles capillaires, Renoncule de Drouet*	Reproduction certaine ou probable	Informateur : Base de données DIGITALE du CRP/CBNBL				2000
	117951	*Rorippa sylvestris (L.) Besser, 1821*	*Rorippe des forêts, Rorippe des bois*	Reproduction certaine ou probable	Informateur : Base de données DIGITALE du CRP/CBNBL				2002
	120732	*Samolus valerandi L., 1753*	*Samole de Valerand, Mouron d'eau*	Reproduction certaine ou probable	Informateur : Base de données DIGITALE du CRP/CBNBL				2008

Groupe	Code Espèce (CD_NOM)	Nom scientifique de l'espèce	Nomm vernaculaire de l'espèce	Statut(s) biologique(s)	Sources	Degré d'abondance	Effectif inférieur estimé	Effectif supérieur estimé	Année/ Période d'observation
	121549	*Schoenoplectus lacustris (L.) Palla, 1888*	*Jonc des chaisiers, Jonc-des-tonneliers*	Reproduction certaine ou probable	Informateur : Base de données DIGITALE du CRP/CBNBL				2006
	126124	*Thalictrum flavum L., 1753*	*Pigamon jaune, Pigamon noircissant*	Reproduction certaine ou probable	Informateur : Base de données DIGITALE du CRP/CBNBL				2006
	128322	*Utricularia vulgaris L., 1753*	*Utriculaire vulgaire, Utriculaire commune*	Reproduction certaine ou probable	Informateur : Base de données DIGITALE du CRP/CBNBL				2008
	130599	*Zannichellia palustris L., 1753*	*Zannichellie des marais, Alguette*	Reproduction certaine ou probable	Informateur : Base de données DIGITALE du CRP/CBNBL				1991
Poissons	66832	*Anguilla anguilla (Linnaeus, 1758)*	*Anguille d'Europe, Anguille européenne*	Reproduction indéterminée	Informateur : FDAAPPMA 59 – Données RHP				1994 - 2000
	67506	*Cobitis taenia Linnaeus, 1758*	*Loche de rivière, Loche épineuse*	Reproduction indéterminée	Informateur : FDAAPPMA 59 – Données RHP				1994 - 2000
	67606	*Esox lucius Linnaeus, 1758*	*Brochet*	Reproduction indéterminée	Informateur : FDAAPPMA 59 – Données RHP				1994 - 2000
	67534	*Misgurnus fossilis (Linnaeus, 1758)*	*Loche d'étang*	Reproduction indéterminée	Informateur : FDAAPPMA 59 – Données RHP				1994 - 2000
	67417	*Rhodeus sericeus*	*Bouvière*	Reproduction indéterminée	Informateur : FDAAPPMA 59 – Données RHP				1994 - 2000
	67778	*Salmo trutta fario Linnaeus, 1758*	*Truite de mer, Truite commune, Truite d'Europe*	Reproduction indéterminée	Informateur : FDAAPPMA 59 – Données RHP				1994 - 2000
Ptéridophytes	110313	*Ophioglossum vulgatum L., 1753*	*Ophioglosse commun, Langue de serpent, Ophioglosse Langue-de-serpent*	Reproduction certaine ou probable	Informateur : Base de données DIGITALE du CRP/CBNBL				2002

2.2 Réseau Natura 2000

La Directive 92/43 du 21 mai 1992 dite « Directive Habitats » prévoit la création d'un réseau écologique européen, dénommé « Réseau Natura 2000 », et constitué de Zones Spéciales de Conservation (ZSC) et de Zones de Protection Spéciale (ZPS).

Les ZSC concernent les habitats naturels et les espèces animales et végétales d'intérêt communautaire (hors avifaune). Elles sont désignées à partir des Sites d'Importance Communautaire (SIC) proposés par les États membres et adoptés par la Commission européenne, tandis que les ZPS sont désignées, en application de la Directive « Oiseaux », sur la base des Zones Importantes pour la Conservation des Oiseaux (ZICO).

Aucun site Natura 2000 n'est présent dans un rayon de 10 km autour de la zone d'étude.

Le site Natura 2000 le plus proche est situé à 10,5 km de la zone d'étude. Il s'agit de la ZPS « Cinq Tailles » à Thumeries.

***Carte 3**– Réseau Natura 2000*

Demande d'autorisation environnementale pour une opération de dragage d'entretien sur le canal de la Deûle entre l'écluse de Don et Sequedin.

Diagnostic écologique et hiérarchisation des enjeux

Réseau Natura 2000

Secteurs d'étude

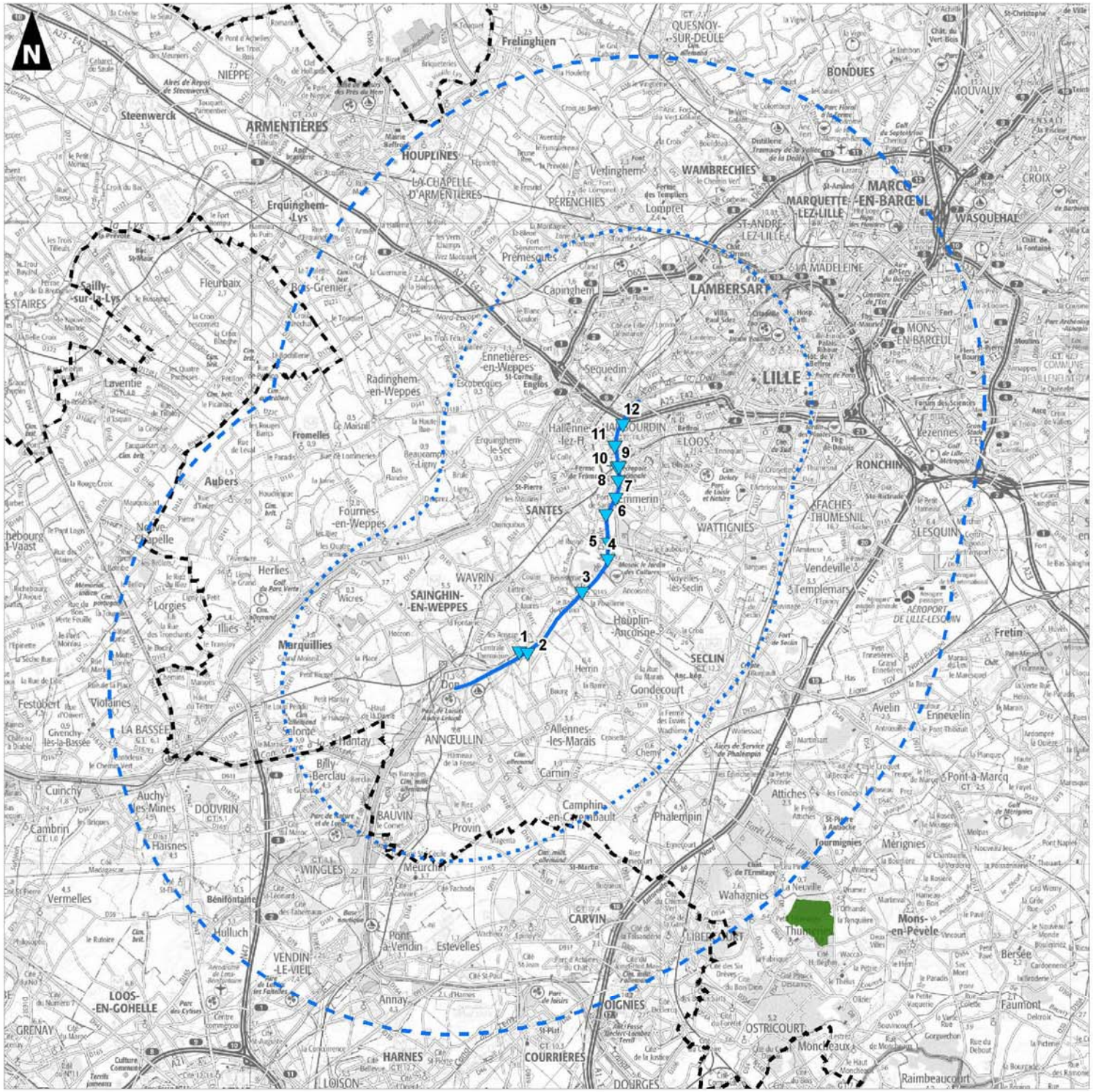
- Canal de la Deûle
- Site fluvial
- Aire d'étude rapprochée (5 km)
- Aire d'étude éloignée (10 km)

Limites administratives

- Limite départementale

Zones de Protection Spéciale

- Les "Cinq Tailles"



0 5 10

Kilomètres

Réalisation : AUDDICE, septembre 2021
Sources de fond de carte : IGN SCAN 100
Sources de données : IGN ADMIN EXPRESS - INPN - VNF - AUDDICE, 2021

2.3 Schéma Régional de Cohérence Écologique

La loi n°2010-788 du 12 juillet 2010 portant Engagement National pour l'Environnement, dite « Loi Grenelle II », a émis un ensemble de mesures destinées à préserver la diversité du vivant. Parmi celles-ci figure l'élaboration, dans chaque région, d'un Schéma Régional de Cohérence Écologique (SRCE), conjointement par l'Etat et le Conseil Régional. Le SRCE se présente comme un réseau de continuités écologiques terrestres et aquatiques.

Il se compose principalement de trois types d'éléments :

- Les réservoirs de biodiversité : espaces de première importance pour leur contribution à la biodiversité, notamment pour leur flore et leur faune sauvage,
- Les espaces naturels relais : espaces accueillant une biodiversité plus ordinaire mais jouant un rôle dans le fonctionnement écologique global,
- Les corridors biologiques : ensemble d'éléments de territoires, de milieux et/ou du vivant qui relient fonctionnellement entre eux les habitats essentiels de la flore, les sites de reproduction, de nourrissage, de repos et de migration de la faune.

Des espaces à renaturer, correspondant aux secteurs sur lesquels des actions ciblées de restauration de la biodiversité sont nécessaires, sont également identifiés.

Initialement approuvé le 16 juillet 2014, le SRCE du Nord-Pas-de-Calais a été annulé le 26 janvier 2017. Il n'a donc plus de portée réglementaire, toutefois il renseigne sur le fonctionnement écologique du territoire. Il est présenté ici à ce titre.

***Carte 4**– Schéma Régional de Cohérence Ecologique*

Le secteur d'étude est directement concerné et/ou borde des réservoirs de biodiversité correspondant aux ZNIEFF 1 « Marais d'Emmerin et d'Haubourdin et ancien dépôt des voies navigables de Santes et le Petit Claire Marais », « Marais de Wavrin et anciens dépôts des voies navigables » et « Etangs et Marais d'Annœullin du Tranaux et de la ferme Masure »

Le canal de la Deûle est bordé par un corridor de type zone humide qui passe par les réservoirs de biodiversité correspondant aux ZNIEFF de type 1.

Le canal de la Deûle est considéré comme un espace naturel relais.

Demande d'autorisation environnementale pour une opération de dragage d'entretien sur le canal de la Deûle entre l'écluse de Don et Sequedin.

Diagnostic écologique et hiérarchisation des enjeux

Schéma Régional de Cohérence Ecologique

Secteurs d'étude

- Canal de la Deûle
- Site fluvial

Corridors terrestre et aquatique :

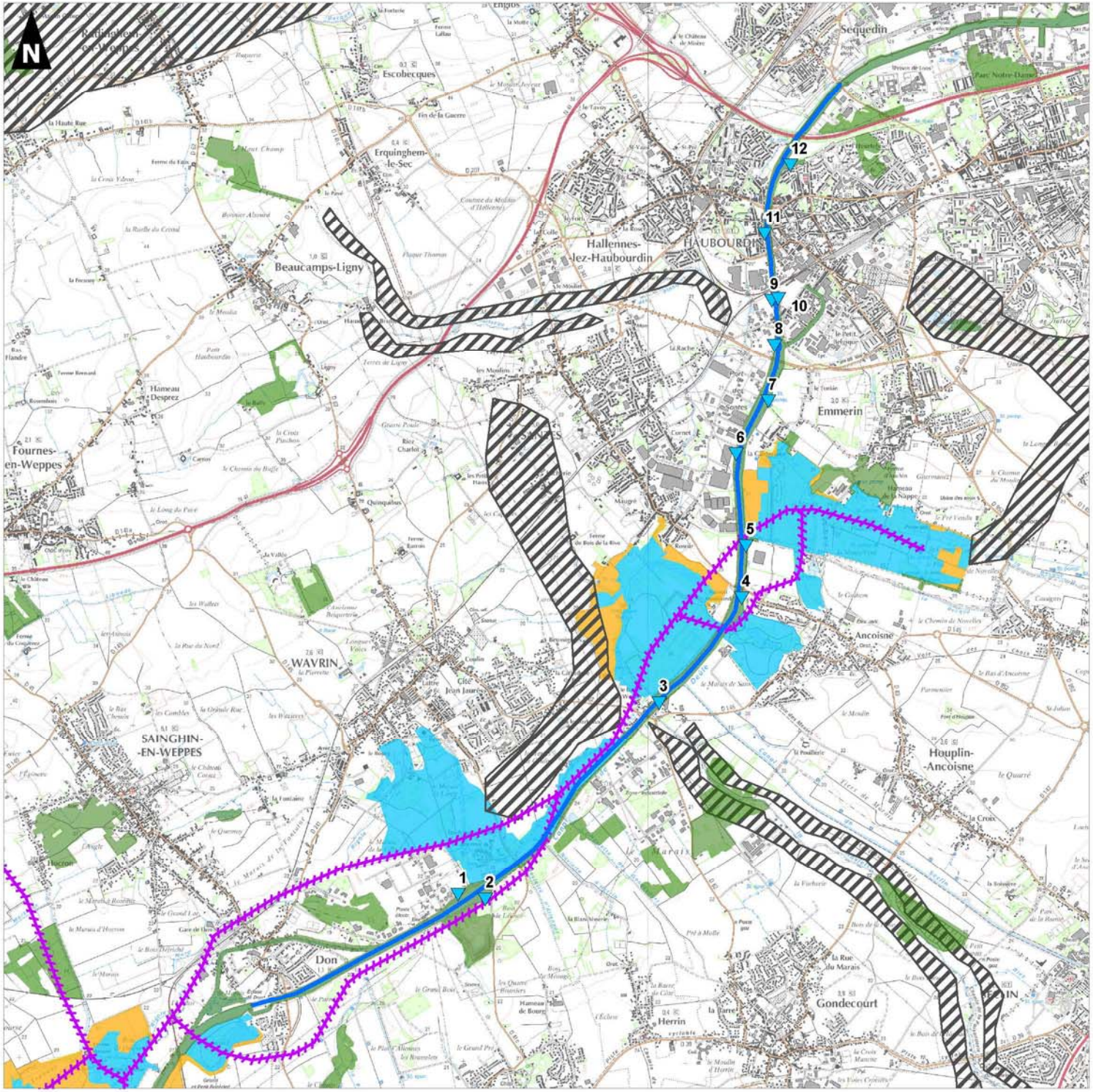
- zones humides

Espaces naturels ou artificiels

- Espace naturel relais
- Espace à renaturer

Réservoirs de biodiversité :

- Zones humides
- Autres milieux



0 1 2

Kilomètres

auddicé

Réalisation : AUDDICE, septembre 2021
Sources de fond de carte : IGN SCAN 25
Sources de données : IGN ADMIN EXPRESS - DREAL HAUTS-DE-FRANCE - VNF - AUDDICE, 2021

CHAPITRE 3. DIAGNOSTIC ECOLOGIQUE

3.1 Habitats naturels et flore

3.1.1 Données bibliographiques

La base de données DIGITALE 2 du Conservatoire Botanique National de Bailleul a été consultée pour les communes concernées par le secteur d'étude à savoir Allennes les marais, Don, Gondecourt, Haubourdin, Herrin, Houplin-Ancoisne, Santes, Sequedin et Wavrin.

Les données relatives aux espèces protégées et/ou menacées observées depuis 2010 sont récapitulées ci-dessous :

Taxon	Rareté NPDC	Menace NPDC	Législation	Commune concernée
Achillea ptarmica subsp. Ptarmica	PC	LC	R	Santes, Sequedin
Alopecurus aequalis	AR	LC	R	Santes, Sequedin
Althaea officinalis	AR	LC	R	Sequedin
Angelica archangelica subsp. Archangelica	RR	NA	R	Sequedin
Aquilegia vulgaris subsp. Vulgaris	PC	LC	R	Sequedin
Astragalus glycyphyllos	PC	LC	R	Sequedin
Baldellia ranunculoides	AR	LC	R	Sequedin
Bistorta officinalis Delarbre	R	NT	R	/
Bupleurum rotundifolium	E	RE	/	/
Butomus umbellatus	PC	LC	R	Haubourdin, Santes, Sequedin
Carex elongata	R	LC	R	Haubourdin
Carex vulpina	R	LC	R	Sequedin
Carum carvi	E	EN	/	Haubourdin
Colchicum autumnale	PC	LC	R	/
Dactylorhiza fuchsii var. fuchsii	AC	LC	R	Allennes-les-Marais, Don, Gondecourt, Haubourdin, Santes, Sequedin
Dianthus armeria subsp. Armeria	AR	LC	R	/
Dianthus carthusianorum subsp. Carthusianorum	RR	VU	/	Don
Eleocharis acicularis	R	NT	R	Don, Santes
Erucastrum gallicum	E	EN	/	Haubourdin
Eryngium campestre	C	LC	R	/
Fumaria vaillantii	E	VU	/	Haubourdin, Santes
Isolepis fluitans	E	VU	R	Gondecourt, Santes

Taxon	Rareté NPDC	Menace NPDC	Législation	Commune concernée
Juncus subnodulosus	AC	LC	R	Don, Haubourdin, Santes, Sequedin
Lathyrus sylvestris	PC	LC	R	Sequedin
Linaria supina	PC	LC	R	Haubourdin
Loncomelos pyrenaicus subsp. pyrenaicus	AR	LC	R	Allennes-les-Marais, Gondecourt
Menyanthes trifoliata	R	NT	R	Haubourdin
Myosotis sylvatica	PC	LC	R	Gondecourt, Sequedin
Oenanthe aquatica	PC	LC	R	Haubourdin, Santes, Sequedin
Ophrys apifera	AC	LC	R	Allennes-les-Marais, Don, Gondecourt, Haubourdin, Santes, Sequedin
Physalis alkekengi	E	RE	/	Haubourdin
Primula vulgaris	AR	LC	R	/
Scirpus sylvaticus	AC	LC	R	Allennes-les-Marais
Stellaria palustris	AR	NT	R	Haubourdin
Tephroseris palustris	E	EN	/	Santes
Thalictrum flavum	PC	LC	R	Haubourdin, Santes
Thysselinum palustre	AR	LC	R	Haubourdin
Ulmus glabra	AC	LC	/	Haubourdin

Tableau 4. Espèces végétales protégées et/ou menacées mentionnées sur le secteur d'étude depuis 2010 (source : CBNBl)

LÉGENDE :
Rareté en Nord-Pas-de-Calais : AC : Assez commun, PC : Peu commun, AR : Assez rare, R : Rare, RR : Très rare, E : Exceptionnel
Menace en Nord-Pas-de-Calais : LC préoccupation mineure – NA : Non applicable (espèce exogène…) - NT quasi-menacée – VU vulnérable – EN en danger de disparition – CR en danger critique – DD Insuffisamment documenté – RE Eteint au niveau Régional
Législation : R protection NPDC (arrêté du 1 avril 1991) – N1 protection nationale (arrêté du 20 janvier 1982 modifié par l'arrêté du 31 août 1995)

Une demande d'extraction de la base de données du Conservatoire Botanique National de Bailleul sur la zone d'étude elle-même, concernant les espèces et habitats patrimoniaux et/ou protégés a été réalisée.

Les données sont présentées dans le tableau ci-après.

N° invent.	Espèces mentionnées	Commune concernée	Lieudit cité	Rar.	Men.	Lég.	Int. pat
1	*Dactylorhiza fuchsii var. fuchsii*	Gondecourt		AC	LC	NPC	Non
2	*Lathyrus tuberosus*	Sequedin		PC	LC	Non	Oui
3	*Ophrys apifera*	Don		AC	LC	NPC	Non
4	*Ophrys apifera*	Herrin		AC	LC	NPC	Non
4	*Verbascum blattaria*	Herrin		R	LC	Non	Oui
5	*Lathyrus tuberosus*	Sequedin		PC	LC	Non	Oui
6	*Arctium tomentosum*	Gondecourt		R	LC	Non	Oui
6	*Lathyrus tuberosus*	Gondecourt		PC	LC	Non	Oui
6	*Verbascum blattaria*	Gondecourt		R	LC	Non	Oui
6	*Ophrys apifera*	Gondecourt		AC	LC	NPC	Non
7	*Ophrys apifera*	Santes	Prairie à Serpentine	AC	LC	NPC	Non
8	*Lepidium campestre*	Herrin		PC	LC	Non	Oui
9	*Astragalus glycyphyllos*	Wavrin		PC	LC	NPC	Oui
10	*Lathyrus hirsutus*	Wavrin		R	DD	Non	Oui
11	*Arctium tomentosum*	Gondecourt		R	LC	Non	Oui
12	*Angelica archangelica subsp. archangelica*	Wavrin		RR	NA	NPC	Non
13	*Lathyrus hirsutus*	Wavrin		R	DD	Non	Oui
14	*Arctium tomentosum*	Herrin		R	LC	Non	Oui
15	*Lathyrus hirsutus*	Wavrin	Berge de la Deûle	R	DD	Non	Oui
15	*Astragalus glycyphyllos*	Wavrin	Berge de la Deûle	PC	LC	NPC	Oui
15	*Angelica archangelica subsp. archangelica*	Wavrin	Berge de la Deûle	RR	NA	NPC	Non
16	*Gratiola officinalis*	Santes	Au bord d'une mare	D	RE	Non	(Oui)
17	*Lathyrus hirsutus*	Wavrin	sur chemin de halage	R	DD	Non	Oui
18	*Verbascum blattaria*	Don		R	LC	Non	Oui
19	*Verbascum blattaria*	Don		R	LC	Non	Oui
20	*Dipsacus pilosus*	Santes		PC	LC	Non	Oui
21	*Dactylorhiza fuchsii var. fuchsii*	Don		AC	LC	NPC	Non
22	*Achillea ptarmica subsp. ptarmica*	Santes		PC	LC	NPC	Oui
23	*Lathyrus tuberosus*	Wavrin		PC	LC	Non	Oui
23	*Lathyrus hirsutus*	Wavrin		R	DD	Non	Oui
23	*Astragalus glycyphyllos*	Wavrin		PC	LC	NPC	Oui

23	*Lathyrus hirsutus*	Wavrin		R	DD	Non	Oui
23	*Lathyrus tuberosus*	Wavrin		PC	LC	Non	Oui
24	*Angelica archangelica subsp. archangelica*	Wavrin		RR	NA	NPC	Non
24	*Astragalus glycyphyllos*	Wavrin		PC	LC	NPC	Oui
25	*Arctium tomentosum*	Wavrin	CORRIDOR	R	LC	Non	Oui
26	*Hyoscyamus niger*	Houplin-Ancoisne		R	LC	Non	Oui
27	*Ophrys apifera*	Herrin		AC	LC	NPC	Non
28	*Ophrys apifera*	Allennes-les-Marais		AC	LC	NPC	Non
29	*Ophrys apifera*	Allennes-les-Marais		AC	LC	NPC	Non
30	*Dactylorhiza fuchsii var. fuchsii*	Allennes-les-Marais		AC	LC	NPC	Non
31	*Cakile maritima subsp. integrifolia*	Santes	Halage Deûle	R	LC	Non	Oui
32	*Ophrys apifera*	Don	Le Paradis	AC	LC	NPC	Non
33	*Verbascum blattaria*	Don	La Louvière	R	LC	Non	Oui
34	*Dactylorhiza fuchsii var. fuchsii*	Don	Le Paradis	AC	LC	NPC	Non
35	*Spirodela polyrhiza*	Sequedin		PC	LC	Non	Oui
36	*Wolffia arrhiza*	Sequedin		AR	LC	Non	Oui
37	*Leontodon saxatilis Lam.,*	Allennes-les-Marais	au bord du canal	PC	LC	Non	Oui
37	*Centaurium pulchellum*	Allennes-les-Marais	au bord du canal	PC	LC	Non	Oui
38	*Euphrasia nemorosa*	Allennes-les-Marais		AR?	LC	Non	Oui
39	*Arctium tomentosum*	Herrin	Berge de la Deûle	R	LC	Non	Oui
39	*Euphrasia nemorosa*	Herrin	Berge de la Deûle	AR?	LC	Non	Oui
40	*Salix fragilis*	Sequedin		AR?	DD	Non	Oui
40	*Sedum album*	Sequedin		PC	LC	Non	Oui
41	*Sedum album*	Wavrin		PC	LC	Non	Oui
42	*Alnenion glutinoso - incanae*	Wavrin		PC	NT		Oui
44	*Rorippa sylvestris*	Houplin-Ancoisne	Le Canal de la Deûle	PC	LC	Non	Oui
44	*Populus nigra subsp. betulifolia*	Houplin-Ancoisne	Le Canal de la Deûle	RR?	DD	Non	Oui*
44	*Sorbus aria*	Houplin-Ancoisne	Le Canal de la Deûle	R	LC	Non	Oui
45	*Lathyrus aphaca var. aphaca*	Santes	Le Marais	PC	LC	Non	Oui*
45	*Lathyrus tuberosus*	Santes	Le Marais	PC	LC	Non	Oui
45	*Populus nigra*	Santes	Le Marais	AR?	DD	Non	Oui

46	*Rorippa sylvestris*	Santes	Le Marais | le Bac de Wavrin	PC	LC	Non	Oui
46	*Agrostis canina var. canina*	Santes	Le Marais | le Bac de Wavrin	PC	LC	Non	Oui*
47	*Crepis biennis*	Wavrin	Les Sarteaux	PC	LC	Non	Oui
47	*Salix triandra*	Wavrin	Les Sarteaux	PC	LC	Non	Oui
47	*Salix fragilis*	Wavrin	Les Sarteaux	AR?	DD	Non	Oui

Tableau 5. Espèces et habitats patrimoniaux et/ou protégés mentionnées sur le secteur d'étude (source : CBNBl)

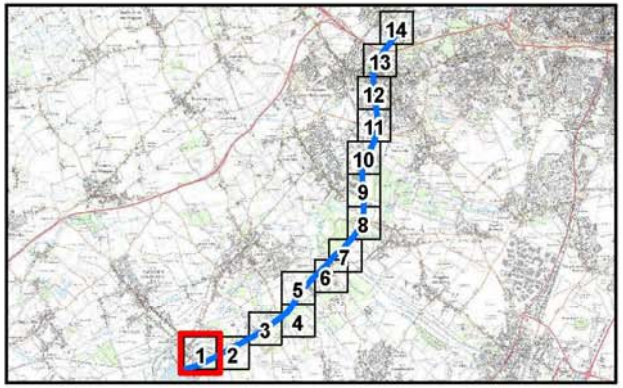
LÉGENDE :
Rar. : Rareté en Nord-Pas-de-Calais : AC : Assez commun, PC : Peu commun, AR : Assez rare, R : Rare, RR : Très rare, E : Exceptionnel
Men. : Menace en Nord-Pas-de-Calais : LC préoccupation mineure – NA : Non applicable (espèce exogène…) - NT quasi-menacée – VU vulnérable – EN en danger de disparition – CR en danger critique – DD Insuffisamment documenté – RE Eteint au niveau Régional
Lég. : Législation : R protection NPDC (arrêté du 1 avril 1991) – N1 protection nationale (arrêté du 20 janvier 1982 modifié par l'arrêté du 31 août 1995)

***Cartes 5**– Espèces et habitats patrimoniaux et/ou protégés mentionnées sur le secteur d'étude par le CBNBl*

Demande d'autorisation environnementale pour une opération de dragage d'entretien sur le canal de la Deûle entre l'écluse de Don et Sequedin.

Diagnostic écologique et hiérarchisation des enjeux

Données bibliographiques page 1



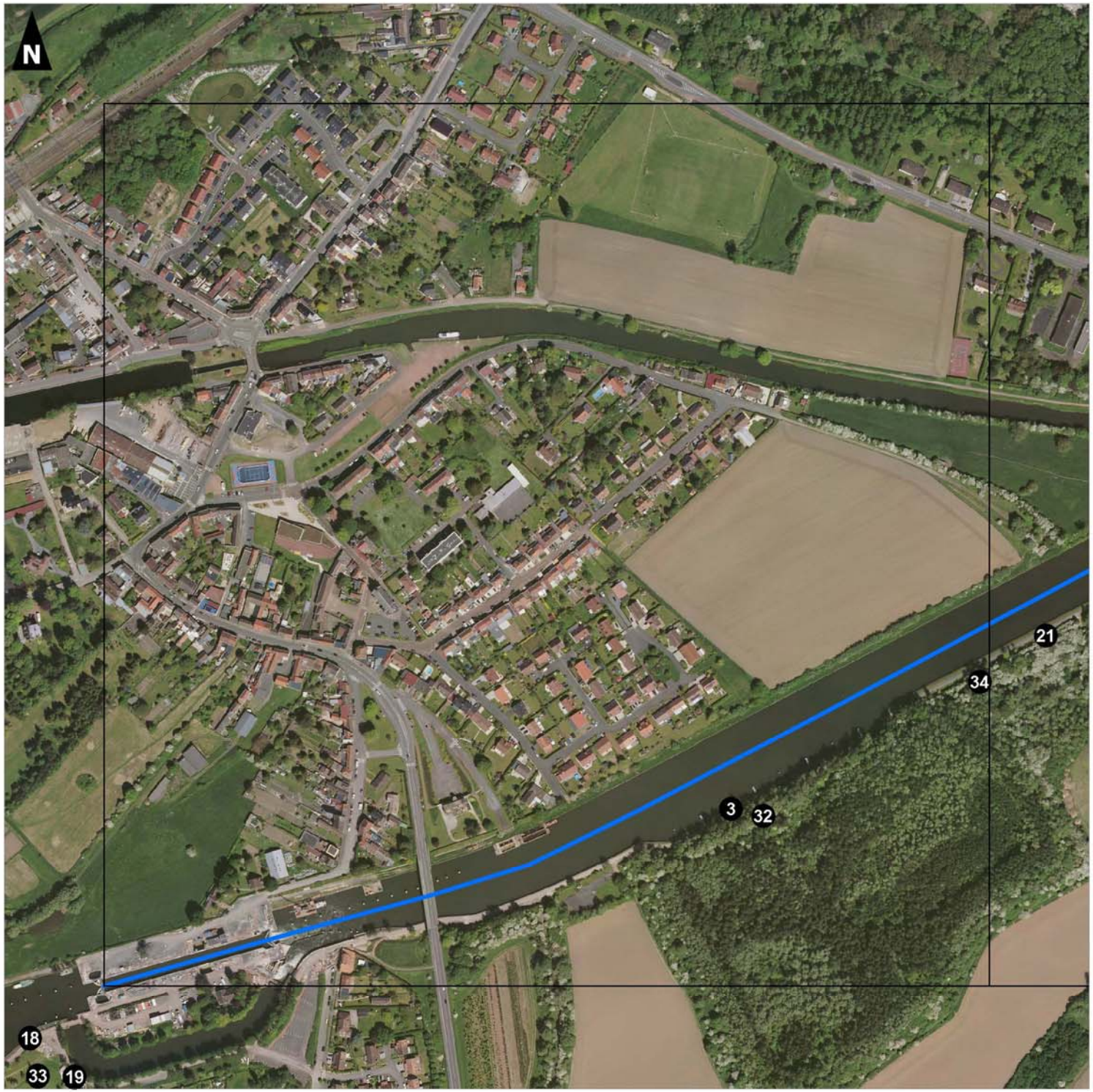
Secteurs d'étude

Canal de la Deûle

Site fluvial

Données bibliographiques

1 Numéro d'inventaire



0 100 200

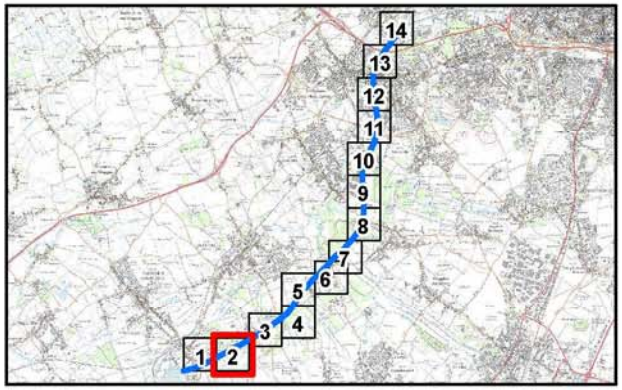
Mètres

Réalisation : AUDDICE, septembre 2021
Sources de fond de carte : GEO2FRANCE ORTHO 2018
Sources de données : CBNB - VNF - AUDDICE, 2021

Demande d'autorisation environnementale pour une opération de dragage d'entretien sur le canal de la Deûle entre l'écluse de Don et Sequedin.

Diagnostic écologique et hiérarchisation des enjeux

Données bibliographiques page 2



Secteurs d'étude

Canal de la Deûle

Site fluvial

Données bibliographiques

1 Numéro d'inventaire

0 100 200

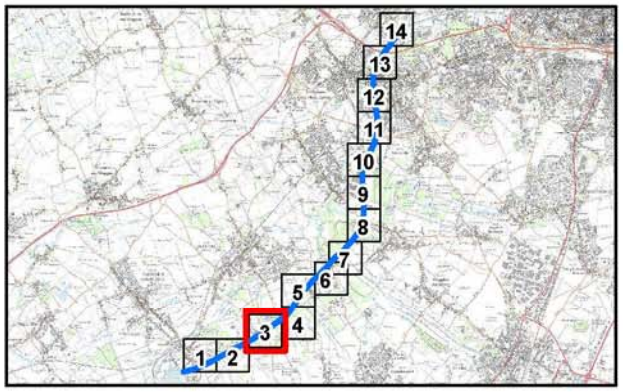
Mètres

Réalisation : AUDDICE, septembre 2021
Sources de fond de carte : GEO2FRANCE ORTHO 2018
Sources de données : CBNB - VNF - AUDDICE, 2021

Demande d'autorisation environnementale pour une opération de dragage d'entretien sur le canal de la Deûle entre l'écluse de Don et Sequedin.

Diagnostic écologique et hiérarchisation des enjeux

Données bibliographiques page 3



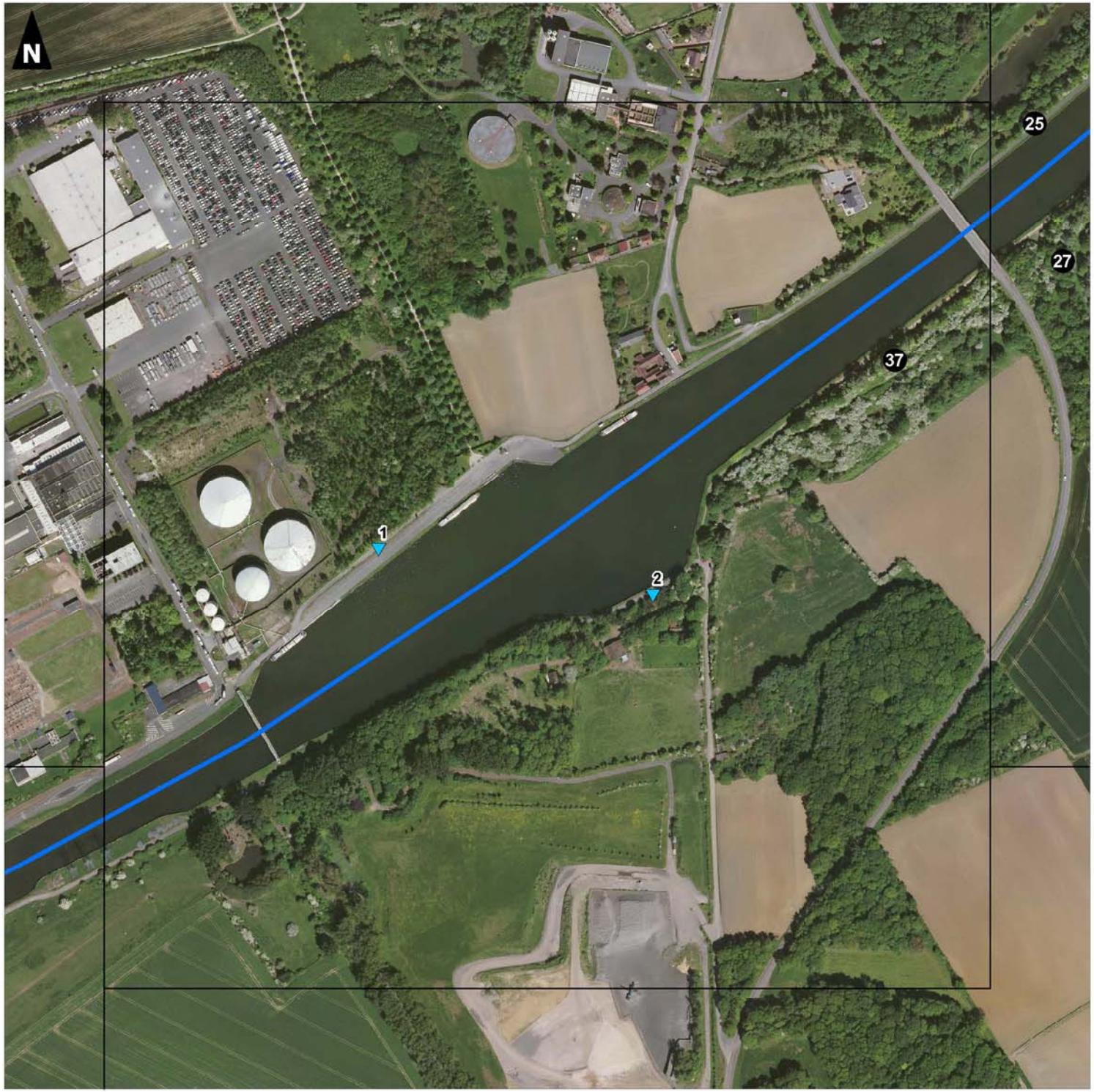
Secteurs d'étude

Canal de la Deûle

Site fluvial

Données bibliographiques

❶ Numéro d'inventaire



0 100 200

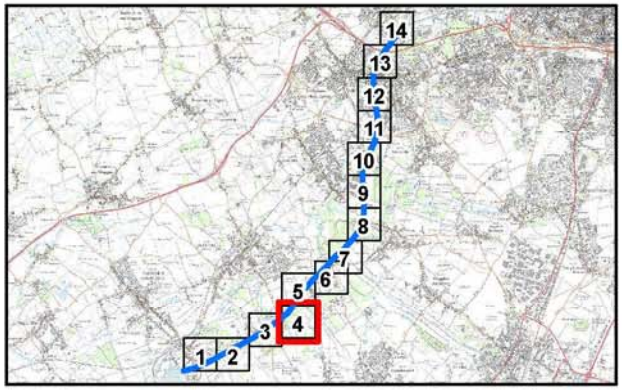
Mètres

Réalisation : AUDDICE, septembre 2021
Sources de fond de carte : GEO2FRANCE ORTHO 2018
Sources de données : CBNB - VNF - AUDDICE, 2021

Demande d'autorisation environnementale pour une opération de dragage d'entretien sur le canal de la Deûle entre l'écluse de Don et Sequedin.

Diagnostic écologique et hiérarchisation des enjeux

Données bibliographiques
page 4



Secteurs d'étude

Canal de la Deûle

Site fluvial

Données bibliographiques

1 Numéro d'inventaire

0 100 200

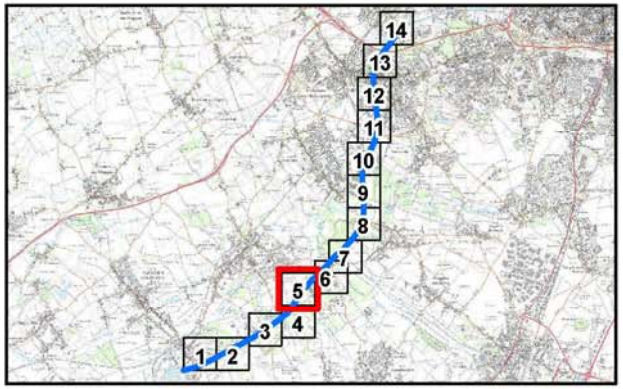
Mètres

Réalisation : AUDDICE, septembre 2021
Sources de fond de carte : GEO2FRANCE ORTHO 2018
Sources de données : CBNB - VNF - AUDDICE, 2021

Demande d'autorisation environnementale pour une opération de dragage d'entretien sur le canal de la Deûle entre l'écluse de Don et Sequedin.

Diagnostic écologique et hiérarchisation des enjeux

Données bibliographiques
page 5



Secteurs d'étude

Canal de la Deûle

Site fluvial

Données bibliographiques

1 Numéro d'inventaire

0 100 200

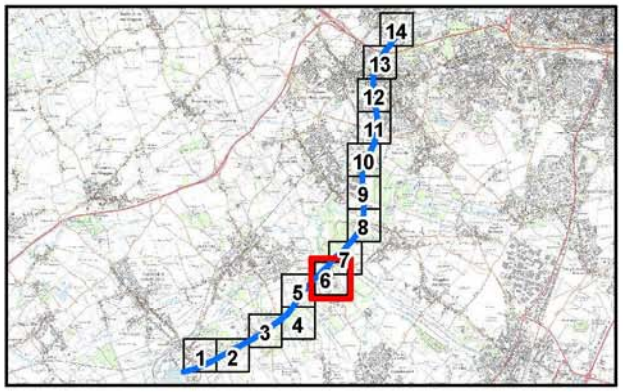
Mètres

Réalisation : AUDDICE, septembre 2021
Sources de fond de carte : GEO2FRANCE ORTHO 2018
Sources de données : CBNB - VNF - AUDDICE, 2021

Demande d'autorisation environnementale pour une opération de dragage d'entretien sur le canal de la Deûle entre l'écluse de Don et Sequedin.

Diagnostic écologique et hiérarchisation des enjeux

Données bibliographiques page 6



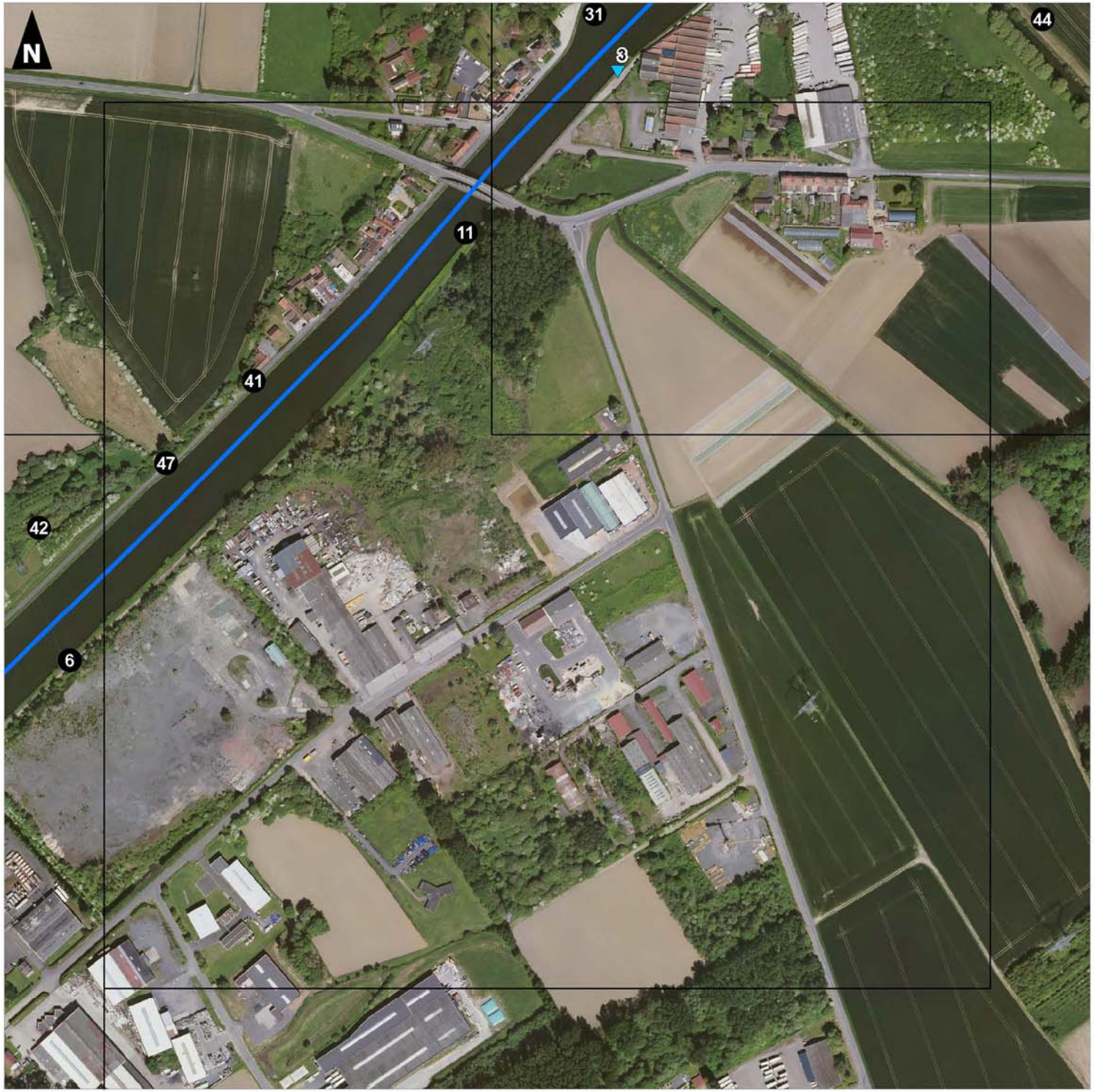
Secteurs d'étude

Canal de la Deûle

Site fluvial

Données bibliographiques

1 Numéro d'inventaire



0 100 200

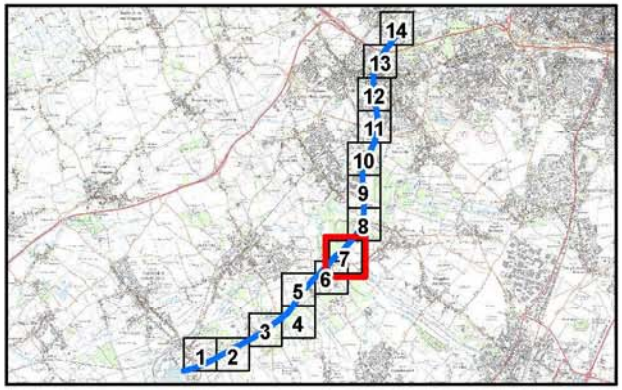
Mètres

Réalisation : AUDDICE, septembre 2021
Sources de fond de carte : GEO2FRANCE ORTHO 2018
Sources de données : CBNB - VNF - AUDDICE, 2021

Demande d'autorisation environnementale pour une opération de dragage d'entretien sur le canal de la Deûle entre l'écluse de Don et Sequedin.

Diagnostic écologique et hiérarchisation des enjeux

Données bibliographiques
page 7



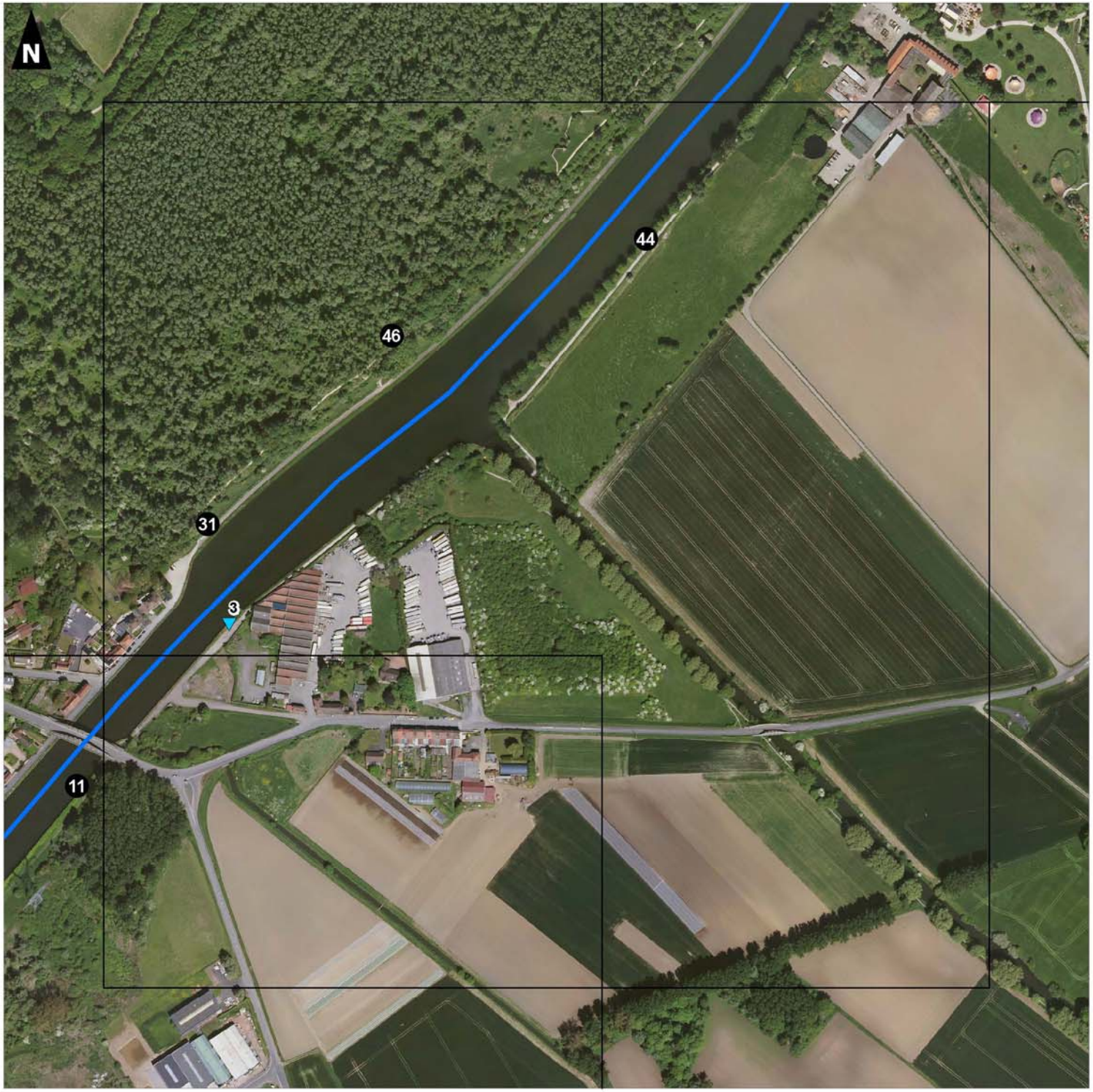
Secteurs d'étude

Canal de la Deûle

Site fluvial

Données bibliographiques

1 Numéro d'inventaire



0 100 200

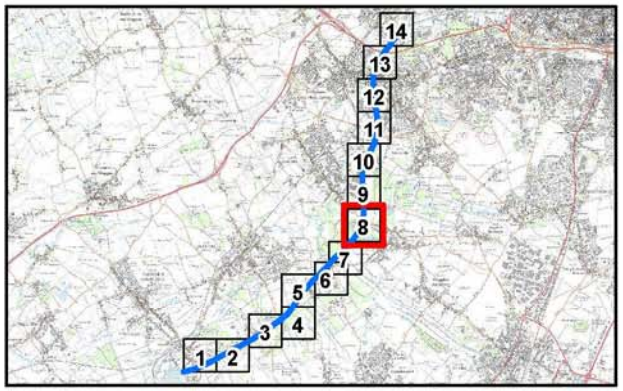
Mètres

Réalisation : AUDDICE, septembre 2021
Sources de fond de carte : GEO2FRANCE ORTHO 2018
Sources de données : CBNB - VNF - AUDDICE, 2021

Demande d'autorisation environnementale pour une opération de dragage d'entretien sur le canal de la Deûle entre l'écluse de Don et Sequedin.

Diagnostic écologique et hiérarchisation des enjeux

Données bibliographiques
page 8



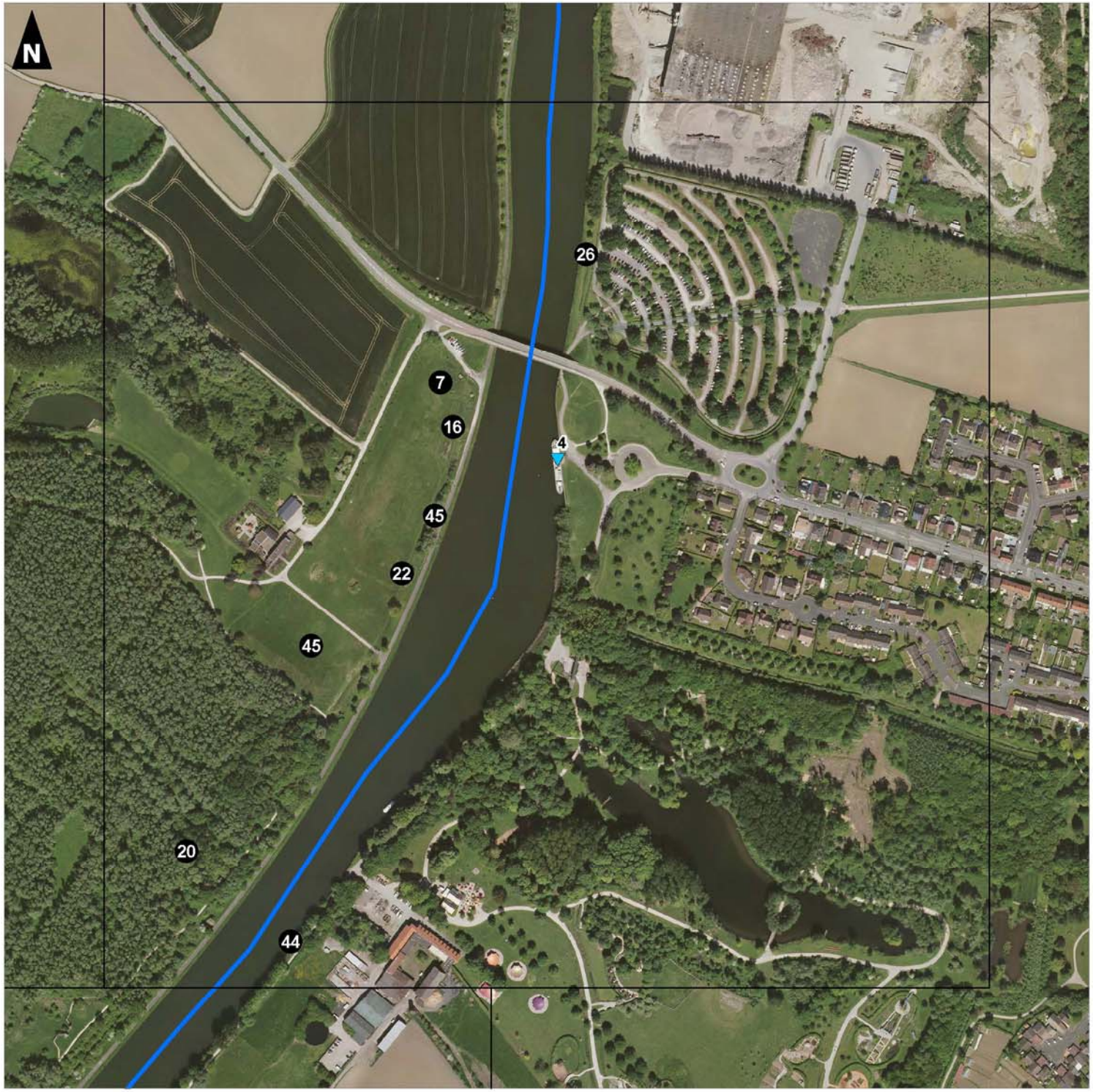
Secteurs d'étude

Canal de la Deûle

Site fluvial

Données bibliographiques

❶ Numéro d'inventaire



0 100 200

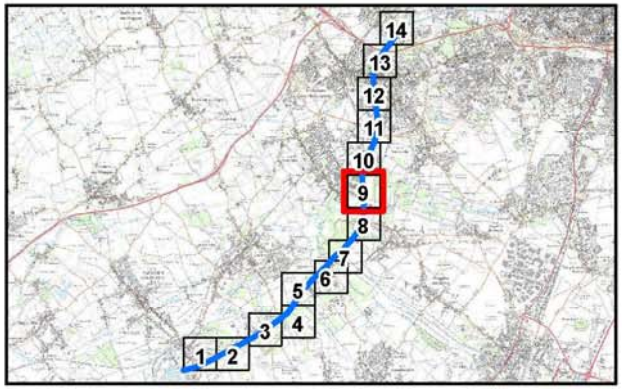
Mètres

Réalisation : AUDDICE, septembre 2021
Sources de fond de carte : GEO2FRANCE ORTHO 2018
Sources de données : CBNB - VNF - AUDDICE, 2021

Demande d'autorisation environnementale pour une opération de dragage d'entretien sur le canal de la Deûle entre l'écluse de Don et Sequedin.

Diagnostic écologique et hiérarchisation des enjeux

Données bibliographiques
page 9



Secteurs d'étude

Canal de la Deûle

Site fluvial

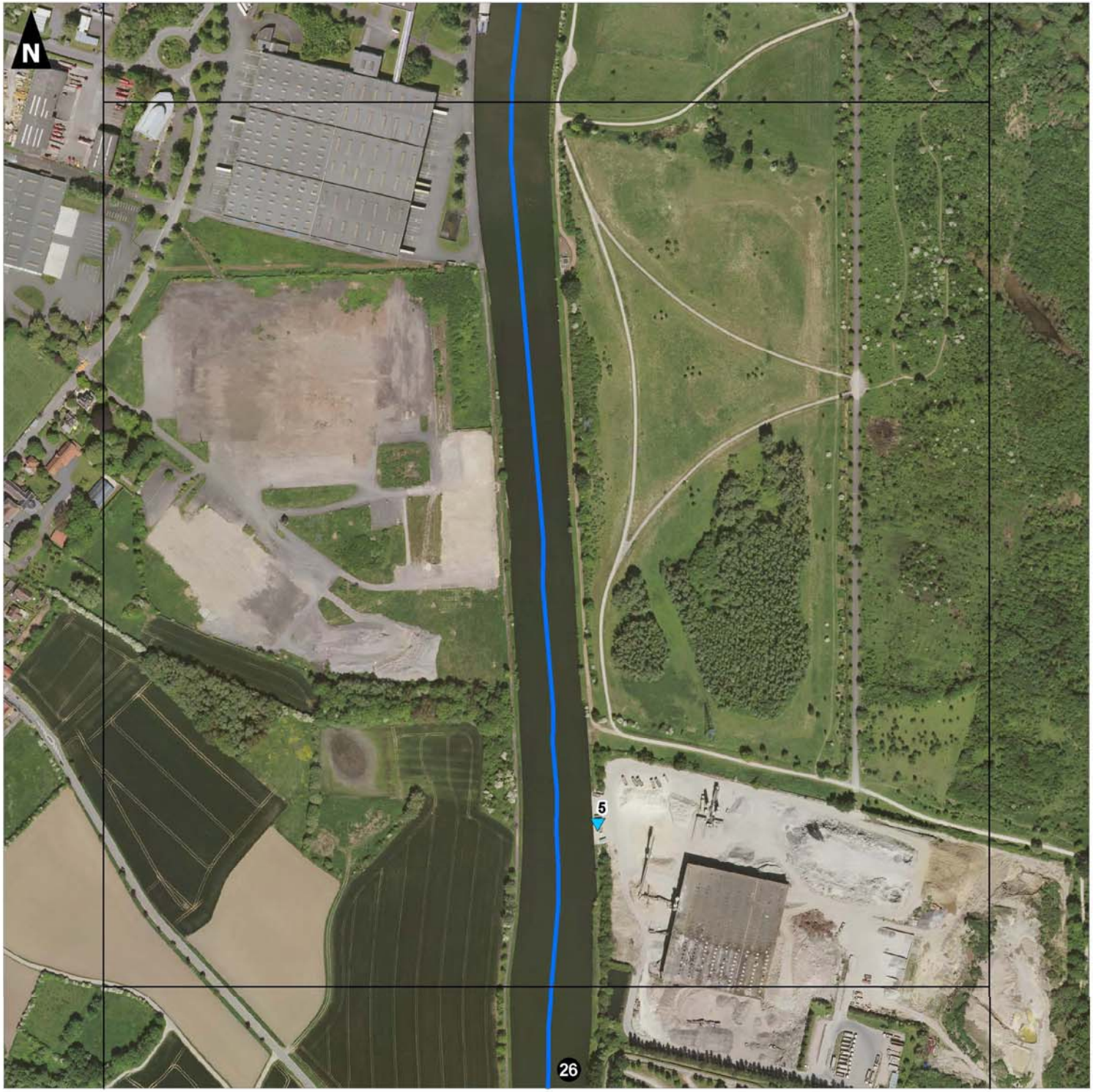
Données bibliographiques

1 Numéro d'inventaire

0 100 200

Mètres

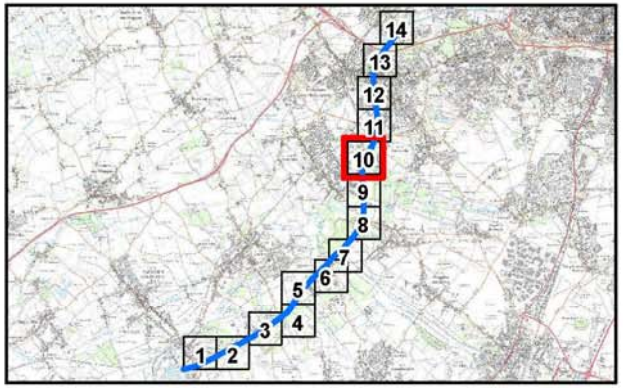
Réalisation : AUDDICE, septembre 2021
Sources de fond de carte : GEO2FRANCE ORTHO 2018
Sources de données : CBNB - VNF - AUDDICE, 2021



Demande d'autorisation environnementale pour une opération de dragage d'entretien sur le canal de la Deûle entre l'écluse de Don et Sequedin.

Diagnostic écologique et hiérarchisation des enjeux

Données bibliographiques
page 10



Secteurs d'étude

Canal de la Deûle

Site fluvial

Données bibliographiques

❶ Numéro d'inventaire

0 100 200

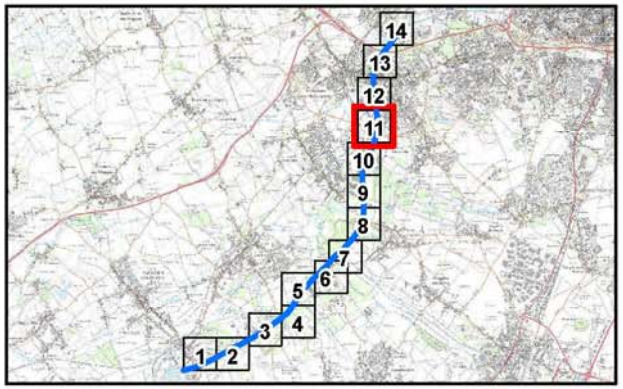
Mètres

Réalisation : AUDDICE, septembre 2021
Sources de fond de carte : GEO2FRANCE ORTHO 2018
Sources de données : CBNB - VNF - AUDDICE, 2021

Demande d'autorisation environnementale pour une opération de dragage d'entretien sur le canal de la Deûle entre l'écluse de Don et Sequedin.

Diagnostic écologique et hiérarchisation des enjeux

Données bibliographiques
page 11



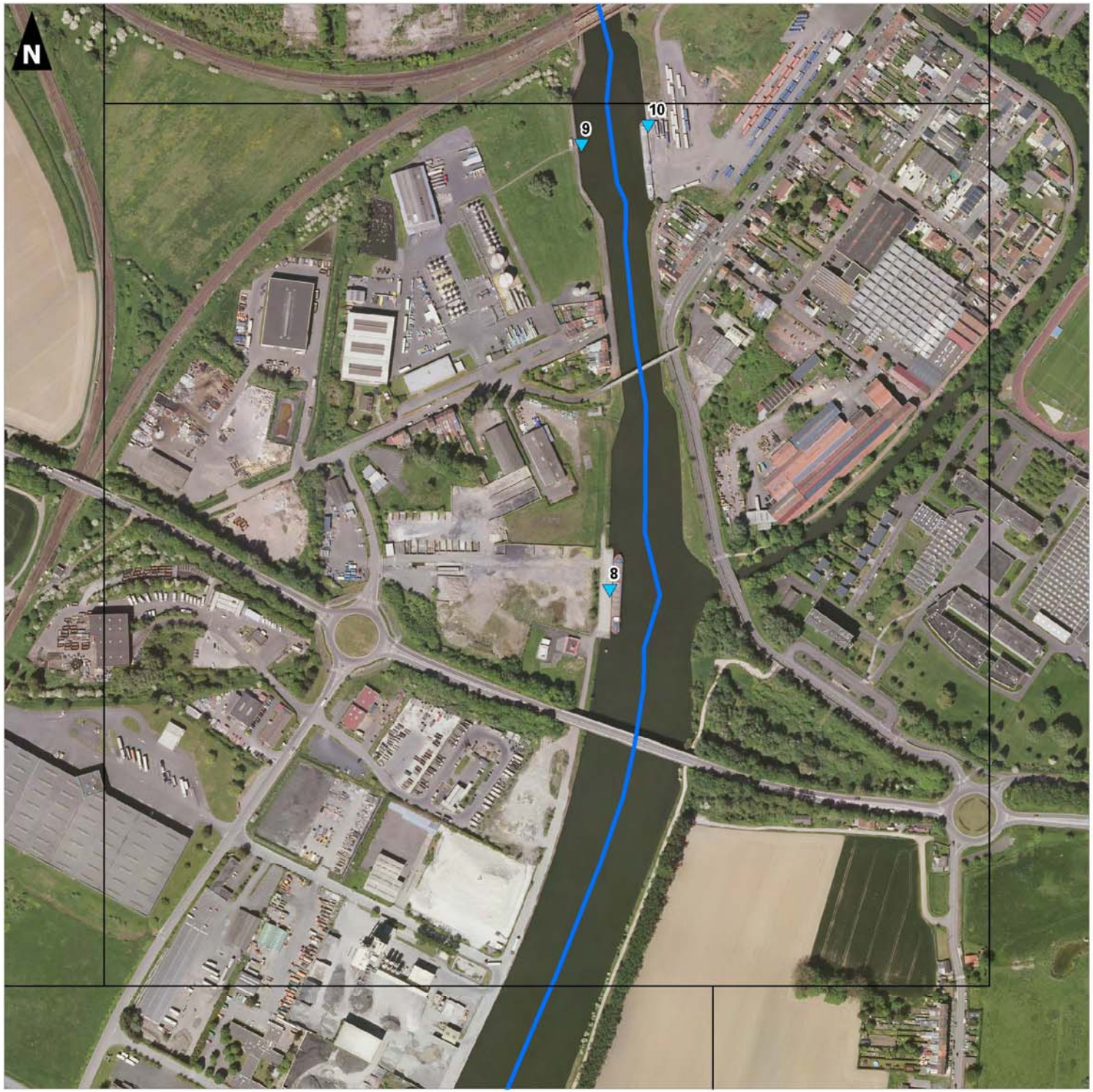
Secteurs d'étude

Canal de la Deûle

Site fluvial

Données bibliographiques

❶ Numéro d'inventaire



0 100 200

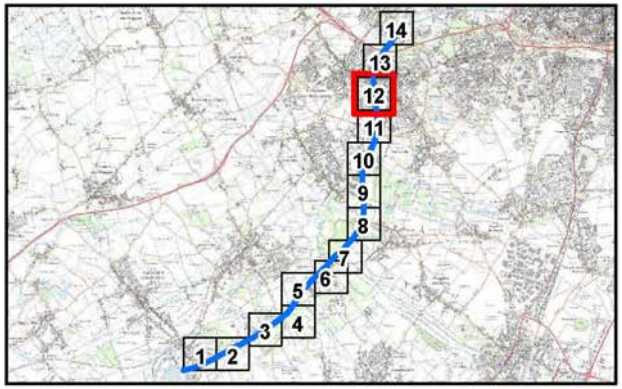
Mètres

Réalisation : AUDDICE, septembre 2021
Sources de fond de carte : GEO2FRANCE ORTHO 2018
Sources de données : CBNB - VNF - AUDDICE, 2021

Demande d'autorisation environnementale pour une opération de dragage d'entretien sur le canal de la Deûle entre l'écluse de Don et Sequedin.

Diagnostic écologique et hiérarchisation des enjeux

Données bibliographiques
page 12



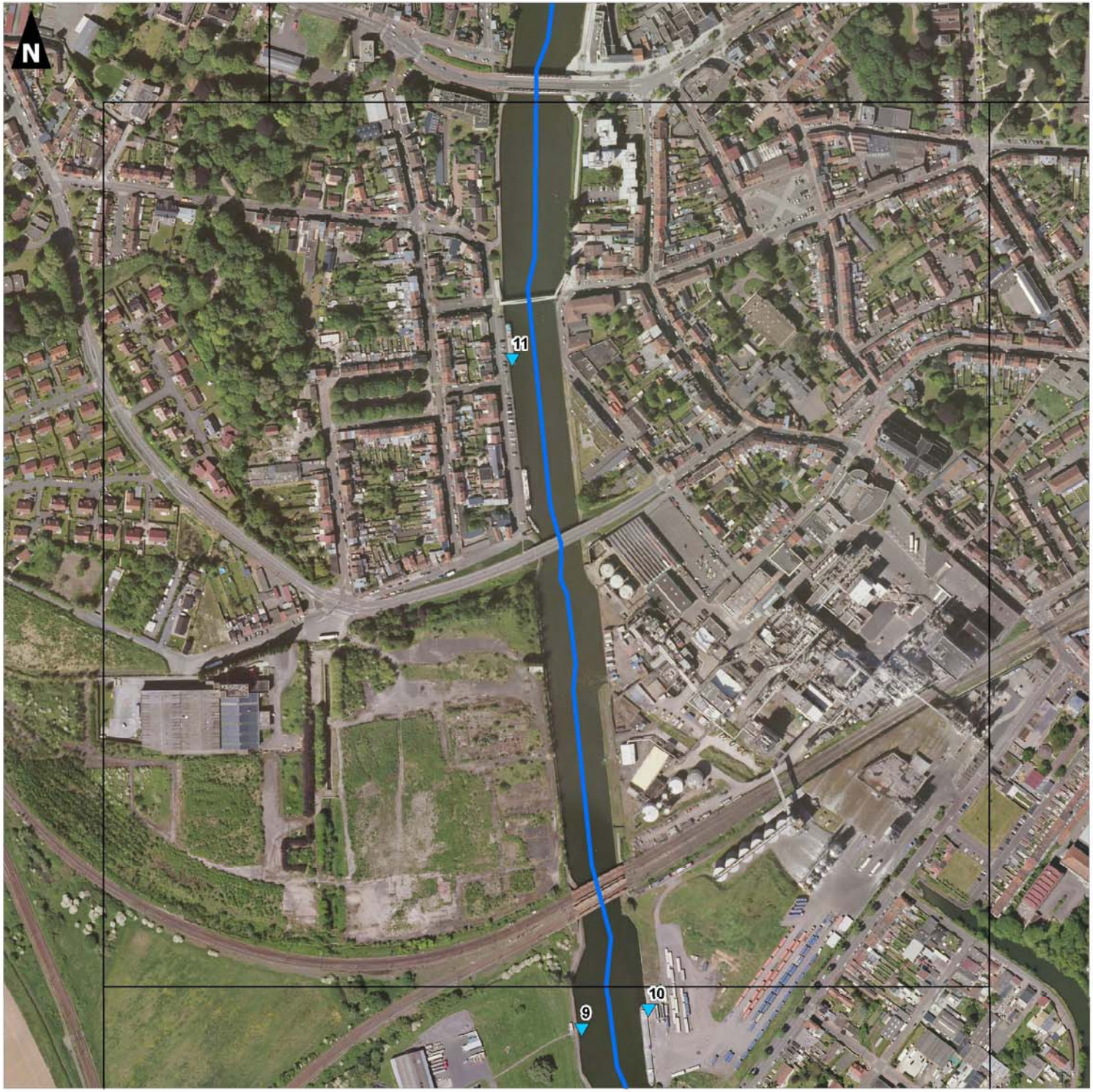
Secteurs d'étude

Canal de la Deûle

Site fluvial

Données bibliographiques

1 Numéro d'inventaire



0 100 200

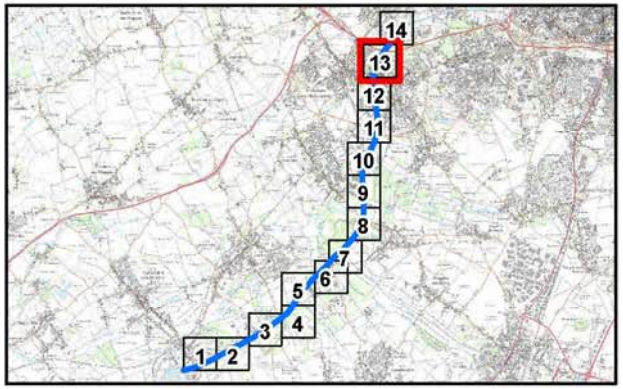
Mètres

Réalisation : AUDDICE, septembre 2021
Sources de fond de carte : GEO2FRANCE ORTHO 2018
Sources de données : CBNB - VNF - AUDDICE, 2021

Demande d'autorisation environnementale pour une opération de dragage d'entretien sur le canal de la Deûle entre l'écluse de Don et Sequedin.

Diagnostic écologique et hiérarchisation des enjeux

Données bibliographiques
page 13



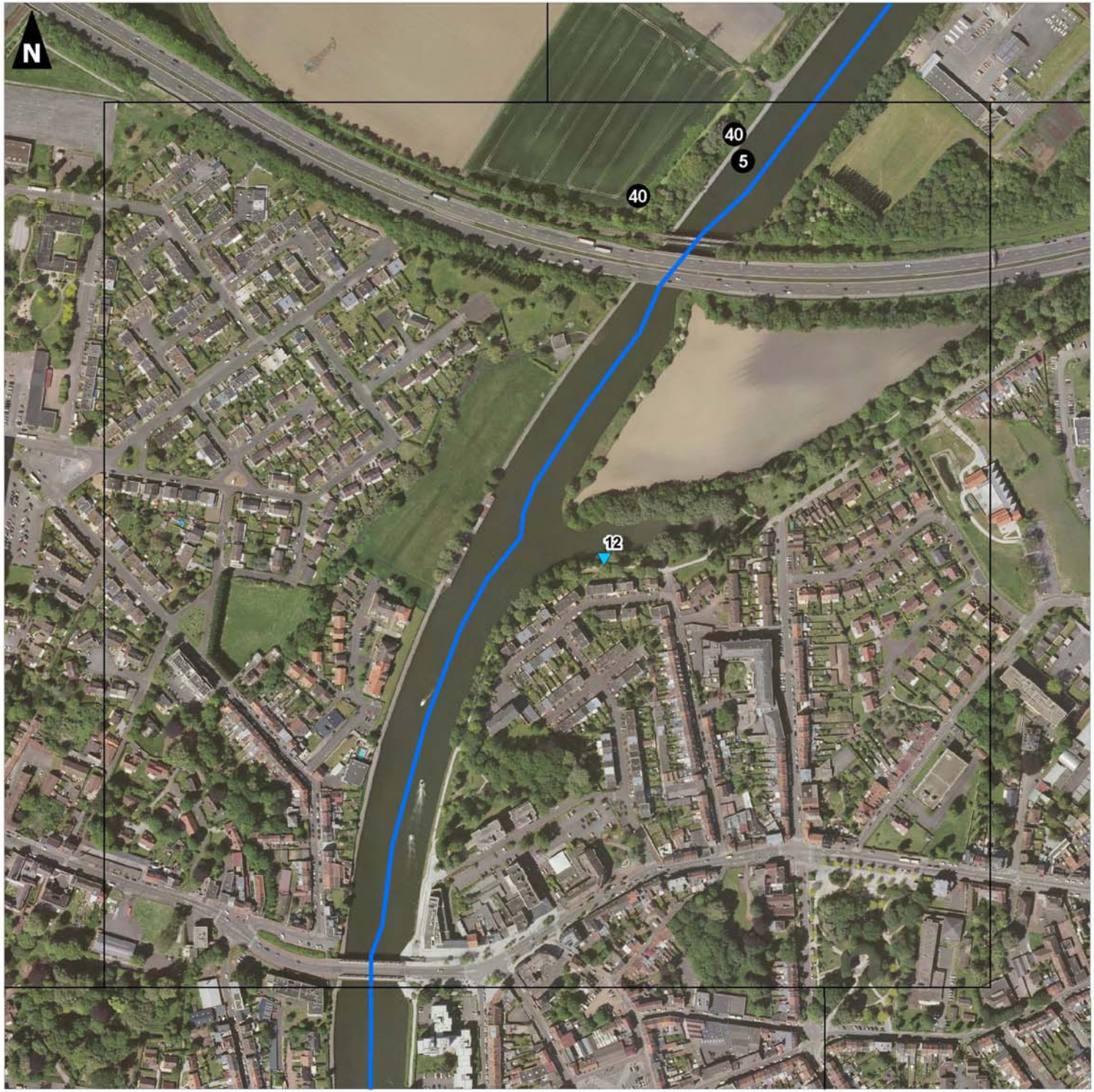
Secteurs d'étude

Canal de la Deûle

Site fluvial

Données bibliographiques

❶ Numéro d'inventaire



0 100 200

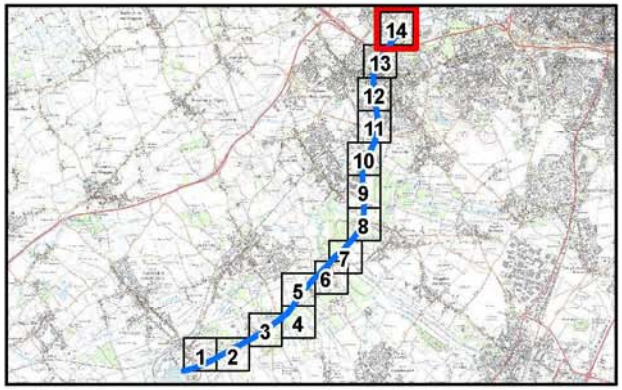
Mètres

Réalisation : AUDDICE, septembre 2021
Sources de fond de carte : GEO2FRANCE ORTHO 2018
Sources de données : CBNB - VNF - AUDDICE, 2021

Demande d'autorisation environnementale pour une opération de dragage d'entretien sur le canal de la Deûle entre l'écluse de Don et Sequedin.

Diagnostic écologique et hiérarchisation des enjeux

Données bibliographiques
page 14



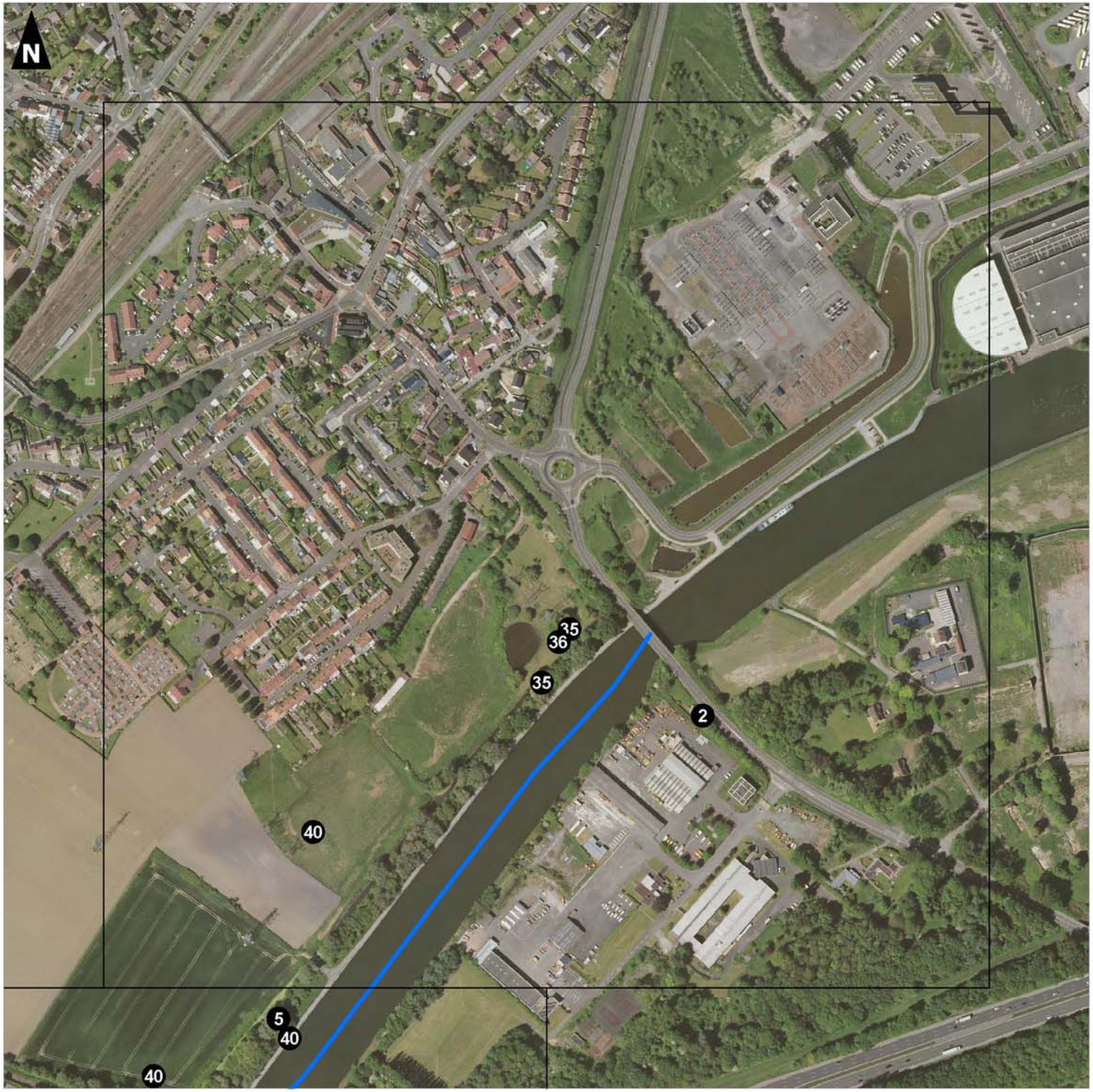
Secteurs d'étude

Canal de la Deûle

Site fluvial

Données bibliographiques

1 Numéro d'inventaire



0 100 200

Mètres

Réalisation : AUDDICE, septembre 2021
Sources de fond de carte : GEO2FRANCE ORTHO 2018
Sources de données : CBNB - VNF - AUDDICE, 2021

3.1.2 Investigations de terrain

3.1.2.1 Méthodologie

Les inventaires floristiques ont été ciblés sur le canal jusqu'en haut de berge. Ils ont été réalisés au cours de deux sessions d'investigation sur le terrain, menées les 23 et 25 juin, 1er et 27 juillet 2021.

L'objectif n'était pas de réaliser un inventaire complet de la flore du secteur d'étude mais de caractériser les habitats présents afin d'en identifier les enjeux. Au niveau de chaque milieu naturel repéré sur le terrain, les espèces végétales ont été identifiées afin de caractériser l'habitat et de le rapporter à la nomenclature Corine Biotope.

Chaque habitat observé a fait l'objet d'une localisation précise sur une carte à échelle appropriée et les espèces d'intérêt patrimonial (protégées, rares …) et les espèces végétales exotiques envahissantes de ces milieux ont également été recherchées.

3.1.2.2 Résultats

■ Description des habitats en place

Carte 6 *– Typologie de défense de berges*

Carte 7 *– Habitats naturels*

- **Le canal**

Code Corine biotope : 24.1 (« Lit des rivières ») x 24.4 (« Végétation immergée des rivières »)
Code Natura 2000 : 3260 – Rivières des étages planitiaire à montagnard avec végétation du *Ranunculion fluitantis* et du *Callitricho-Batrachion*

Vue sur la Deûle canalisée

Les herbiers aquatiques sont quasi-inexistants sur le linéaire étudié.

Seuls quelques herbiers aquatiques bien développés ont été observés en pied de berge au niveau du bassin de virement n°1 et du site fluvial n°2. Ils se composent de Nénuphar jaune (*Nuphar lutea*) et de Potamot crépu (*Potamogeton crispus*).

Herbier à Nénuphar jaune (Nuphar lutea) et Potamot crépu (Potamogeton crispus)

La petite lentille d'eau (*Lemna minor*) est également présente sur l'ensemble du linéaire.

- **Les berges du canal**

Code Corine biotope : 53 (« Végétations de ceinture du bord des eaux ») x 87.1 (« Terrains de friche »)
Code Natura 2000 : /

Le canal de la Deûle est artificialisé. Presque la totalité du linéaire d'étude entre Don et le pont de la RD207a à Sequedin présente des berges abruptes et protégées par des palplanches, limitant l'interface milieu aquatique / milieu terrestre et donc la présence de végétations au contact de l'eau.

Vue sur les différentes berges du canal

Quelques secteurs présentent des berges protégées par des enrochements (Lagune en enrochement du jardin Mosaïc à Houplin-Ancoisne notamment) qui sont plus ou moins colonisées par diverses espèces caractéristiques du bord des eaux : Iris jaune (*Iris pseudacorus*), Epilobe hérissée (*Epilobium hirsutum*), Lycope d'Europe (*Lycopus europaeus*), Roseau commun (*Phragmites australis*), Roripe amphibie (*Rorippa amphibia*), Morelle douce amère (*Solanum dulcamara*), Patience des eaux (*Rumex hydrolapathum*)...

Quelques végétations ligneuses arbustives isolées s'y observent également avec l'Aulne glutineux (*Alnus glutinosa*) ou le Saule cendré (*Salix cinerea*).

Vue sur les berges en enrochement et la lagune, au sud du Parc Mosaïc

Une Ripisylve bien développée est présente au niveau du Jardin Mosaïc à Houplin-Ancoisne ainsi qu'au bras mort du « mail du pêcheur » à Haubourdin. Elle est composée de Saule blanc (*Salix alba*), Saule marsault (*Salix caprea*), Frêne élevé (*Fraxinus excelsior*), Aulne glutineux (*Alnus glutinosa*), Saule cendré (*Salix cinerea),* Erable sycomore *(Acer pseudoplatanus)…*

Une roselière est également présente au niveau du Jardin Mosaïc ainsi qu'au bras mort du « mail du pêcheur ». Elle est composée de Roseau commun (*Phragmistes australis*), Iris jaune (*Iris pseudacorus*), Epilobe hérissée (*Epilobium hirsutum*), Lycope d'Europe (*Lycopus europaeus*), Roripe amphibie (*Rorippa amphibia*), Baldingère faux-roseau (*Phalaris arundinacea*), Morelle douce amère (*Solanum dulcamara*), Patience des eaux (*Rumex hydrolapathum*), Berle dressée (*Berula erecta*), Laîche faux souchet (*Carex pseudocyperus*), Scrofulaire à oreillettes (*Scrophularia auriculata*)..

Vue sur la Ripisylve à gauche et la roseliére à droite, au « mail du bon pêcheur »

- **Le talus du canal et les accotements du chemin de service**

Code Corine biotope : 31.81 (« Fourrés médio-européens sur sol fertile ») x 87.1 (« Terrains en friche »)

Code Natura 2000 : /

Le talus du canal (parfois peu marqué) et les accotements du chemin de service sont plus ou moins diversifiés selon les secteurs et généralement dominés par des graminées accompagnées de diverses espèces prairiales et de friches : Pâturin commun (*Poa trivialis*), Fromental (*Arrhenatherum elatius*), Dactyle aggloméré (*Dactylis glomerata*), Fétuque roseau (*Schedonorus arundinaceus*), Houlque laineuse (*Holcus lanatus*), Ortie dioique (*Urtica dioica*), Grande berce (*Heracleum sphondylium*), Trèfle des près (*Trifolium pratense*), Carotte sauvage (*Daucus carotta*), Géranium découpé (*Geranium dissectum*), Plantain lancéolé (*Plantago lanceolata*), Séneçon jacobée (*Senecio jacobaea*), Achillée millefeuille (*Achillea millefolium*), Armoise commune (*Artemisia vulgaris*), Luzerne lupuline (*Medicago lupulina*)…

Quelques espèces hygrophiles s'y observent également comme l'Eupatoire chanvrine (*Eupatorium cannabinum*), le Roseau commun (*Phragmistes australis*), l'Epilobe hérissée (*Epilobium hirsutum*), la Baldingère faux-roseau (Phalaris arundinacea) ou l'Epiaire des marais (*Stachys palustris*).

Vue sur le talus du canal et les accotements du chzemin de service

Des végétations ligneuses arbustives isolées, linéaires, ou sous forme de bosquet sont présentes ponctuellement avec l'Aulne glutineux (*Alnus glutinosa*), le Saule marsault (*Salix caprea*), le Sureau noir (*Sambucus nigra*), le Saule cendré (*Salix cinerea*), ….

Quelques secteurs sont largement colonisés par la Renouée du Japon (*Reynoutria japonica*).

Renouée du Japon (Reynoutria japonica)

Résultats des inventaires floristiques

Un total de 155 espèces végétales a été inventorié. Ces espèces figurent, avec leurs statuts, dans le tableau en Annexe 1.

Demande d'autorisation environnementale pour une opération de dragage d'entretien sur le canal de la Deûle entre l'écluse de Don et Sequedin.

Diagnostic écologique et hiérarchisation des enjeux

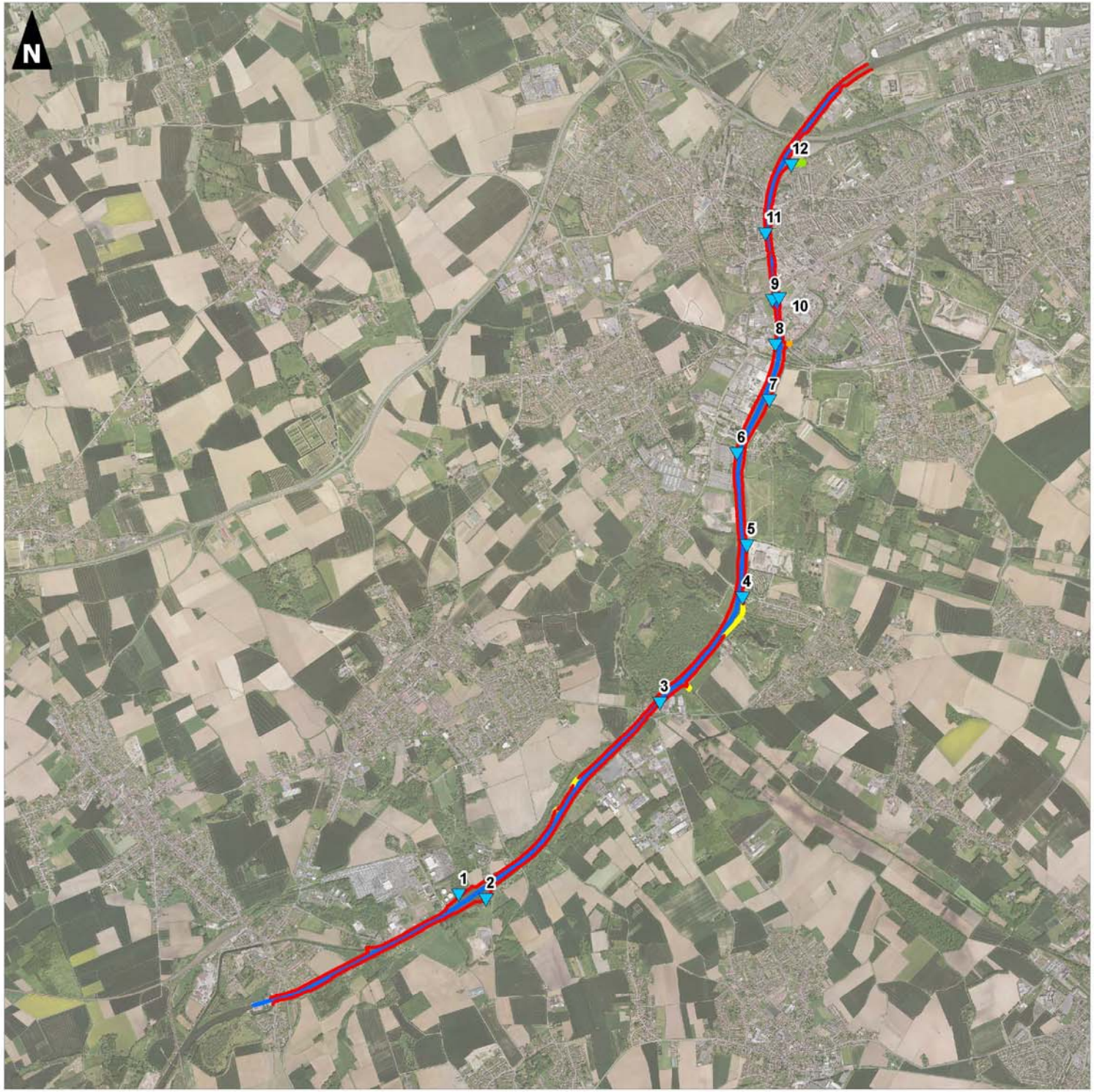
Typologies de défense de berge

Secteurs d'étude

- Canal de la Deûle
- Site fluvial

Aménagements

- Berge aménagée
- Berge naturelle (non protégée)
- Enrochements
- Palplanches métalliques et/ou béton
- Tunage bois



0 1 2

Kilomètres

Réalisation : AUDDICE, septembre 2021
Sources de fond de carte : IGN SCAN 25
Sources de données : VNF - AUDDICE, 2021

Demande d'autorisation environnementale pour une opération de dragage d'entretien sur le canal de la Deûle entre l'écluse de Don et Sequedin.

Diagnostic écologique et hiérarchisation des enjeux

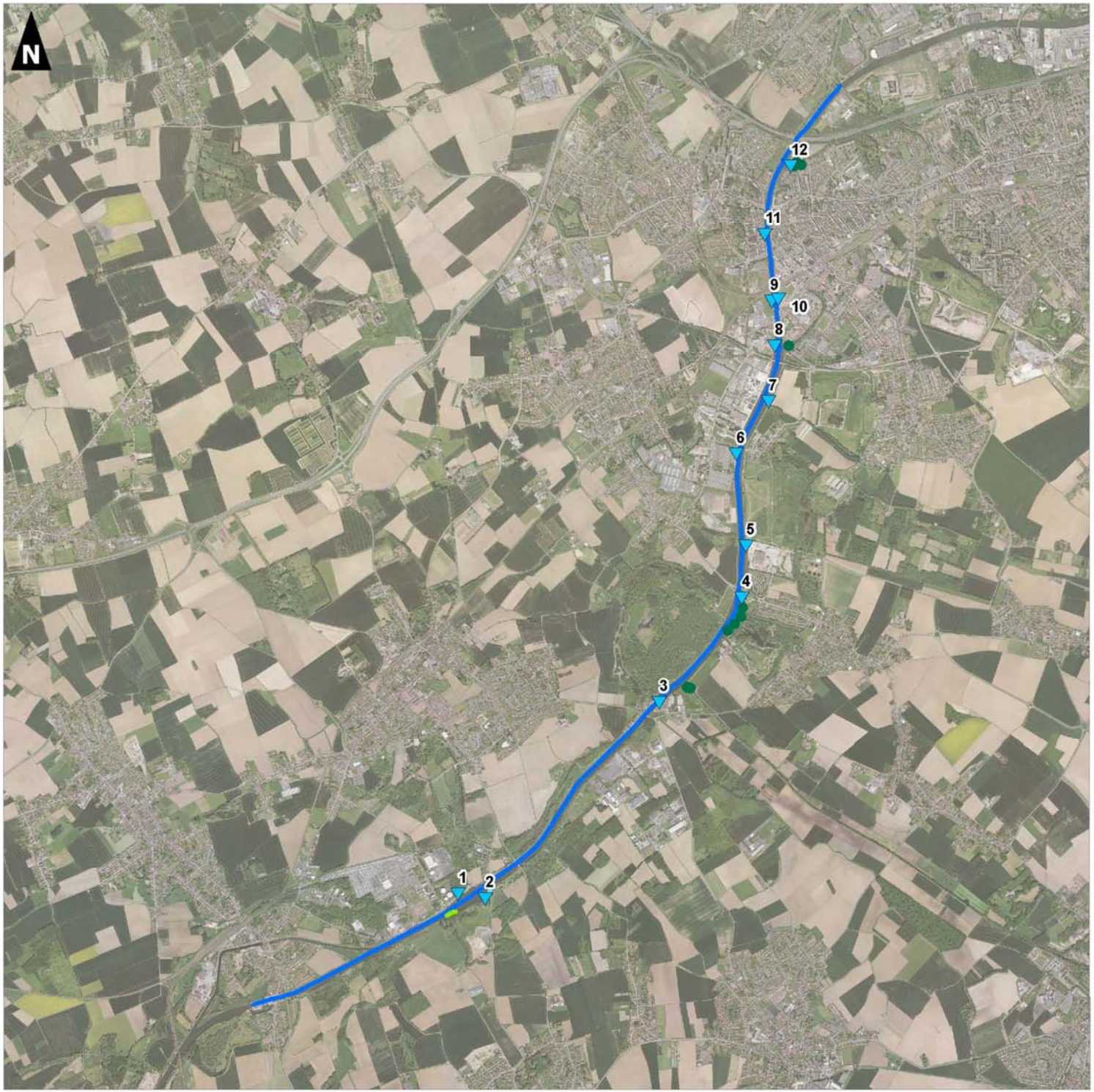
Habitats

Secteurs d'étude

- Canal de la Deûle
- Site fluvial

Habitats

- Ripisylve
- Herbier à Nénuphar jaune (*Nuphar lutea*)
- Herbier à Nénuphar jaune (*Nuphar lutea*) et Potamot Crépu (*Potamogeton crispus*)
- Lagune
- Roselière



0 1 2

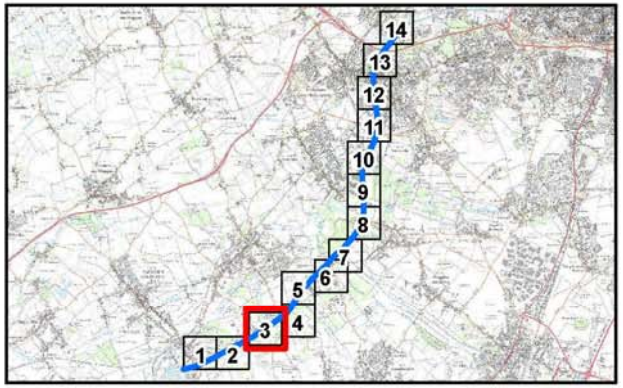
Kilomètres

Réalisation : AUDDICE, septembre 2021
Sources de fond de carte : IGN SCAN 25
Sources de données : VNF - AUDDICE, 2021

Demande d'autorisation environnementale pour une opération de dragage d'entretien sur le canal de la Deûle entre l'écluse de Don et Sequedin.

Diagnostic écologique et hiérarchisation des enjeux

Habitats
page 3



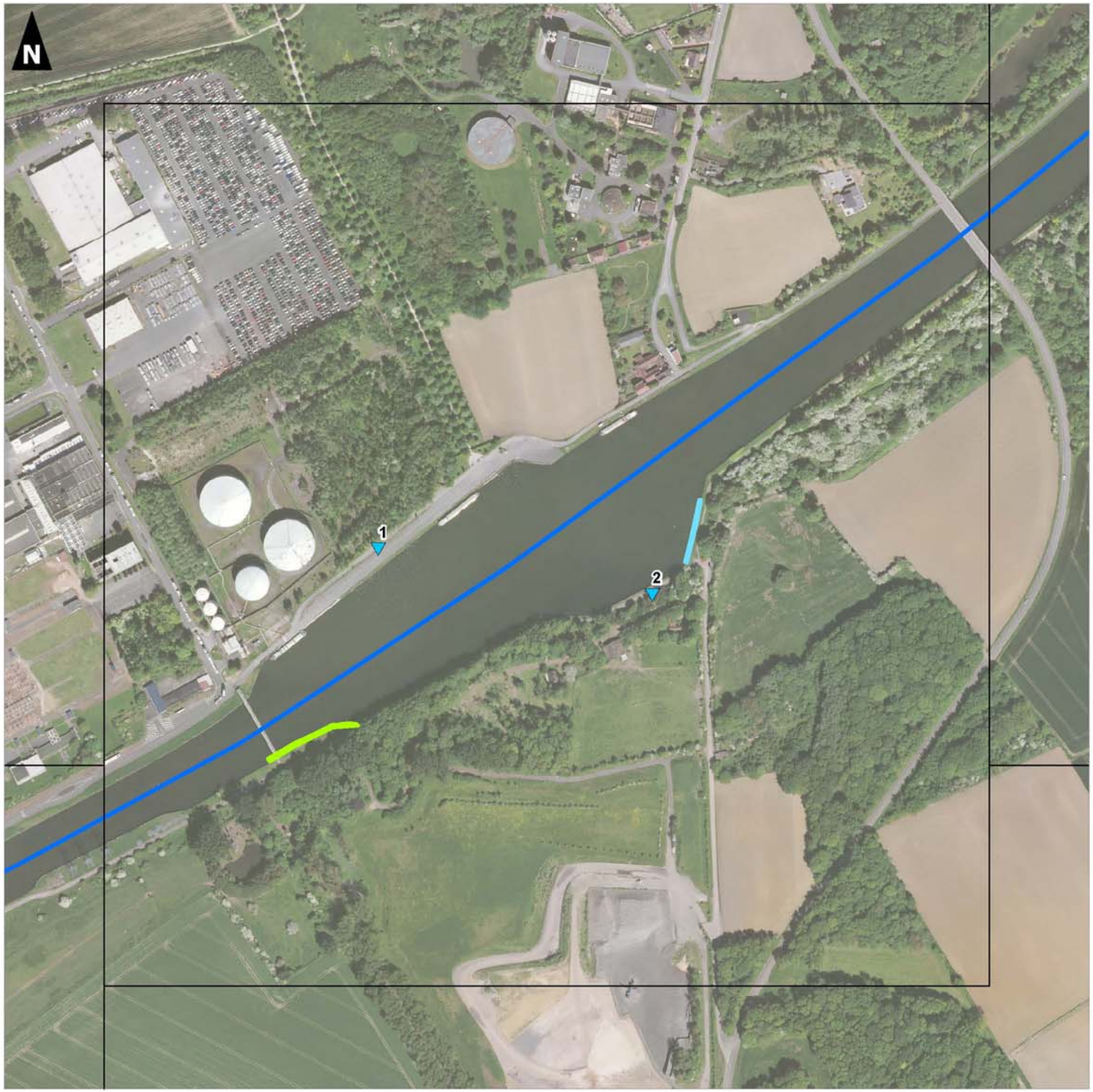
Secteurs d'étude

- Canal de la Deûle
- Site fluvial
- Herbier à Nénuphar jaune (*Nuphar lutea*)
- Herbier à Nénuphar jaune (*Nuphar lutea*) et Potamot Crépu (*Potamogeton crispus*)

0 100 200

Mètres

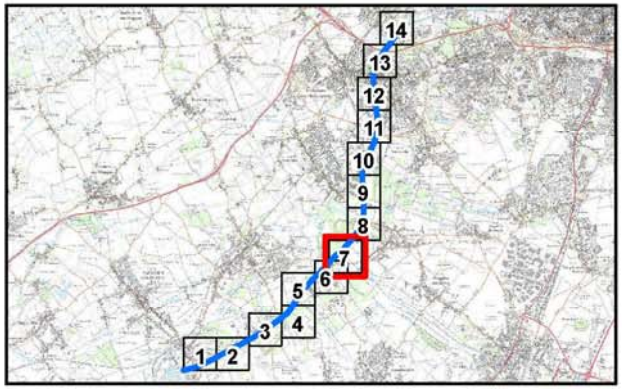
Réalisation : AUDDICE, septembre 2021
Sources de fond de carte : GEO2FRANCE ORTHO 2018
Sources de données : VNF - AUDDICE, 2021



Demande d'autorisation environnementale pour une opération de dragage d'entretien sur le canal de la Deûle entre l'écluse de Don et Sequedin.

Diagnostic écologique et hiérarchisation des enjeux

Habitats
page 7



Secteurs d'étude

Canal de la Deûle

Site fluvial

Habitats

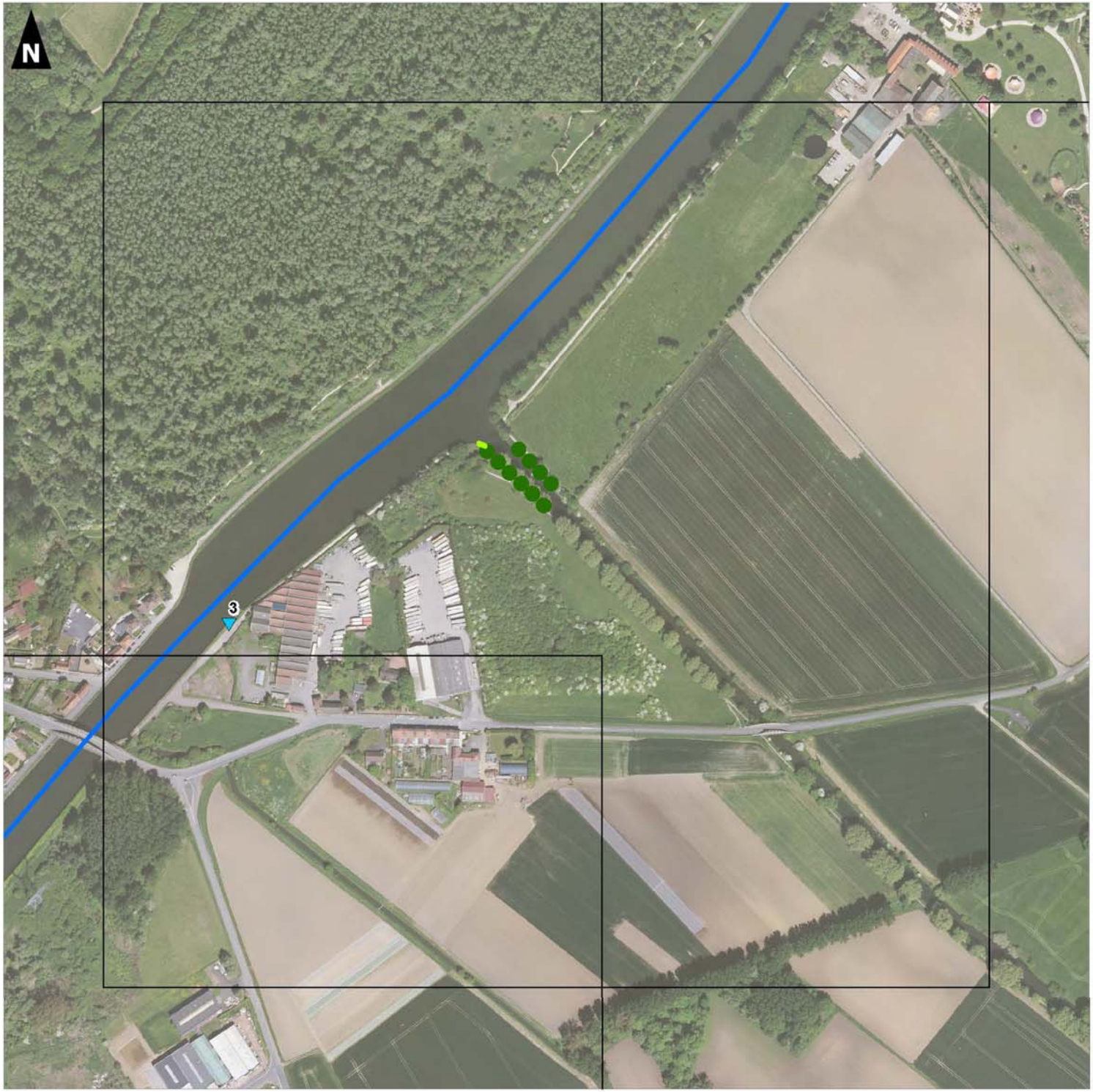
Ripisylve

Herbier à Nénuphar jaune (*Nuphar lutea*)

0 100 200

Mètres

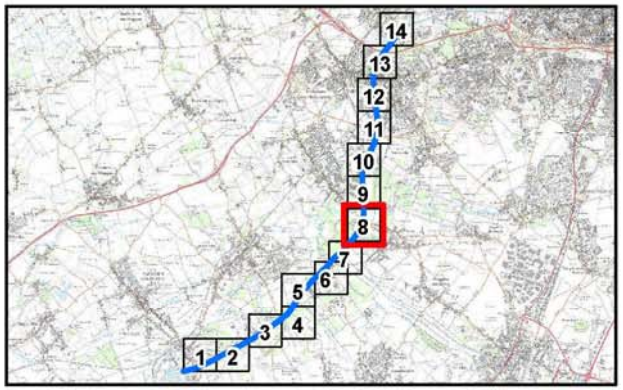
Réalisation : AUDDICE, septembre 2021
Sources de fond de carte : GEO2FRANCE ORTHO 2018
Sources de données : VNF - AUDDICE, 2021



Demande d'autorisation environnementale pour une opération de dragage d'entretien sur le canal de la Deûle entre l'écluse de Don et Sequedin.

Diagnostic écologique et hiérarchisation des enjeux

Habitats
page 8



Secteurs d'étude

- Canal de la Deûle
- Site fluvial

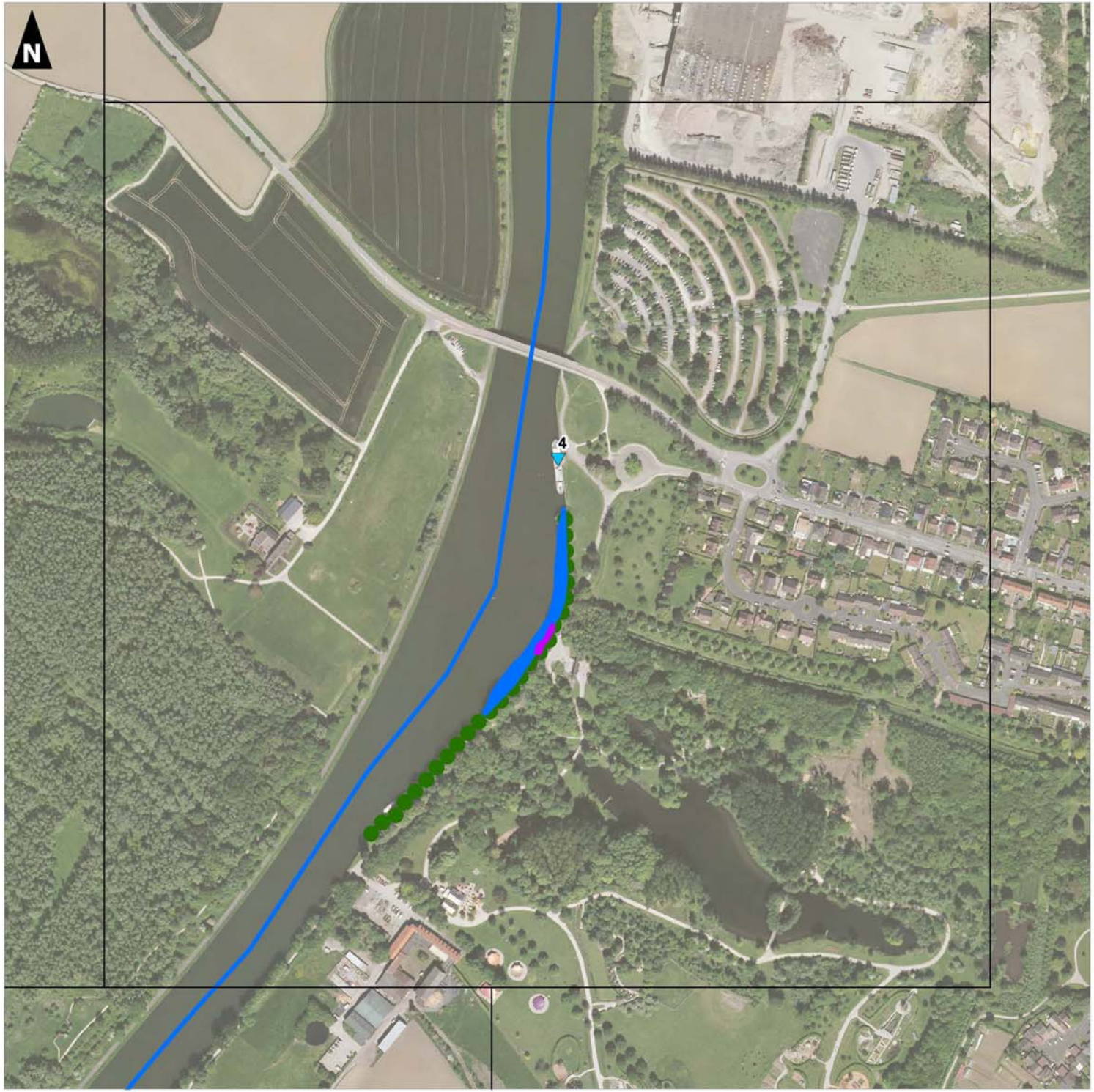
Habitats

- Ripisylve
- Lagune
- Roseliére

0 100 200

Mètres

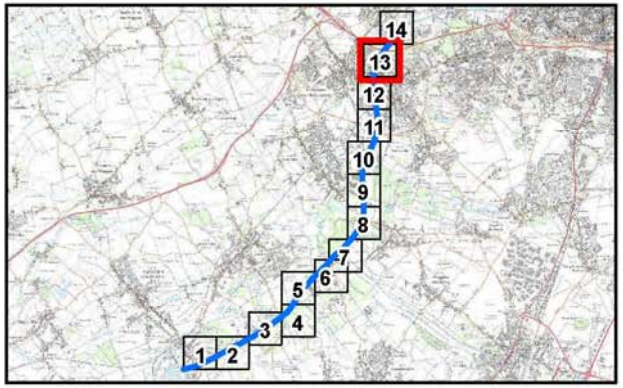
Réalisation : AUDDICE, septembre 2021
Sources de fond de carte : GEO2FRANCE ORTHO 2018
Sources de données : VNF - AUDDICE, 2021



Demande d'autorisation environnementale pour une opération de dragage d'entretien sur le canal de la Deûle entre l'écluse de Don et Sequedin.

Diagnostic écologique et hiérarchisation des enjeux

Habitats
page 13



Secteurs d'étude

Canal de la Deûle

Site fluvial

Habitats

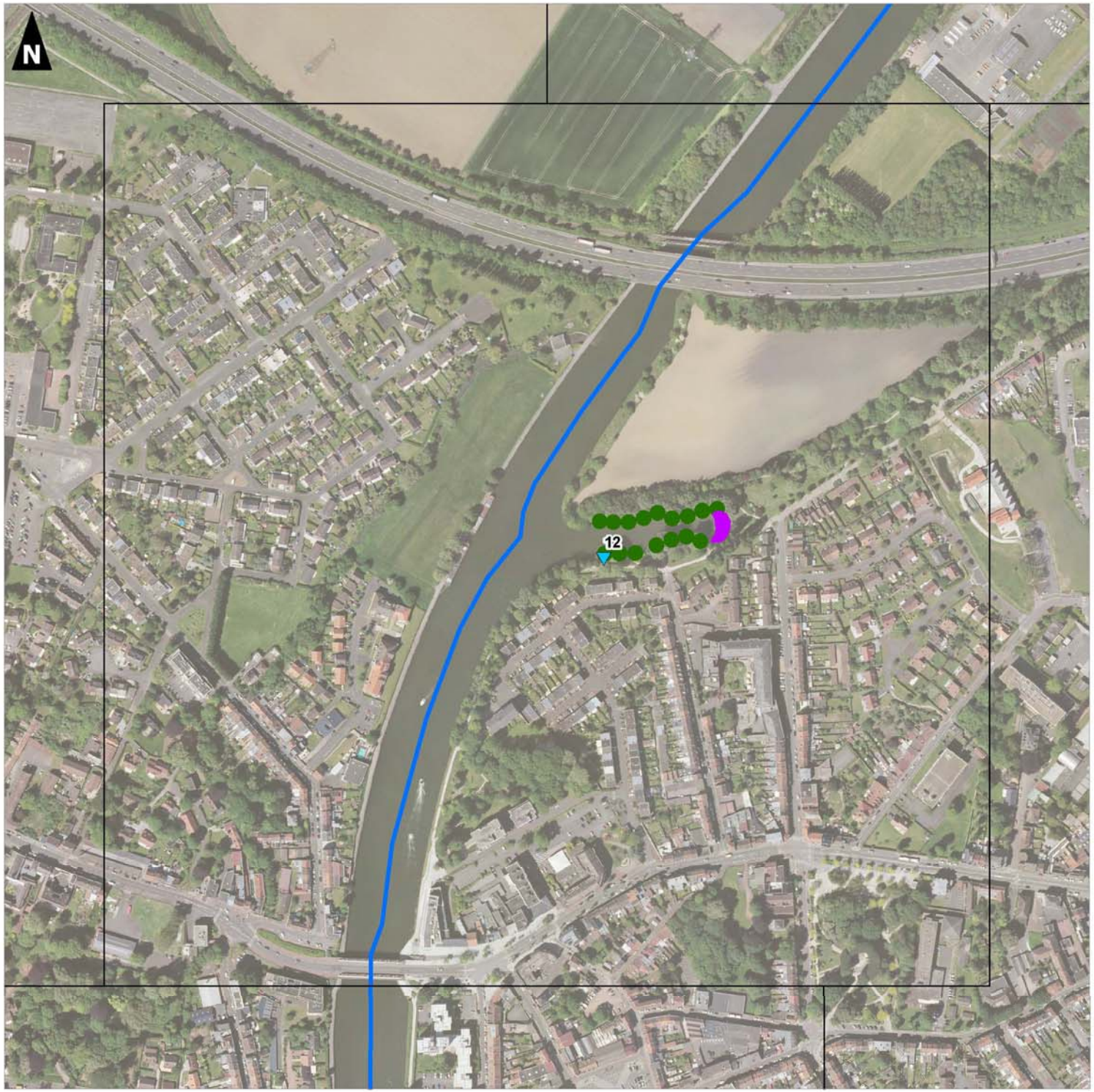
Ripisylve

Roseliére

0 100 200

Mètres

Réalisation : AUDDICE, septembre 2021
Sources de fond de carte : GEO2FRANCE ORTHO 2018
Sources de données : VNF - AUDDICE, 2021



3.1.3 Evaluation des enjeux floristiques

Habitats

L'évaluation patrimoniale des habitats naturels est présentée ci-dessous :

TYPE D'HABITAT	CORINE BIOTOPE	CODE N2000	ENJEU	COMMENTAIRE
Canal	24.1 X 24.4	3260	FAIBLE A LOCALEMENT FORT	Cours d'eau artificialisé. Enjeu fort ciblé au niveau des quelques herbiers aquatiques qui constituent des habitats d'intérêt communautaire.
Berges du canal	53 x 87.1	/	FAIBLE A MODERE	Berges artificielles. Végétations hélophytes plus ou moins développées et cantonnées sur les hauts de berge (absence de connexion avec le milieu aquatique). Enjeu modéré au niveau de la lagune et du bras mort (« mail du pêcheur ») qui présentent des berges naturelles riches en hélophytes.
Talus du canal et accotements du chemin de service	87.1 x 31.81	/	FAIBLE	/

Flore protégée et patrimoniale

Une espèce protégée au niveau régional a été inventoriée :

- **L'Ophrys abeille (*Ophrys apifera*).** Un pied a été observé le long du chemin piétonnier, au niveau du bras mort du « mail du bon pêcheur » à Haubourdin.

Ophrys apifera

4 espèces patrimoniales ont été inventoriées au sein du secteur de la Deûle :

- **Le Potamot crépu (*Potamogeton crispus*).** L'espèce a été observée dans les herbiers à Nénuphar jaune (*Nuphar lutea)* en pied de berge à proximité du bassin de virement et au niveau du site fluvial n°2.

- **La Gesse tubéreuse (*Lathyrus tuberosus*).** Une station accueillant plusieurs pieds a été observée sur le talus du canal aprés le pont de Wavrin (D41c), dans le sens Don-Sequedin (rive droite). Il s'agit d'une espèce qui se développe sur sol calcaire et argileux, sur les talus et bords des routes.

- **La Molène blattaire (*Verbascum blattaria*).** Un pied a été observée à Gondecourt, sur le talus du canal dans le sens Don-Sequedin (rive droite).

Lathyrus tuberosus (photo prise sur site)

Verbascum blattaria (photo prise sur site)

- **L'Euphraise des bois (*Euphrasia nemorosa*).** Une station accueillant plusieurs pieds a été observée sur le talus du canal aprés le pont de Wavrin (D41c), dans le sens Don-Sequedin (rive droite).

Euphrasia nemorosa (photo prise sur site)

Carte 8 *– Flore patrimoniale, protégée et exotique et envahissante*

Demande d'autorisation environnementale pour une opération de dragage d'entretien sur le canal de la Deûle entre l'écluse de Don et Sequedin.

Diagnostic écologique et hiérarchisation des enjeux

Flore protégée/patrimoniale et exotique envahissante

Secteurs d'étude

- Canal de la Deûle
- Site fluvial

Plantes protégées

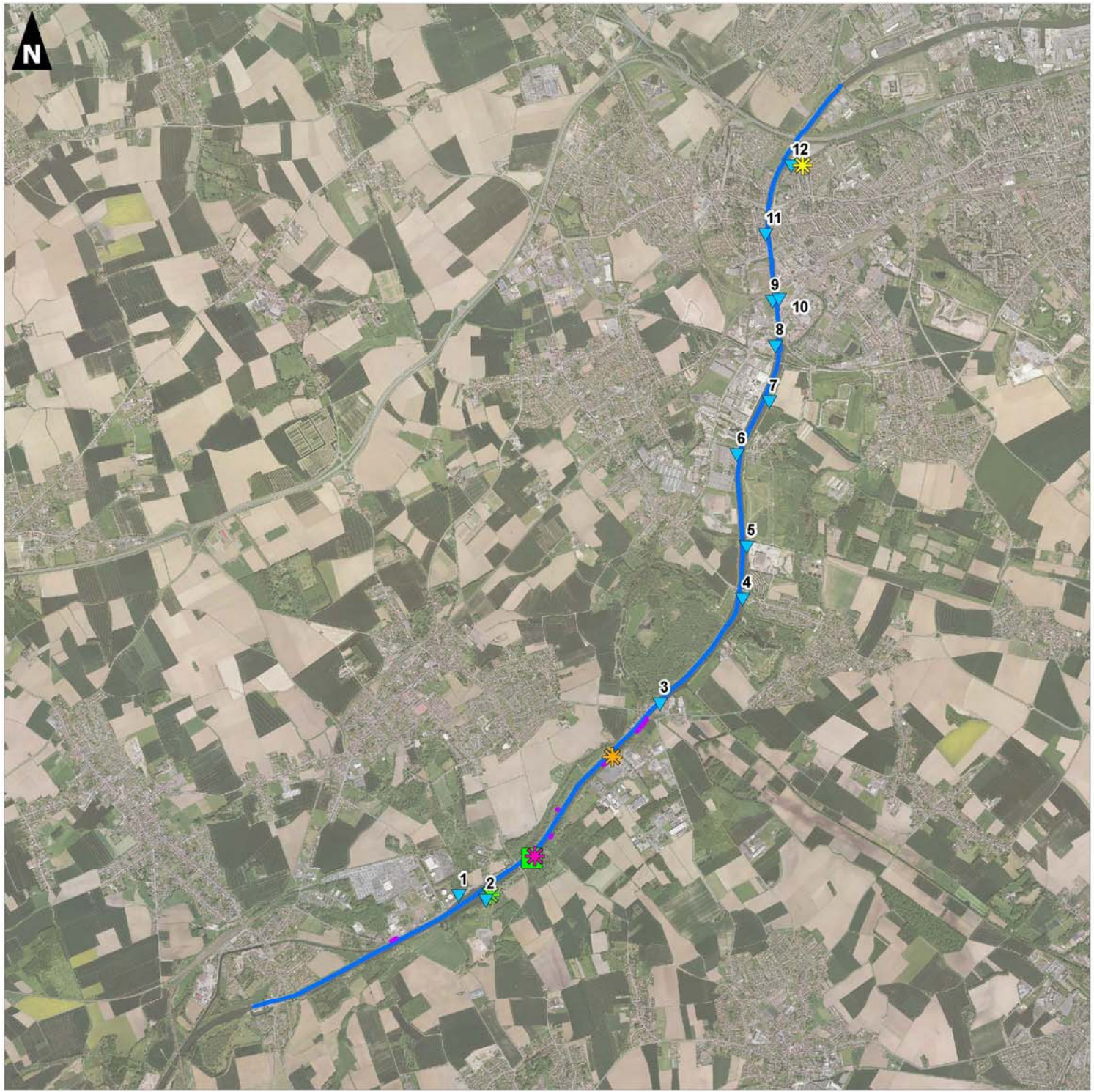
- Ophrys abeille (*Ophrys apifera*)

Flore patrimoniale

- Gesse tubéreuse (*Lathyrus tuberosus*)
- Potamot crépu (*Potamogeton crispus*)
- Molène blattaire (*Verbascum blattaria*)
- Euphraise des bois (*Euphrasia nemorosa*)

Espèces exotiques envahissantes

- Renouée du Japon (*Reynoutria japonica*)
- Renouée du japon (*Reynoutria japonica*) et Sumac de Virginie (*Rhus typhina*)



0 1 2

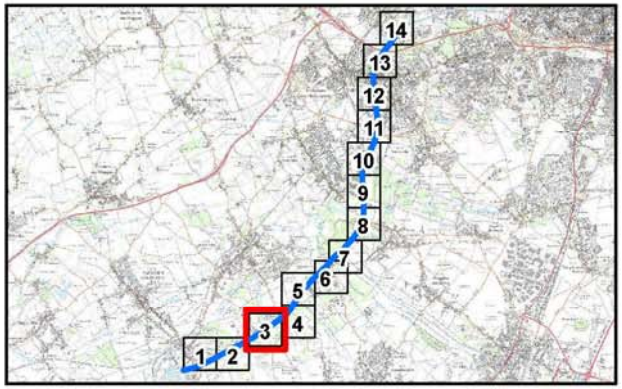
Kilomètres

Réalisation : AUDDICE, septembre 2021
Sources de fond de carte : IGN SCAN 25
Sources de données : VNF - AUDDICE, 2021

Demande d'autorisation environnementale pour une opération de dragage d'entretien sur le canal de la Deûle entre l'écluse de Don et Sequedin.

Diagnostic écologique et hiérarchisation des enjeux

Flore protégée/patrimoniale et exotique envahissante page 3

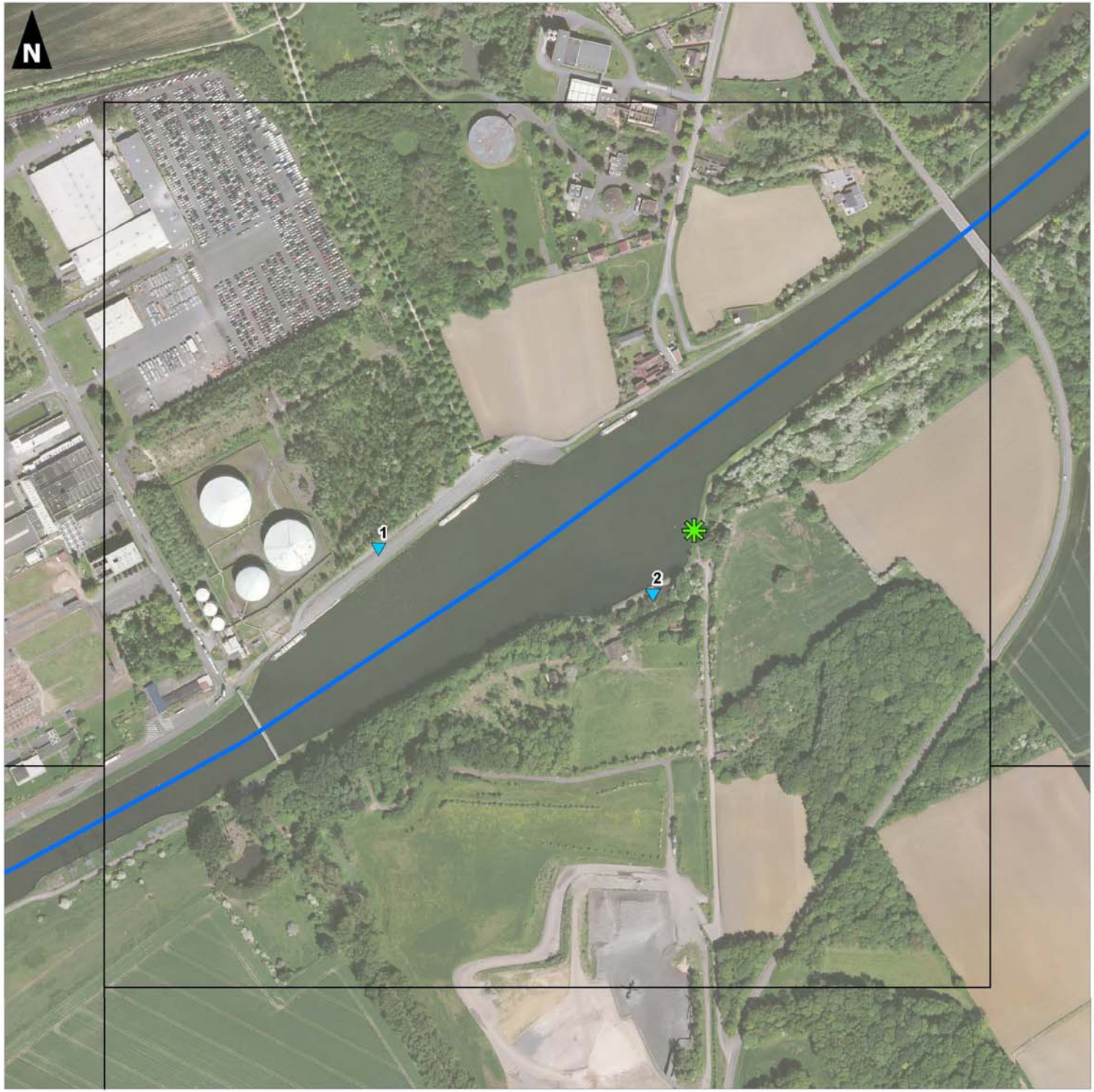


Secteurs d'étude

- Canal de la Deûle
- Site fluvial

Flore patrimoniale

- Potamot crépu (*Potamogeton crispus*)



0 100 200

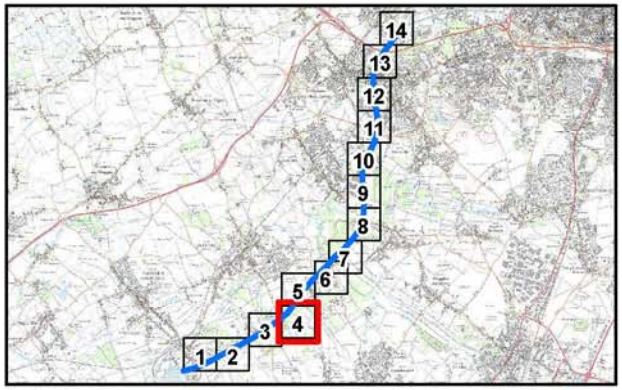
Mètres

Réalisation : AUDDICE, septembre 2021
Sources de fond de carte : GEO2FRANCE ORTHO 2018
Sources de données : VNF - AUDDICE, 2021

Demande d'autorisation environnementale pour une opération de dragage d'entretien sur le canal de la Deûle entre l'écluse de Don et Sequedin.

Diagnostic écologique et hiérarchisation des enjeux

Flore protégée/patrimoniale et exotique envahissante page 4



Secteurs d'étude

- Canal de la Deûle
- Site fluvial

Flore patrimoniale

- Gesse tubéreuse (*Lathyrus tuberosus*)
- Euphraise des bois (*Euphrasia nemorosa*)

Espèces exotiques envahissantes

- Renouée du Japon (*Reynoutria japonica*)

0 100 200

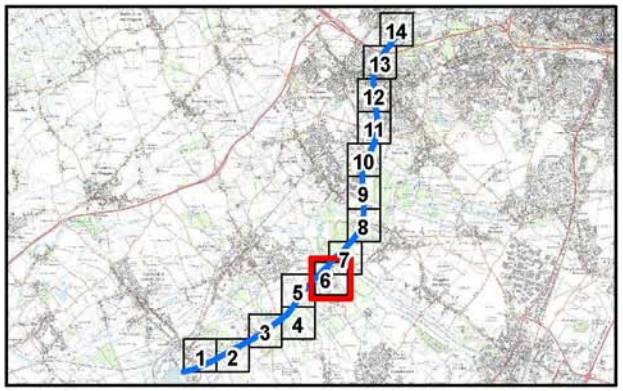
Mètres

Réalisation : AUDDICE, septembre 2021
Sources de fond de carte : GEO2FRANCE ORTHO 2018
Sources de données : VNF - AUDDICE, 2021

Demande d'autorisation environnementale pour une opération de dragage d'entretien sur le canal de la Deûle entre l'écluse de Don et Sequedin.

Diagnostic écologique et hiérarchisation des enjeux

Flore protégée/patrimoniale et exotique envahissante page 6



Secteurs d'étude

- Canal de la Deûle
- Site fluvial

Flore patrimoniale

- Molène blattaire (*Verbascum blattaria*)

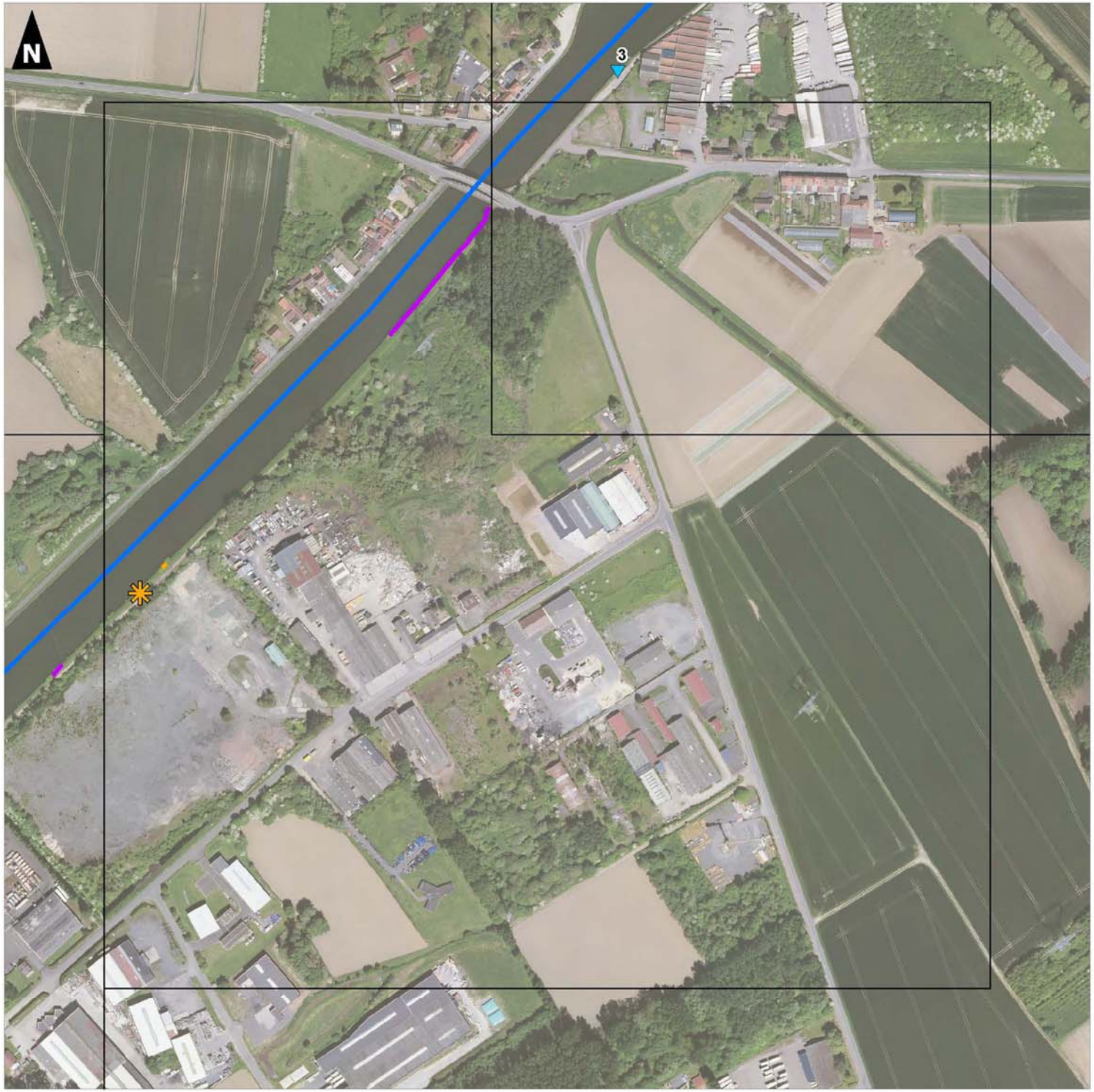
Espèces exotiques envahissantes

- Renouée du Japon (*Reynoutria japonica*)
- Renouée du japon (*Reynoutria japonica*) et Sumac de Virginie (*Rhus typhina*)

0 100 200

Mètres

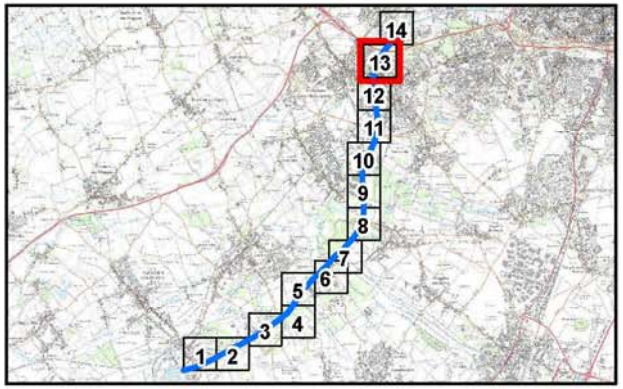
Réalisation : AUDDICE, septembre 2021
Sources de fond de carte : GEO2FRANCE ORTHO 2018
Sources de données : VNF - AUDDICE, 2021



Demande d'autorisation environnementale pour une opération de dragage d'entretien sur le canal de la Deûle entre l'écluse de Don et Sequedin.

Diagnostic écologique et hiérarchisation des enjeux

Flore protégée/patrimoniale et exotique envahissante page 13



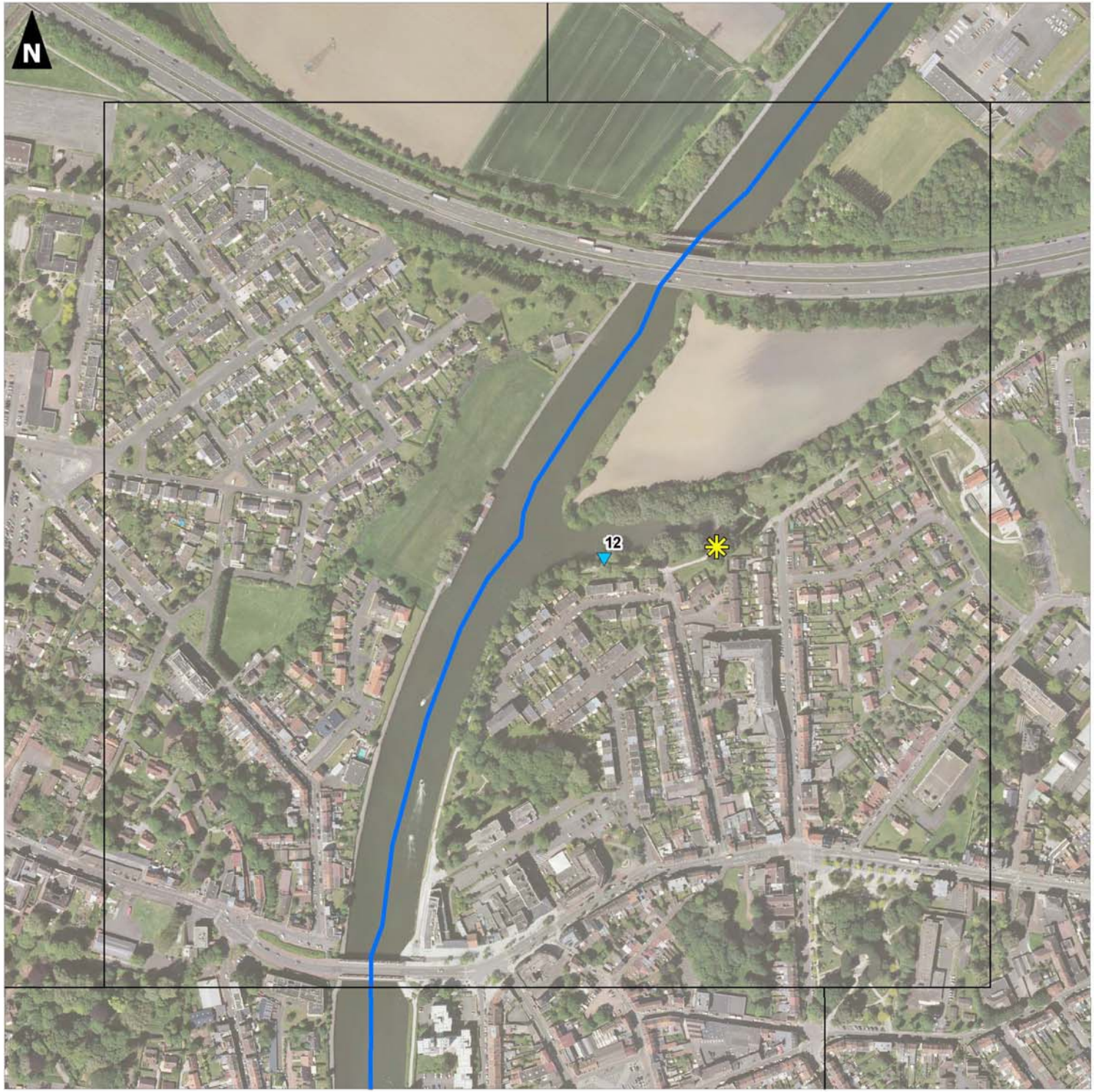
Secteurs d'étude

Canal de la Deûle

Site fluvial

Plantes protégées

Ophrys abeille (*Ophrys apifera*)



0 100 200

Mètres

Réalisation : AUDDICE, septembre 2021
Sources de fond de carte : GEO2FRANCE ORTHO 2018
Sources de données : VNF - AUDDICE, 2021

3.2 Faune

3.2.1 Données bibliographiques

■ Faune terrestre et aviaire

La base de données SIRF (Système d'Information Régionale sur la Faune) a été consultée pour les communes concernées par le secteur d'étude à savoir Allennes les marais, Don, Gondecourt, Haubourdin, Herrin, Houplin-Ancoisne, Santes, Sequedin et Wavrin.

Les espèces patrimoniales ou protégées mentionnées sur ces communes depuis 2010 sont répertoriées dans le tableau suivant :

Groupe	Nom vernaculaire / Nom scientifique	Prot.	Pat.
Amphibiens	Crapaud commun (*Bufo bufo*)	X	
	Grenouille verte (*Pelophylax Fitzinger*)	X	X
	Grenouille rieuse (*Pelophylax ridibundus*)	X	
	Grenouille rousse (*Rana temporaria*)	X	
	Triton alpestre (*Ichthyosaura alpestris*)	X	
	Triton crêté (*Triturus cristatus*)	X	X
	Triton ponctué (*Lissotriton vulgaris*)	X	X
Reptiles	Lézard des murailles (*Podarcis muralis*)	X	X
Mammifères	Ecureuil roux (*Sciurus vulgaris*)	X	
	Hérisson d'Europe (*Erinaceus europaeus*)	X	
	Pipistrelle commune (*Pipistrellus pipistrellus*)	X	X
Lépidoptères rhopalocères	Argus vert (*Callophrys rubi*)		X
	Grisette (*Carcharodus alceae*)		X
	Hespérie de la Mauve (*Pyrgus malvae*)		X
	Petite mars changeant (*Apatura ilia*)		X
	Thécla de l'orme (*Satyrium w album*)		X
	Thécla du bouleau (*Thecla betulae*)		X
Odonates	Aeschne isocèle (*Aeshna isoceles*)		X
	Anax napolitain (*Anax parthenope*)		X
Orthoptères	Conocéphale des roseaux (*Conocephalus dorsalis*)		X
	Phanéroptère commun (*Phaneroptera falcata*)		X
Oiseaux*	Aigrette garzette (*Egretta garzetta*)	X	X
	Alouette des champs (*Alauda arvensis*)		X
	Alouette lulu (*Lullula arborea*)	X	X
	Autour des palombes (*Accipiter gentilis*)	X	X
	Balbuzard pêcheur (*Pandion haliaetus*)	X	X
	Bécasse des bois (*Scolopax rusticola*)		X
	Bécassine des marais (*Gallinago gallinago*)		X
	Bergeronnette grise type (*Motacilla alba*)	X	X
	Bergeronnette printanière (*Motacilla flava*)	X	X
	Bondrée apivore (*Pernis apivorus*)	X	X
	Bouscarle de Cetti (*Cettia cetti*)	X	X
	Bouvreuil pivoine (*Pyrrhula pyrrhula*)	X	X
	Bruant des roseaux (*Emberiza schoeniclus*)	X	X
	Bruant jaune (*Emberiza citrinella*)	X	X
	Busard cendré (*Circus pygargus*)	X	X

Groupe	Nom vernaculaire / Nom scientifique	Prot.	Pat.
	Busard des roseaux (*Circus aeruginosus*)	X	X
	Busard Saint-Martin (*Circus cyaneus*)	X	X
	Canard chipeau (*Anas strepera*)		X
	Canard souchet (*Anas clypeata*)		X
	Chardonneret élégant (*Carduelis carduelis*)	X	X
	Chevêche d'Athéna (*Athene noctua*)	X	X
	Cigogne blanche (*Ciconia ciconia*)	X	X
	Cigogne noire (*Ciconia nigra*)	X	X
	Corbeau freux (*Corvus frugilegus*)		X
	Coucou gris (*Cuculus canorus*)	X	X
	Etourneau sansonnet (*Sturnus vulgaris*)		X
	Faucon crécerelle (*Falco tinnunculus*)	X	X
	Faucon hobereau (*Falco subbuteo*)	X	X
	Faucon pèlerin (*Falco peregrinus*)	X	X
	Fauvette des jardins (*Sylvia borin*)	X	X
	Fuligule milouin (*Aythya ferina*)		X
	Fuligule morillon (*Athya fuligula*)		X
	Gobemouche gris (*Muscicapa striata*)	X	X
	Goéland argenté (*Larus argentatus*)	X	X
	Goéland brun (*Larus fuscus*)	X	X
	Goéland cendré (*Larus canus*)	X	X
	Gorgebleue à miroir (*Luscinia svecica*)	X	X
	Grande aigrette (*Casmerodius albus*)	X	X
	Grèbe à cou noir (*Podiceps nigricollis*)	X	X
	Grive draine (*Turdus viscivorus*)		X
	Hirondelle de fenêtre (*Delichon urbicum*)	X	X
	Hirondelle de rivage (*Riparia riparia*)	X	X
	Hirondelle rustique (*Hirundo rustica*)	X	X
	Hypolaïs ictérine (*Hippolais icterina*)	X	X
	Linotte mélodieuse (*Carduelis cannabina*)	X	X
	Loriot d'Europe (*Oriolus oriolus*)	X	X
	Martin pêcheur d'Europe (*Alcedo atthis*)	X	X
	Martinet noir (*Apus apus*)	X	X
	Mésange boréale (*Poecile montanus*)	X	X
	Mésange noire (*Periperus ater*)	X	X
	Milan noir (*Milvus migrans*)	X	X
	Milan royal (*Milvus milvus*)	X	X
	Moineau friquet (*Passer montanus*)	X	X
	Moineau domestique (*Passer domesticus*)	X	X
	Mouette mélanocéphale (*Larus melanocephalus*)	X	X
	Mouette rieuse (*Chroicocephalus ridibundus*)	X	X
	Petit gravelot (*Charadrius dubius*)	X	X
	Perdrix grise (*Perdix perdix*)		X
	Pic épeichette (*Dendrocopos minor*)	X	X
	Pigeon colombin (*Columba oenas*)		X
	Pipit des arbres (*Anthus trivialis*)	X	X
	Pipit farlouse (*Anthus pratensis*)	X	X
	Pouillot fitis (*Phylloscopus trochilus*)	X	X
	Râle d'eau (*Rallus aquaticus*)		X
	Roitelet huppé (*Regulus regulus*)	X	X
	Rossignol philomèle (*Luscinia megarhynchos*)	X	X

Groupe	Nom vernaculaire / Nom scientifique	Prot.	Pat.
	Sarcelle d'été (*Anas querquedula*)		X
	Sarcelle d'hiver (*Anas crecca*)		X
	Serin cini (*Serinus serinus*)	X	X
	Sizerin flammé (*Carduelis flammea*)	X	X
	Spatule blanche (*Platalea leucorodia*)	X	X
	Sterne pierregarin (*Sterna hirundo*)	X	X
	Tadorne de Belon (*Tadorna tadorna*)	X	X
	Tarin des aulnes (*Carduelis spinus*)	X	X
	Tarier pâtre (*Saxicola torquata*)	X	X
	Tourterelle des bois (*Streptopelia turtur*)		X
	Vanneau huppé (*Vanellus vanellus*)		X
	Verdier d'Europe (*Carduelis chloris*)	X	X

Tableau 6. Faune patrimoniale et/ou protégée mentionnée par le SIRF sur les communes du secteur d'étude depuis 2010

*La quasi-totalité des oiseaux étant protégés, seules les espèces patrimoniales nicheuses dans la région ont été prises en compte

Faune piscicole

Les données bibliographiques présentées ci-dessous proviennent :

- De la Fédération du Nord pour la Pêche et la Protection du Milieu Aquatique (FNPPMA) ;
- Du Réseau Hydrobiologique et piscicole (RHP).

• Fédération du Nord pour la Pêche et la Protection du Milieu Aquatique (FNPPMA)

Les données piscicoles sont issues d'inventaires réalisés sur une station située à proximité du secteur d'étude.

Le tableau ci-dessous synthétise les espèces observées entre 2011 et 2017 :

Cours d'eau	Commune de la station	Espèces		Directive Habitat	Liste Rouge Nationale	Protection Nationale
		Nom vernaculaire	Nom scientifique			
Ancien Canal de la Deûle	Haubourdin	Brochet	*Esox lucius*	-	**VU**	**Art 1**
		Loche de rivière	*Cobitis taenia*	**H 2**	**VU**	**Art 1**
		Perche commune	*Perca fluviatilis*	-	LC	-
		Rotengle	*Scardinius erythrophthalmus*	-	LC	-
		Tanche	*Tinca tinca*	-	LC	-
		Ecrevisse américaine	*Oronectes limosus*			

Tableau 7. Faune piscicole mentionnée par la FNPPMA sur le secteur d'étude entre 2011 et 2017

LEGENDE :

- Directive « Habitats-Faune-Flore » n° 92/43/CEE du Conseil du 21/05/92 concernant la conservation des habitats naturels ainsi que de la faune et de la flore sauvages (JOCE du 22/07/1992) :
  - ⇨ H 2 : Annexe II/a => espèces animales d'intérêt communautaire dont la conservation nécessite la désignation de Zones Spéciales de Conservation ;
  - ⇨ H 4 : annexe IV/a => espèces animales d'intérêt communautaire qui nécessite une protection stricte ;
  - ⇨ H 5 : annexe V/a => espèces animales d'intérêt communautaire dont le prélèvement dans la nature et l'exploitation sont susceptibles de faire l'objet de mesures de gestion.
- Liste Rouge des mollusques continentaux de France métropolitaine (UICN, 2021) et
  - ⇨ LC : Préoccupation mineure (faible risque de disparition), VU : Vulnérable, CR : En danger critique d'extinction, EN : En danger, NA : Non Applicable (espèces introduites…), DD : Données insuffisantes
- Liste Rouge des mollusques continentaux de France métropolitaine (UICN, 2012) :
  - ⇨ LC : Préoccupation mineure (faible risque de disparition), VU : Vulnérable, CR : En danger critique d'extinction, EN : En danger, NA : Non Applicable (espèces introduites…), DD : Données insuffisantes
- Protection nationale : Arrêté du 23 avril 2007 fixant les listes des mollusques protégés sur l'ensemble du territoire :
  - ⇨ Art. 2 : espèce, aire de repos et aire de reproduction strictement protégées
  - ⇨ Art. 3 : espèce strictement protégée
  - ⇨ Art. 4 : espèce dont l'utilisation est réglementée
- Protection nationale : Arrêté du 21 juillet 1983 relatif à la protection des écrevisses autochtones :
  - ⇨ Art. 1 : habitats protégés

• Le Réseau Hydrobiologique et Piscicole (RHP)

L'Office Français de la Biodiversité (qui comprend l'ex ONEMA) a mis en place plusieurs réseaux de suivi de l'état des écosystèmes aquatiques. Le Réseau Hydrobiologique et Piscicole (RHP) concerne le suivi des peuplements de poissons.

Les données piscicoles sont issues des pêches électriques réalisées dans la Deûle à la station de Don (station située au sein du secteur Deûle).

Le tableau ci-dessous synthétise les espèces observées lors des pêches électriques depuis l'année 2000 :

Cours d'eau	Commune de la station	Espèces		Directive Habitat	Liste Rouge Nationale	Protection Nationale
		Nom vernaculaire	Nom scientifique			
Canal de la Deûle	Don	Anguille européenne	*Anguilla anguilla*	-	**CR**	-
		Ablette	*Alburnus alburnus*	-	LC	-
		Brème commune	*Abramis brama*	-	LC	-
		Brème bordelière	*Abramis bjoerkna*	-	LC	-
		Brochet	*Esox lucius*	-	**VU**	**Art 1**
		Épinoche à trois épines	*Gasterosteus aculeatus*	-	LC	-
		Gardon	*Rutilus rutilus*	-	LC	-
		Goujon	*Gobio gobio*	-	DD	-
		Grémille	*Gymnocephalus cernus*	-	LC	-
		Perche	*Perca fluviatilis*	-	LC	-
		Rotengle	*Scardinius erythrophthalmus*	-	LC	-
		Sandre	*Stizostedion lucioperca*	-	NA	-
		Tanche	*Tinca tinca*	-	LC	-

Tableau 8. Faune piscicole mentionnée par le RHP sur le canal de la Deûle à Don depuis 2000

LEGENDE :

- Directive « Habitats-Faune-Flore » n° 92/43/CEE du Conseil du 21/05/92 concernant la conservation des habitats naturels ainsi que de la faune et de la flore sauvages (JOCE du 22/07/1992) :
  - ⇨ H 2 : Annexe II/a => espèces animales d'intérêt communautaire dont la conservation nécessite la désignation de Zones Spéciales de Conservation ;
  - ⇨ H 4 : annexe IV/a => espèces animales d'intérêt communautaire qui nécessite une protection stricte ;
  - ⇨ H 5 : annexe V/a => espèces animales d'intérêt communautaire dont le prélèvement dans la nature et l'exploitation sont susceptibles de faire l'objet de mesures de gestion.
- Liste Rouge des poissons d'eau douce de France métropolitaine (UICN, 2009) :
  - ⇨ LC : Préoccupation mineure (faible risque de disparition), VU : Vulnérable, CR : En danger critique d'extinction, NA : Non Applicable (espèces introduites…), DD : Données insuffisantes
- Protection nationale : Arrêté du 8 décembre 1988 fixant la liste des espèces de poissons protégées sur l'ensemble du territoire national
  - ⇨ Art 1 : sont interdits en tout temps, sur tout le territoire national :
    - la destruction ou l'enlèvement des oeufs ;
    - la destruction, l'altération ou la dégradation des milieux particuliers, et notamment des lieux de reproduction.

Faune benthique

La base de données de l'Inventaire National du Patrimoine Naturel (INPN) a été consultée pour les communes du secteur d'étude. Ces données concernent la classe des :

- Mollusques bivalves (Moules, palourdes…)
- Mollusques gastéropodes (Escargots, …)
- Malacostracés (Crabes, crevettes, cloportes et mille-pattes)

Les espèces mentionnées sur ces communes depuis 1998 sont répertoriées dans le tableau suivant :

Classe	Nom scientifique	Nom vernaculaire	Liste Rouge Nationale	Directive Habitat	Protection Nat.	Communes concernées
Bivalves	*Anodonta cygnea*	Anodonte des étangs	VU	-	-	Gondecourt
	Dreissena polymorpha	Moule zébrée	-	-	-	Haubourdin
	Euglesa personata	Pisidie des sources	-	-	-	Houplin-Ancoisne
Gastéropodes	*Adix auricularia*	Limnée conque	-	-	-	Santes
	Ampullaceana balthica	Limnée commune	-	-	-	Santes
	Anisus leucostoma	Planorbe des fossés	-	-	-	Haubourdin
	Anisus spirorbis	Planorbe de Linné	-	-	-	Santes
	Anisus vortex	Planorbe tourbillon	-	-	-	Santes
	Bithynia tentaculata	Bithynie commune	-	-	-	Haubourdin, Santes
	Galba truncatula	Limnée épaulée	-	-	-	Haubourdin, Santes
	Lymnaea stagnalis	Grande limnée	-	-	-	Santes
	Physella acuta	Physe voyageuse	-	-	-	Houplin-Ancoisne, Santes
	Planorbarius corneus corneus	Planorbe des étangs	-	-	-	Haubourdin, Santes
	Planorbis planorbis	Planorbe commune	-	-	-	Haubourdin, Santes
	Succinea putris	Ambrette amphibie	-	-	-	Haubourdin,Houplin-Ancoisne, Santes
	Valvata piscinalis	Valvée porte-plumet	-	-	-	Haubourdin
	Viviparus contectus	Paludine commune	-	-	-	Haubourdin
Malacostracés	*Faxonius limosus*	Écrevisse américaine	-	-	-	Don, Allennes les marais

Tableau 9. Faune benthique mentionnée par l'INPN sur les communes du secteur d'étude depuis 1998

LEGENDE :

- Directive « Habitats-Faune-Flore » n° 92/43/CEE du Conseil du 21/05/92 concernant la conservation des habitats naturels ainsi que de la faune et de la flore sauvages (JOCE du 22/07/1992) :
  - ⇨ H 2 : Annexe II/a => espèces animales d'intérêt communautaire dont la conservation nécessite la désignation de Zones Spéciales de Conservation ;

- ⇨ H 4 : annexe IV/a => espèces animales d'intérêt communautaire qui nécessite une protection stricte ;
- ⇨ H 5 : annexe V/a => espèces animales d'intérêt communautaire dont le prélèvement dans la nature et l'exploitation sont susceptibles de faire l'objet de mesures de gestion.

- Liste Rouge des mollusques continentaux de France métropolitaine (UICN, 2021) :
  - ⇨ LC : Préoccupation mineure (faible risque de disparition), VU : Vulnérable, CR : En danger critique d'extinction, EN : En danger, NA : Non Applicable (espèces introduites…), DD : Données insuffisantes
- Protection nationale :

  Arrêté du 23 avril 2007 fixant les listes des mollusques protégés sur l'ensemble du territoire :
  - ⇨ Art. 2 : espèce, aire de repos et aire de reproduction strictement protégées
  - ⇨ Art. 3 : espèce strictement protégée
  - ⇨ Art. 4 : espèce dont l'utilisation est réglementée

- Arrêté du 21 juillet 1983 relatif à la protection des écrevisses autochtones :
  - ⇨ Art. 1 : habitats protégés

3.2.2 Méthodologie

Les inventaires faunistiques ont été ciblés sur le canal jusqu'en haut de berge. Ils ont été réalisés au cours de deux sessions d'investigation sur le terrain, menées les 23 et 25 juin, 1er et 27 juillet 2021.

L'objectif n'était pas de réaliser un inventaire complet de la faune du site d'étude mais d'évaluer les potentialités pour les différents groupes.

Concernant la faune piscicole, les données sont issues des inventaires réalisés par la Fédération du Nord pour la Pêche et la Protection du Milieu Aquatique (FNPPMA) et l'Office Français de la Biodiversité (OFB) dans le cadre du réseau Hydrobiologique et Piscicole (RHP) entre 2000 et 2017. Les éventuelles espèces observées lors des investigations de terrain menées pour les autres groupes ont également été prises en compte.

Concernant la faune benthique (Mollusques et Malacostracées), les données sont issues de l'Institut National du Patrimoine Naturel (INPN). Les éventuelles espèces observées lors des investigations de terrain menées pour les autres groupes ont également été prises en compte.

3.2.3 Faune piscicole

Espèces mentionnées

Le tableau ci-dessous synthétise les espèces mentionnées sur les secteurs d'études entre 2000 et 2017 par la Fédération du Nord pour la Pêche et la Protection du Milieu Aquatique (FNPPMA) et le Réseau Hydrobiologique et Piscicole (RHP).

Secteur	Commune de la station	Espèces		Directive Habitat	Liste Rouge Nationale	Protection Nationale
		Nom vernaculaire	Nom scientifique			
Ancien Canal de la Deûle	Haubourdin	Brochet	*Esox lucius*	-	**VU**	**Art 1**
		Loche de rivière	*Cobitis taenia*	**H 2**	**VU**	**Art 1**
		Perche commune	*Perca fluviatilis*	-	LC	-
		Rotengle	*Scardinius erythrophthalmus*	-	LC	-
		Tanche	*Tinca tinca*	-	LC	-
		Ecrevisse américaine	*Oronectes limosus*	-	-	-
Canal de la Deûle	Don	Anguille européenne	*Anguilla anguilla*	-	**CR**	-
		Ablette	*Alburnus alburnus*	-	LC	-
		Brème commune	*Abramis brama*	-	LC	-
		Brème bordelière	*Abramis bjoerkna*	-	LC	-
		Brochet	*Esox lucius*	-	**VU**	**Art 1**
		Épinoche à trois épines	*Gasterosteus aculeatus*	-	LC	-
		Gardon	*Rutilus rutilus*	-	LC	-
		Goujon	*Gobio gobio*	-	DD	-
		Grémille	*Gymnocephalus cernus*	-	LC	-
		Perche	*Perca fluviatilis*	-	LC	-
		Rotengle	*Scardinius erythrophthalmus*	-	LC	-
		Sandre	*Stizostedion lucioperca*	-	NA	-
		Tanche	*Tinca tinca*	-	LC	-

Tableau 10. Faune piscicole mentionnée sur le secteur d'étude entre 2000 et 2017 (Source FNPPMA et RHP)

Espèces inventoriées

Trois espèces ont été observées lors des investigations de terrain, la Carpe (*Cyprinus carpio*), le Gobie à tâches noires (*Neogobius melanostomus*) et le Gardon (*Rutilus rutilus*).

Fonctionnalités écologiques

Le fond vaseux et le courant lent sont des milieux favorables à certaines espèces lucifuges comme la Loche de rivière (*Cobitis taenia*) qui s'enfouissent dans les sédiments durant la journée.

L'espèce est mentionnée entre 2000 et 2017 sur l'ancien Canal de la Deûle à Haubourdin (Station non concernée par le secteur d'étude) mais n'est pas mentionnée à Don (Station située sur le secteur d'étude) sur la même période.

Le canal ne présente pas les mêmes conditions d'accueil (Courant, batillage, navigation intense) que celles présentes sur l'ancien Canal de la Deûle à Haubourdin (envasement, absence de navigation et de batillage, absence de courant), où la Loche de rivière a été mentionnée. Le canal représente donc un enjeu faible pour la faune piscicole (absence d'enjeux particuliers pour la Loche de rivière, absence d'enjeux pour le Brochet…).

En revanche, la partie Est du bras mort du mail du bon pêcheur (Site fluvial n°12) présente des conditions d'accueils (fort envasement, courant très lent, absence de navigation) qui sont favorables à la présence d'espèce lucifuge et représente un enjeu fort pour la faune piscicole.

Quelques herbiers aquatiques à Nénuphar jaune et Potamot crépu se développement en pied de berge à proximité du bassin de virement n°1 et au niveau du site fluvial n°2. Ce sont des zones de frayères pour certaines espèces et/ou de croissance pour les alevins. Ils représentent donc des habitats à enjeu pour la faune piscicole.

La quasi-totalité totalité des berges du canal sont constituées de palplanches limitant l'interface eau-sol. Les végétations hygrophiles / hélophytes sont peu développées et déconnectées du milieu aquatique.

Quelques secteurs sont bordés par une végétation rivulaire (ripisylve) qui fournit de nombreux abris par le système racinaire (confluence avec le canal de Seclin et bras-mort du « mail du bon pêcheur » (Site fluvial n°12) qui présente des berges naturelles). Ils représentent donc des habitats à enjeu pour la faune piscicole.

Les enrochements peuvent être favorables au refuge de certaines espèces (Anguille européenne…). C'est notamment le cas pour la lagune en enrochement du jardin Mosaïc à Houplin-Ancoisne, qui concerne le bassin de virement n°2 et le site fluvial n°4. Cette lagune représente donc un habitat à enjeu pour la faune piscicole.

Evaluation patrimoniale

Aucune espèce patrimoniale n'a été inventoriée lors des investigations de terrain.

Trois espèces présentant un intérêt patrimonial sont mentionnées :

- **L'Anguille européenne**, espèce inscrite sur la liste rouge nationale (« en danger critique d'extinction »). L'Anguille fait, de plus, l'objet d'un Plan de gestion National.

  L'Anguille est une espèce migratrice vivant en eau douce et se reproduisant en mer. Elle est particulièrement menacée par les pollutions du milieu aquatique, la pêche des civelles dans les estuaires et les nombreux barrages infranchissables sur les cours d'eau qui bloquent leur migration.

  L'espèce est mentionnée à Don et donc au sein du secteur d'étude.

- **Le Brochet**, espèce inscrite sur la liste rouge nationale (« Vulnérable »).

  En rivière, le Brochet recherche les secteurs inondés par les crues pour se reproduire. Ces zones peu profondes se réchauffent plus vite et sont riches en plancton, conditions indispensables à la survie des alevins. Les prairies inondables, les zones rivulaires peu profondes et les systèmes latéraux tels que les noues constituent des milieux favorables à la reproduction des brochets. La végétation paraît indispensable pour sa reproduction. Hélas, le drainage des prairies, le recalibrage et la régulation des rivières font que les zones favorables disparaissent ou ne s'inondent plus assez longtemps.

  L'espèce est mentionnée à Don et donc au sein du secteur d'étude.

- **La Loche de rivière,** espèce d'intérêt communautaire (inscrite à l'annexe 2 de la Directive Habitat) et inscrite sur la liste rouge nationale (« Vulnérable »).

  Cette espèce, vivant sur les fonds sableux ou vaseux des rivières à courant lent, est menacée par les atteintes portant sur son biotope : travaux de curage lourd, de dragage ou pollutions des sédiments.

  Cette espèce est mentionnée sur l'ancien Canal de la Deûle à Haubourdin (Station non concernée par le secteur d'étude) mais n'est pas mentionnée à Don (Station située sur le secteur d'étude).

  Le canal ne présente pas les mêmes conditions d'accueil (Courant, batillage, navigation intense) que celles présentes sur l'ancien Canal de la Deûle à Haubourdin (envasement, absence de navigation et de batillage, absence de courant), où la Loche de rivière a été mentionnée.

  La partie est du bras mort du mail du bon pêcheur (Site fluvial n°12) en revanche, présente des conditions d'accueils (fort envasement, courant très lent, absence de navigation) qui sont favorables à la présence d'espèce lucifuge comme la Loche de rivière.

■ Espèces protégées

Deux espèces (une espèce avérée et une espèce potentielle) sont protégées au titre de l'arrêté du 8 décembre 1988 fixant la liste des espèces de poissons protégées sur l'ensemble du territoire national : le Brochet (espèce avérée) et la Loche de rivière (espèce potentielle).

Concernant ces espèces, sont interdits en tout temps, sur tout le territoire national :

- ⇨ la destruction ou l'enlèvement des œufs ;
- ⇨ la destruction, l'altération ou la dégradation des milieux particuliers, et notamment des lieux de reproduction.

3.2.4 Faune benthique

■ Espèces mentionnées

Classe	Espèces		Directive Habitat	Liste Rouge Nationale	Protection Nationale
	Nom vernaculaire	Nom scientifique			
Bivalves	**Anodonte des étangs**	***Anodonta cygnea***	**-**	**VU**	**-**
	Moule zébrée	*Dreissena polymorpha*	-	-	-
	Pisidie des sources	*Euglesa personata*	-	-	-
Gastéropodes	Limnée conque	*Adix auricularia*	-	-	-
	Limnée commune	*Ampullaceana balthica*	-	-	-
	Planorbe des fossés	*Anisus leucostoma*	-	-	-
	Planorbe de Linné	*Anisus spirorbis*	-	-	-
	Planorbe tourbillon	*Anisus vortex*	-	-	-
	Bithynie commune	*Bithynia tentaculata*	-	-	-
	Limnée épaulée	*Galba truncatula*	-	-	-
	Grande limnée	*Lymnaea stagnalis*	-	-	-
	Physe voyageuse	*Physella acuta*	-	-	-
	Planorbe des étangs	*Planorbarius corneus corneus*	-	-	-
	Planorbe commune	*Planorbis planorbis*	-	-	-
	Ambrette amphibie	*Succinea putris*	-	-	-
	Valvée porte-plumet	*Valvata piscinalis*	-	-	-
	Paludine commune	*Viviparus contectus*	-	-	-

LEGENDE :

- Directive « Habitats-Faune-Flore » n° 92/43/CEE du Conseil du 21/05/92 concernant la conservation des habitats naturels ainsi que de la faune et de la flore sauvages (JOCE du 22/07/1992) :
  - ⇨ H 2 : Annexe II/a => espèces animales d'intérêt communautaire dont la conservation nécessite la désignation de Zones Spéciales de Conservation ;
  - ⇨ H 4 : annexe IV/a => espèces animales d'intérêt communautaire qui nécessite une protection stricte ;
  - ⇨ H 5 : annexe V/a => espèces animales d'intérêt communautaire dont le prélèvement dans la nature et l'exploitation sont susceptibles de faire l'objet de mesures de gestion.
- Liste Rouge des mollusques continentaux de France métropolitaine (UICN, 2021) :
  - ⇨ LC : Préoccupation mineure (faible risque de disparition), VU : Vulnérable, CR : En danger critique d'extinction, EN : En danger, NA : Non Applicable (espèces introduites…), DD : Données insuffisantes
- Protection nationale :
  Arrêté du 23 avril 2007 fixant les listes des mollusques protégés sur l'ensemble du territoire :
  - ⇨ Art. 2 : espèce, aire de repos et aire de reproduction strictement protégées
  - ⇨ Art. 3 : espèce strictement protégée
  - ⇨ Art. 4 : espèce dont l'utilisation est réglementée
- Arrêté du 21 juillet 1983 relatif à la protection des écrevisses autochtones :
  - ⇨ Art. 1 : habitats protégés

■ Espèces inventoriées

La Corbicule asiatique (*Corbicula fluminea*) et la Moule zébrée (*Dreissena polymorpha*) ont été observées lors des investigations de terrain.

Fonctionnalités écologiques

Le fond vaseux et le courant lent sont des milieux favorables à certaines espèces de mollusques gastéropodes et bivalves comme l'Anodonte des étangs (*Anodonta cygnea*) qui vie sur les fonds mous des eaux relativement profondes, stagnantes ou au cours lent.

Cette espèce n'a pas été inventoriée lors des investigations de terrain. Elle est mentionnée sur la commune Gondecourt (sans précision de localisation) par l'INPN. Aucune donnée ne permet de mettre en évidence sa présence sur le secteur d'étude.

Le canal ne présente pas les mêmes conditions d'accueil (Courant, batillage, navigation intense) que celles qui sont favorable à la présence de l'Anodonte des étangs (Fond mou, envasement, absence de navigation et de batillage, eau calme). Le canal représente donc un enjeu faible pour cette espèce.

La partie est du bras mort du mail du bon pêcheur (Site fluvial n°12) en revanche, présente des conditions d'accueils (fort envasement, courant très lent, absence de navigation) qui sont favorables à la présence de cette espèce et représente donc un habitat à enjeu pour la faune benthique.

Quelques herbiers aquatiques à Nénuphar jaune et Potamot crépu se développement en pied de berge à proximité du bassin de virement n°1 et au niveau du site fluvial n°2. Ce sont des habitats pour certaines espèces de mollusques gastéropodes et les malacostracés. Ils représentent donc des habitats à enjeu pour la faune benthique.

La quasi-totalité des berges du canal sont constituées de palplanches limitant l'interface eau-sol. Les végétations hygrophiles / hélophytes sont peu développées et déconnectées du milieu aquatique.

Quelques secteurs sont bordés par une végétation rivulaire (ripisylve) qui fournit de nombreux abris par le système racinaire pour les mollusques gastéropodes et les malacostracés. Ils représentent donc des habitats à enjeu pour la faune benthique.

Les roselières (Jardin Mosaïc et bras mort du « mail du pêcheur » notamment) sont des habitats favorables à certaines espèces de mollusques gastéropodes.

Les enrochements peuvent être favorables au refuge de certaines espèces. C'est notamment le cas pour la lagune en enrochement du jardin Mosaïc à Houplin-Ancoisne, qui concerne le bassin de virement n°2 et le site fluvial n°4. Ils représentent donc des habitats à enjeu pour la faune benthique.

Evaluation patrimoniale

Aucune espèce patrimoniale de mollusque (gastéropode et bivalve) et de malacostracé n'a été inventoriée lors des investigations de terrain.

Cependant, une espèce patrimoniale est mentionnée dans les données bibliographiques :

- **L'Anodonte des étangs** (*Anodonta cygnea*)**,** inscrite sur la liste rouge nationale (« Vulnérable »).

  L'Anodonte vie sur les fonds mous des eaux relativement profondes, stagnantes ou au cours lent.

  L'espèce est mentionnée sur la commune de Gondecourt. Le canal ne présente pas d'enjeux particuliers pour cette espèce contrairement à la partie Est du bras mort du mail du bon pêcheur (Site fluvial n°12) qui présente des conditions favorables à la présence de cette espèce (fort envasement, courant très lent, absence de navigation).

Espèces protégées

Concernant les mollusques (gastéropodes et bivalves) et malacostracés, aucune espèce d'intérêt communautaire (inscrite à l'annexe 2 de la Directive Habitat) et/ou protégée au niveau national (Arrêté du 23 avril 2007 fixant les listes des mollusques protégés sur l'ensemble du territoire et Arrêté du 21 juillet 1983 relatif à la protection des écrevisses autochtones) n'a été inventoriée.

Les conditions qu'offre la Deûle actuellement (colmatage des fonds, pollution industrielle historique, entretien du chenal de navigation, navigation, oxygénation réduite……) ne sont pas favorables à la présence d'espèces protégées ou d'espèces d'intérêt communautaire.

3.2.6 Amphibiens

Espèces inventoriées

Une espèce d'amphibien a été observée lors des investigations de terrain :

Nom vernaculaire	Non scientifique	Rareté NPDC	LRR	LRN	Protection	DHFF
Grenouille commune	*Pelophylax kl. esculentus*	C	DD	NT	Art. 4	-

Tableau 11. Amphibiens observés au sein du secteur d'étude

LEGENDE :
Rareté NPDC =
CFR. 2014, Référentiel faunistique : Inventaire de la faune du Nord-Pas-de-Calais : Raretés, protections, menaces et statuts. CC = très commun / C = commun / AC = assez commun
LRN / LRR =
Liste Rouge Nationale (UICN, 2015) et Régionale (GODIN, J. et QUEVILLART, R, 2015) : LC : Préoccupation mineure (faible risque de disparition), NT : Quasi-menacée, DD : données insuffisantes
Protection =
Arrêté du 8 janvier 2021fixant la liste des Amphibiens et Reptiles protégés sur l'ensemble du territoire français :
Art. 2 : espèce, aire de repos et aire de reproduction strictement protégées
Art. 3 : espèce strictement protégée
Art. 4 : espèce dont l'utilisation est réglementée
DHFF =
Directive « Habitats-Faune-Flore » n° 92/43/CEE du Conseil du 21/05/92 concernant la conservation des habitats naturels ainsi que de la faune et de la flore sauvages (JOCE du 22/07/1992) :
H2 : Annexe II/a => espèces animales d'intérêt communautaire dont la conservation nécessite la désignation de Zones Spéciales de Conservation
H 4 : annexe IV/a => espèces animales d'intérêt communautaire qui nécessite une protection stricte ;
H 5 : annexe V/a => espèces animales d'intérêt communautaire dont le prélèvement dans la nature et l'exploitation sont susceptibles de faire l'objet de mesures de gestion.

Fonctionnalités écologiques

Au droit du linéaire étudié, un habitat potentiellement favorable à la reproduction de ce groupe a été observé. Il s'agit de la lagune en enrochement du jardin Mosaïc à Houplin-Ancoisne qui concerne le bassin de virement n°2 et le site fluvial n°4. Cette lagune est connectée au canal et la reproduction d'amphibiens y reste peu probable en dehors de quelques espèces communes (Crapaud commun ou Grenouille commune).

La Deûle canalisée n'est pas favorable à la reproduction de ce groupe (berges constituées de palplanches, batillage, présence de poissons…).

Evaluation patrimoniale

Bien que considérée comme commune dans la région, la Grenouille commune est inscrite sur la liste rouge nationale (« quasi-menacée ») et constitue donc une espèce patrimoniale.

Espèces protégées

Tous les amphibiens sont protégés en France au titre de l'arrêté du 8 janvier 2021.

La Grenouille commune est concernée par l'Article 4 qui autorise des prélèvements, le transport… sous certaines conditions mais la destruction / mutilation des individus reste toutefois interdite.

3.2.8 Reptiles

Espèces inventoriées

Aucune espèce de reptile n'a été observée lors des investigations de terrain.

Fonctionnalités écologiques

Les berges du canal sont artificialisées et les talus et accotements du chemin de service ne présentent pas d'enjeux particuliers pour ce groupe.

De plus, seul le Lézard des murailles est cité dans les données bibliographiques.

Le site d'étude ne présente aucun enjeu particulier pour ce groupe.

Evaluation patrimoniale

/ (absence de reptile inventorié au sein du site d'étude)

Espèces protégées

/ (absence de reptile inventorié au sein du site d'étude)

3.2.10 Oiseaux

■ Espèces inventoriées

16 espèces ont été inventoriées en période de nidification. Elles sont présentées dans le tableau ci-dessous.

Non scientifique	Nom vernaculaire	Prot. Nat	DO	LR Nat	LR Rég	Statut nicheur
Alcedo atthis	Martin-pêcheur d'Europe	Protégée	OI	**VU**	**NT**	Possible
Anas platyrhynchos	Canard colvert	Chassable	OII, OIII	LC	LC	Certain
Ardea cinerea	Héron cendré	Protégée	-	LC	LC	Non nicheur
Columba livia	Pigeon biset urbain	Chassable	OII	-	NA	Nicheur
Columba palumbus	Pigeon ramier	Chassable	OII, OIII	LC	LC	Non nicheur
Corvus monedula	Choucas des tours	Protégée	-	LC	LC	Non nicheur
Falco tinnunculus	Faucon crécerelle	Protégée	-	**NT**	**VU**	Non nicheur
Fulica atra	Foulque macroule	Chassable	OII, OIII	LC	LC	Certain
Gallinula chloropus	Gallinule poule d'eau	Chassable	OII	LC	LC	Certain
Larus argentatus	Goéland argenté	Protégée	OII	**NT**	**VU**	Non nicheur
Larus ridibundus	Mouette rieuse	Protégée	OII	NT	LC	Non nicheur
Phalacrocorax carbo	Grand cormoran	Protégée	OII	LC	LC	Non nicheur
Pica pica	Pie bavarde	Chassable	OII	LC	LC	Non nicheur
Podiceps cristatus	Grèbe huppé	Protégée	-	**LC**	**LC**	Possible
Riparia riparia	Hirondelle de rivage	Protégée	-	LC	**NT**	Certain
Tringa ochropus	Chevalier culblanc	Protégée	-	-	-	Non-nicheur

Tableau 12. Avifaune observée au sein du secteur d'étude

LEGENDE :
Protection nationale :
Protégé : Arrêté du 29 octobre 2009 fixant la liste des oiseaux protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection
Chassable : Arrêté modifié du 26/06/87 fixant la liste des espèces de gibier dont la chasse est autorisée
DO : Directive "Oiseaux" n°79/409/CEE du Conseil du 02/04/79 concernant la conservation des oiseaux sauvages.
OI : Espèces faisant l'objet de mesures spéciales de conservation, en particulier en ce qui concerne leurs habitats (ZPS)
OII : Espèces pouvant être chassées
OIII : Espèces pouvant être commercialisées
LR Nat : Liste Rouge des oiseaux nicheurs de France (UICN, 2016) :
LR Rég : Liste Rouge des oiseaux nicheurs du Nord – Pas-de-Calais (GON, 2017)
LC : Préoccupation mineure (espèce pour laquelle le risque de disparition de France est faible)
NT : Quasi menacée
VU : Vulnérable
EN : En danger

Fonctionnalités écologiques

Un cortège avifaunistique nicheur a été mis en avant sur le secteur d'étude : l'avifaune nicheuse des zones en eau libre avec berges arbustives : Gallinule Poule d'eau, Foulque macroule, Canard colvert, Grèbe huppé…

Les berges du canal, bien qu'artificielles, restent favorables à la reproduction de quelques espèces communes des zones en eau libre.

A noter la présence d'une petite colonie d'Hirondelle de rivage (3 couples) qui se reproduit dans des trouées présentes au sein de palplanches métalliques au niveau du site fluvial n°2.

Le Martin-pêcheur d'Europe a été observé sur la lagune en enrochement du jardin Mosaïc à Houplin-Ancoisne. Les berges du canal ne présentent pas d'enjeux pour la nidification de cette espèce contrairement aux habitats des marais connexes.

Evaluation patrimoniale

Parmi les 16 espèces inventoriées en période de reproduction, 2 espèces patrimoniales sont nicheuses (certaines, probables ou possibles) au sein du secteur d'étude :

- **Le Martin-pêcheur d'Europe**

L'espèce a été observée sur la lagune en enrochement du jardin Mosaïc à Houplin-Ancoisne. Les berges du canal ne présentent pas d'enjeux pour la nidification de cette espèce contrairement aux habitats des marais connexes.

- **Hirondelle de rivage**

L'espèce a été observée à proximité du bassin de virement et au niveau du site fluvial n°2. Sa reproduction est certaine au niveau du site fluvial n°2. Elle s'est adaptée au contexte urbain et niche dans des trouées de palplanches métalliques.

Espèces protégées

La plupart des oiseaux sont protégés au titre de l'Arrêté du 29 octobre 2009 (en dehors des espèces chassables).

Cette interdiction porte sur la destruction et/ou perturbation des individus (notamment en période de reproduction) ainsi que l'altération et/ou la dégradation des habitats de vie (notamment des sites de reproduction et aires de repos).

Sur les 15 espèces inventoriées en période de reproduction, 9 sont protégées au niveau national.

3.2.11 Insectes

■ Espèces inventoriées

15 espèces ont été observées lors des inventaires parmi les 3 groupes étudiés : 7 Lépidoptères rhopalocères, 5 Odonates, 3 Orthoptères.

Groupe	Non scientifique	Nom vernaculaire	DHFF	Prot . Nat	Statut Rég	LR Rég	LR Nat	Pat.
Lépidoptères rhopalocères	*Inachis io*	Paon du jour	-	-	C	LC	LC	-
	Pieris rapae	Piéride de la rave	-	-	CC	LC	LC	-
	Pieris brassicae	Piéride du chou	-	-	CC	LC	LC	-
	Pieris napi	Piéride du navet	-	-	CC	LC	LC	-
	Polygonia c-album	Robert le Diable	-	-	C	LC	LC	-
	Pararge aegeria	Tircis	-	-	CC	LC	LC	-
	Vanessa atalanta	Vulcain	-	-	CC	NA	LC	-
Odonates	*Ischnura elegans*	Agrion élégant	-	-	CC	LC	LC	-
	Coenagrion puella	Agrion jouvencelle	-	-	C	LC	LC	-
	Orthetrum cancellatum	Orthétrum réticulé	-	-	CC	LC	LC	-
	Sympetrum sanguineum	Sympétrum sanguin	-	-	C	LC	LC	-
	Enallagma cyathigerum	Agrion porte-coupe	-	-	CC	LC	LC	-
Orthoptères	*Pholidoptera griseoaptera*	Decticelle cendrée	-	-	C	4	4	-
	Tettigonia viridissima	Grande sauterelle verte	-	-	C	4	4	-
	Pseudochorthippus parallelus	Criquet des pâtures	-	-	CC	4	4	-

Tableau 13. Insectes observés au sein du secteur d'étude

LEGENDE :

- Directive « Habitats-Faune-Flore » n° 92/43/CEE du Conseil du 21/05/92 concernant la conservation des habitats naturels ainsi que de la faune et de la flore sauvages (JOCE du 22/07/1992) :
  - ⇨ H 2 : annexe II/a => espèces animales d'intérêt communautaire dont la conservation nécessite la désignation de Zones Spéciales de Conservation ;
- Prot. Nat. :« Protection nationale » : arrêté du 23 avril 2007 fixant la liste des insectes protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection
- Statut Régional (GON, 2012)
  CC : très commun, C : Commun, AC : Assez Commun, PC : Peu Commun, AR : Assez Rare, R : Rare
- Liste rouge régionale (HUBERT B. et HAUBREUX D. [coord.] (2014))
- Liste Rouge Nationale (UICN, 2012)
  LC : préoccupation mineure, NT : quasi-menacée, VU : Vulnérable, EN : En Danger, CR : En Danger critique, NA : non applicable
- Liste Rouge Régionale et Nationale Orthoptère (SARDET E. & B. DEFAUT (coordinateurs), 2004)
  4 : espèce non menacée, 3 : espèce menacée, à surveiller, 2 : espèce fortement menacée d'extinction, 1 : espèce proche de l'extinction ou déjà éteinte
- PAT : Espèce présentant un intérêt patrimonial en région Nord-Pas-de-Calais

■ Fonctionnalités écologiques

Concernant les lépidoptères rhopalocères et les orthoptères, les espèces ont été observées sur les abords du chemin de service qui accueillent des friches herbacées à arbustives favorables à ces deux groupes.

Concernant les odonates, les espèces ont été observées au niveau du canal et ses berges ou au sein des friches herbacées à proximité (zone de chasse). Les quelques herbiers aquatiques du canal, la lagune, le bras mort du mail du bon pêcheur (Site fluvial n°12) et les ripisylves constituent des habitats d'intérêt pour ce groupe.

■ Evaluation patrimoniale

Toutes les espèces observées sont communes à très communes dans la région et aucune d'entre elles ne présente un intérêt patrimonial.

Espèces protégées

Aucune espèce protégée au titre de l'arrêté du 23 avril 2007 n'a été inventoriée.

3.2.13 Mammifères terrestres

■ Espèces inventoriées

Deux espèces de mammifères terrestres ont été observées lors des investigations de terrain :

Nom vernaculaire	Non scientifique	Prot. Nat	DHFF	LR Nat	Statut Rég
Oryctolagus cuniculus	Lapin de garenne	-	-	NT	CC
Rattus norvegicus	Rat surmulot	-	-	NA	CC

Tableau 14. Mammifères terrestres observés au sein du secteur d'étude

LEGENDE :
Protection =
Arrêté du 23 avril 2007 fixant la liste des Mammifères protégés sur l'ensemble du territoire français :
Art. 2 : espèce, aire de repos et aire de reproduction strictement protégées
Rareté NPDC =
CFR. 2014, Référentiel faunistique : Inventaire de la faune du Nord-Pas-de-Calais : Raretés, protections, menaces et statuts. CC = très commun / C = commun / AC = assez commun / PC = peu commun
LRN =
Liste Rouge Nationale (UICN, 2017) : LC : Préoccupation mineure, NT : Quasi-menacée, NA : Non Applicable
DHFF =
Directive « Habitats-Faune-Flore » n° 92/43/CEE du Conseil du 21/05/92 concernant la conservation des habitats naturels ainsi que de la faune et de la flore sauvages (JOCE du 22/07/1992) :
H2 : Annexe II/a => espèces animales d'intérêt communautaire qui nécessite la désignation de Zones Spéciales de Conservation
H 4 : annexe IV/a => espèces animales d'intérêt communautaire qui nécessite une protection stricte ;
H 5 : annexe V/a => espèces animales d'intérêt communautaire dont le prélèvement dans la nature et l'exploitation sont susceptibles de faire l'objet de mesures de gestion.

■ Fonctionnalités écologiques

Les berges artificielles du canal limitent fortement les potentialités d'accueil de ce groupe. Les habitats occupant le talus du canal et l'accotement du chemin de service sont favorables à l'accueil d'une certaine diversité d'espèces communes.

Le canal et ses abords immédiats ne présentent aucun enjeu particulier pour les mammifères terrestres.

■ Evaluation patrimoniale

Sur les deux espèces inventoriées, une espèce est inscrite sur la liste rouge nationale : le Lapin de garenne (« quasi-menacée »). Cette espèce est menacée par les maladies qui déciment ses populations mais elle est abondante au niveau régional et local et ne constitue donc pas une espèce patrimoniale.

■ Espèces protégées

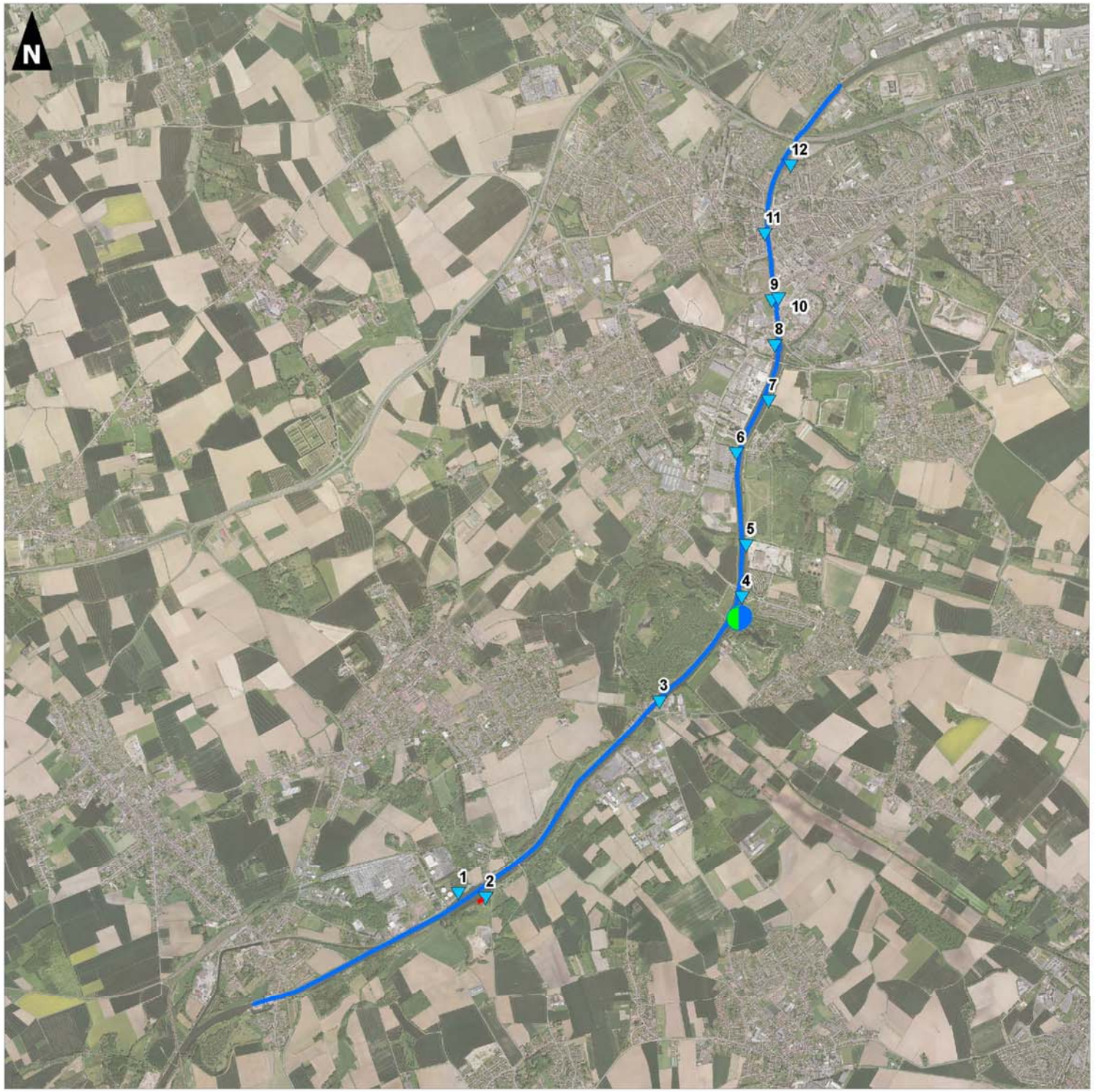
Aucune espèce protégée au titre de l'Arrêté du 23 avril 2007 n'a été inventoriée.

Carte 9 *– Faune patrimoniale et/ou protégée*

Demande d'autorisation environnementale pour une opération de dragage d'entretien sur le canal de la Deûle entre l'écluse de Don et Sequedin.

Diagnostic écologique et hiérarchisation des enjeux

Faune patrimoniale et protégée



Secteurs d'étude

- Canal de la Deûle
- Site fluvial

Faune patrimoniale et protégée

- Grenouille verte et Martin-pêcheur d'Europe
- Hirondelle des rivages

0 1 2

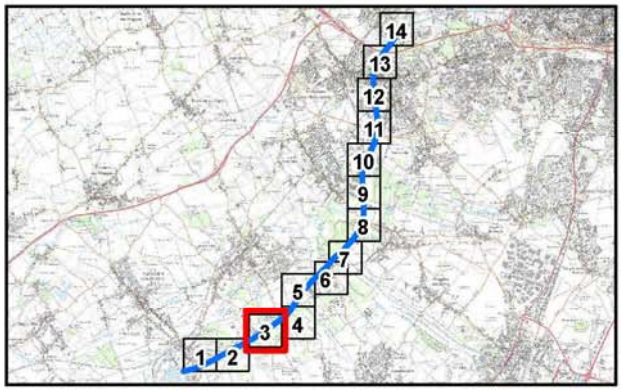
Kilomètres

Réalisation : AUDDICE, septembre 2021
Sources de fond de carte : IGN SCAN 25
Sources de données : VNF - AUDDICE, 2021

Demande d'autorisation environnementale pour une opération de dragage d'entretien sur le canal de la Deûle entre l'écluse de Don et Sequedin.

Diagnostic écologique et hiérarchisation des enjeux

Faune patrimoniale et protégée
page 3



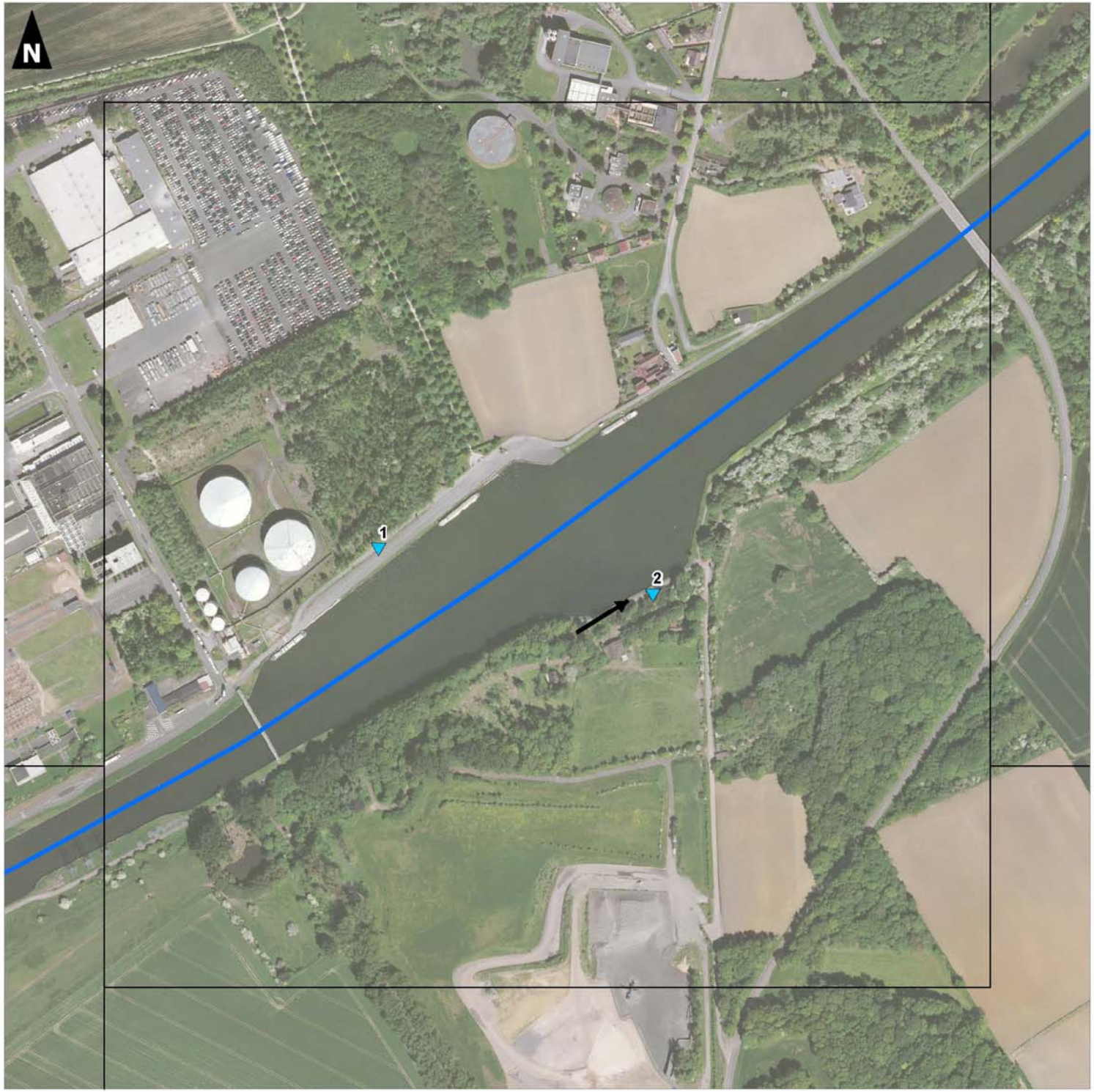
Secteurs d'étude

Canal de la Deûle

Site fluvial

Faune patrimoniale et protégée

Hirondelle des rivages (*Riparia riparia*)



0 100 200

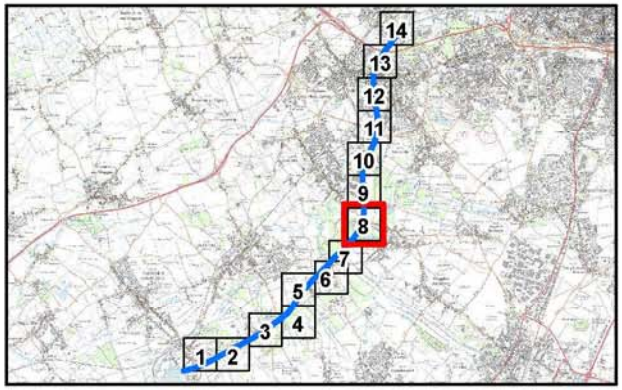
Mètres

Réalisation : AUDDICE, septembre 2021
Sources de fond de carte : GEO2FRANCE ORTHO 2018
Sources de données : VNF - AUDDICE, 2021

Demande d'autorisation environnementale pour une opération de dragage d'entretien sur le canal de la Deûle entre l'écluse de Don et Sequedin.

Diagnostic écologique et hiérarchisation des enjeux

Faune patrimoniale et protégée
page 8



Secteurs d'étude

- Canal de la Deûle
- Site fluvial

Faune patrimoniale et protégée

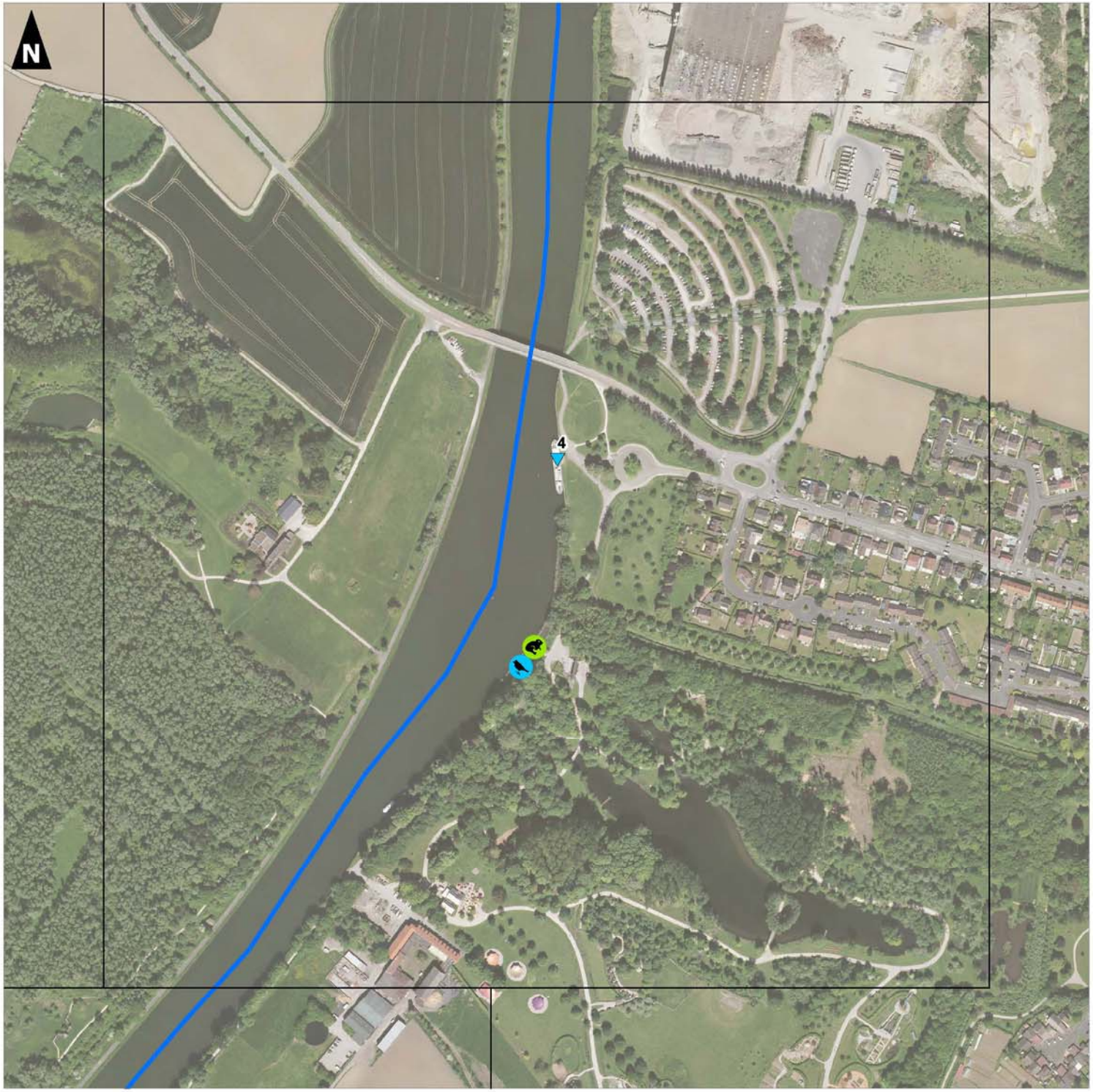
- Grenouille verte
- Martin-pêcheur d'Europe (*Alcedo atthis*)

0 100 200

Mètres

auddicé

Réalisation : AUDDICE, septembre 2021
Sources de fond de carte : GEO2FRANCE ORTHO 2018
Sources de données : VNF - AUDDICE, 2021



CHAPITRE 4. SYNTHESE ET HIERARCHISATION DES ENJEUX ECOLOGIQUES

4.1 Méthodologie

A partir des principaux enseignements et conclusions tirés de l'étude bibliographique et des inventaires de terrain, une synthèse finale accompagnée d'une cartographie des enjeux hiérarchisés a été réalisée.

L'évaluation des enjeux est fonction :

- de la rareté et de la diversité des espèces animales et végétales présentes,
- de l'intérêt des habitats naturels inventoriés en lien avec le canal (intérêt floristique ou faunistique),
- de l'intérêt des habitats naturels concernés dans la matrice écologique du territoire (notion de corridor écologique),
- du degré d'artificialisation / anthropisation des habitats concernés et/ou des habitats situés à proximité.

Les enjeux écologiques sont hiérarchisés selon une échelle à 5 niveaux (enjeux très faibles, faibles, moyens, forts et très forts).

4.2 Hiérarchisation des enjeux écologiques

Concernant le contexte écologique, le canal est directement concerné par deux zones naturelles d'intérêt reconnu (ZNIEFF 2 « Basse vallée de la Deûle entre Wingles et Emmerin » et ZNIEFF 1 « Marais de Wavrin et anciens dépôts des voies navigables ») et deux autres ZNIEFF de type 1 sont présentes à proximité. Le canal est en relation avec ces ZNIEFF et peut être utilisé par certaines espèces plus ou moins régulièrement notamment pour l'alimentation (ex : Martin pêcheur d'Europe observé au niveau de la lagune) ou les déplacements locaux. Cependant, les habitats présentant un intérêt particulier en lien avec ces ZNIEFF sont très localisés (lagune du Jardin Mosaic, linéaires de ripisylve) au niveau du canal. Globalement, le milieu aquatique du canal et les berges artificielles présentent des enjeux faibles pour les zones naturelles d'intérêt reconnu à proximité.

Concernant le réseau Natura 2000, aucun site n'est présent dans un rayon de 10 km et le milieu aquatique du canal et les berges artificielles ne présentent, dans tous les cas, pas d'enjeux particuliers.

Concernant les corridors écologiques, le canal n'est pas considéré comme corridor écologique mais comme un espace naturel relais. Il est bordé par des réservoirs de biodiversité correspondant aux ZNIEFF 1. Le canal est également bordé par un corridor de type zone humide qui passe par les réservoirs de biodiversité.

Le canal de la Deûle est fortement artificialisé et très peu d'habitats présentent un intérêt particulier pour la flore ou la faune inféodée aux milieux aquatiques ou humides. Seuls les quelques habitats présentés ci-dessous présentent un intérêt en tant qu'espaces naturels relais (lagune, ripisylves…).

Concernant la flore et les habitats, les enjeux sont globalement faibles sur les talus du canal et les accotements du chemin de service. Quelques espèces végétales patrimoniales y ont été observées ou sont

mentionnées dans les données bibliographiques mais elles restent essentiellement non menacées à l'échelle régionale.

Au niveau des berges du canal, les enjeux sont également faibles excepté au niveau de la lagune en enrochement au sud du Jardin Mosaic (à proximité du bassin de virement n°2) ainsi qu'au bras mort du mail du bon pêcheur (site fluvial n°12) qui présentent des berges naturelles riches en hélophytes. Les enjeux y sont qualifiés de modérés.

Au niveau du canal, les enjeux sont globalement faibles, à localement fort au niveau des herbiers aquatiques à Nénuphar jaune et Potamot crépu qui sont bien développés en pied de berge au niveau du bassin de virement n°1 et du site fluvial n°2 et qui constituent des habitats d'intérêt communautaire.

Concernant la faune piscicole et benthique, le canal présente globalement des enjeux faibles. Seul le bras mort du mail du bon pêcheur (Site fluvial n°12) présente des conditions d'accueils (fond vaseux, courant lent, berges naturelles…) qui sont favorables à la présence d'espèce d'intérêt comme la Loche de rivière mentionnée sur l'ancien Canal de la Deûle à Haubourdin ou l'Anodonte des étangs mentionnée sur la commune de Gondecourt. Ce secteur présente donc des enjeux forts pour la faune piscicole et benthique.

Les enjeux sont également qualifiés de forts au niveau des herbiers aquatiques (au niveau du bassin de virement n°1 et du site fluvial n°2) et des linéaires d'enrochement et de ripisylve (lagune en enrochement au sud du Jardin Mosaic à proximité du bassin de virement n°2 ainsi qu'au bras mort du mail du bon pêcheur (site fluvial n°12)). Ces habitats constituent des zones de refuge, de frayères et/ou de croissance pour de nombreuses espèces piscicoles et benthiques.

Concernant les autres groupes faunistiques, les enjeux sont ciblés sur les mêmes habitats que la faune piscicole et benthique avec un enjeu supplémentaire lié à la nidification de l'Hirondelle de rivage :

- au niveau de la lagune en enrochement au sud du Jardin Mosaic (à proximité du bassin de virement n°2) qui est potentiellement favorable aux amphibiens (potentialités faibles) et qui constitue un habitat d'intérêt pour les Odonates. Ce secteur est également favorable à l'alimentation d'espèces aviaires d'intérêt comme le Martin pêcheur d'Europe qui y a été observé. Les enjeux sont qualifiés de forts au sein de ce secteur.
- au niveau des herbiers aquatiques qui présentent des enjeux assez forts pour les Odonates (zones de pontes, de croissance des larves…).
- au niveau des linéaires de ripisylve qui sont favorables à la nidification de l'avifaune et qui constituent également des habitats d'intérêt pour les Odonates. Les enjeux sont qualifiés de forts au sein de ces secteurs.
- au niveau d'un petit linéaire de berge au niveau du site fluvial n°2 où une petite colonie d'Hirondelle de rivage se reproduit au sein de trouées dans les palplanches métalliques. Les enjeux sont qualifiés de forts au sein de ce secteur.

***Cartes 10** – Hiérarchisation des enjeux écologiques*

Demande d'autorisation environnementale pour une opération de dragage d'entretien sur le canal de la Deûle entre l'écluse de Don et Sequedin.

Diagnostic écologique et hiérarchisation des enjeux

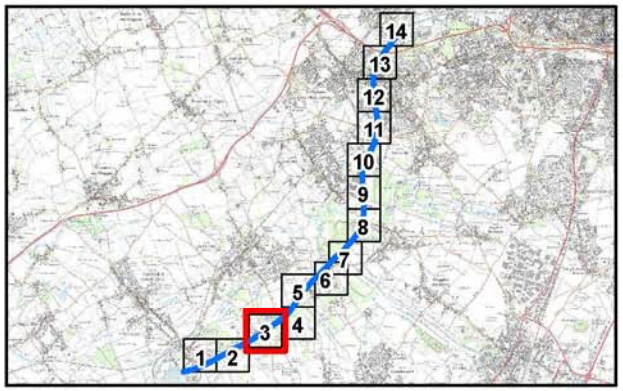
Hiérarchisation des enjeux écologiques

Réalisation : AUDDICE, septembre 2021
Sources de fond de carte : IGN SCAN 25
Sources de données : VNF - AUDDICE, 2021

Demande d'autorisation environnementale pour une opération de dragage d'entretien sur le canal de la Deûle entre l'écluse de Don et Sequedin.

Diagnostic écologique et hiérarchisation des enjeux

Hiérarchisation des enjeux écologiques page 3



Enjeu écologique

- Très faible
- Faible
- Modéré
- Fort
- Très fort

0 100 200

Mètres

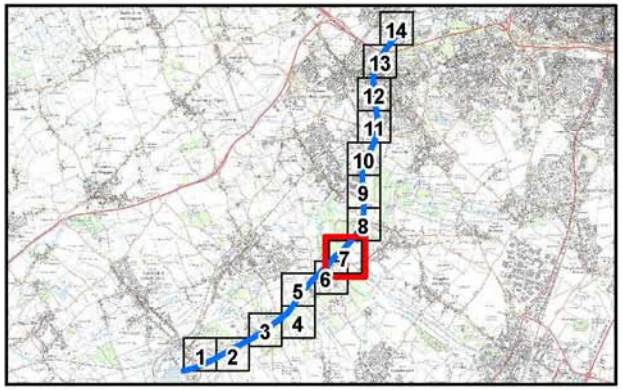
auddicé

Réalisation : AUDDICE, septembre 2021
Sources de fond de carte : GEO2FRANCE ORTHO 2018
Sources de données : VNF - AUDDICE, 2021

Demande d'autorisation environnementale pour une opération de dragage d'entretien sur le canal de la Deûle entre l'écluse de Don et Sequedin.

Diagnostic écologique et hiérarchisation des enjeux

Hiérarchisation des enjeux écologiques page 7



Enjeu écologique

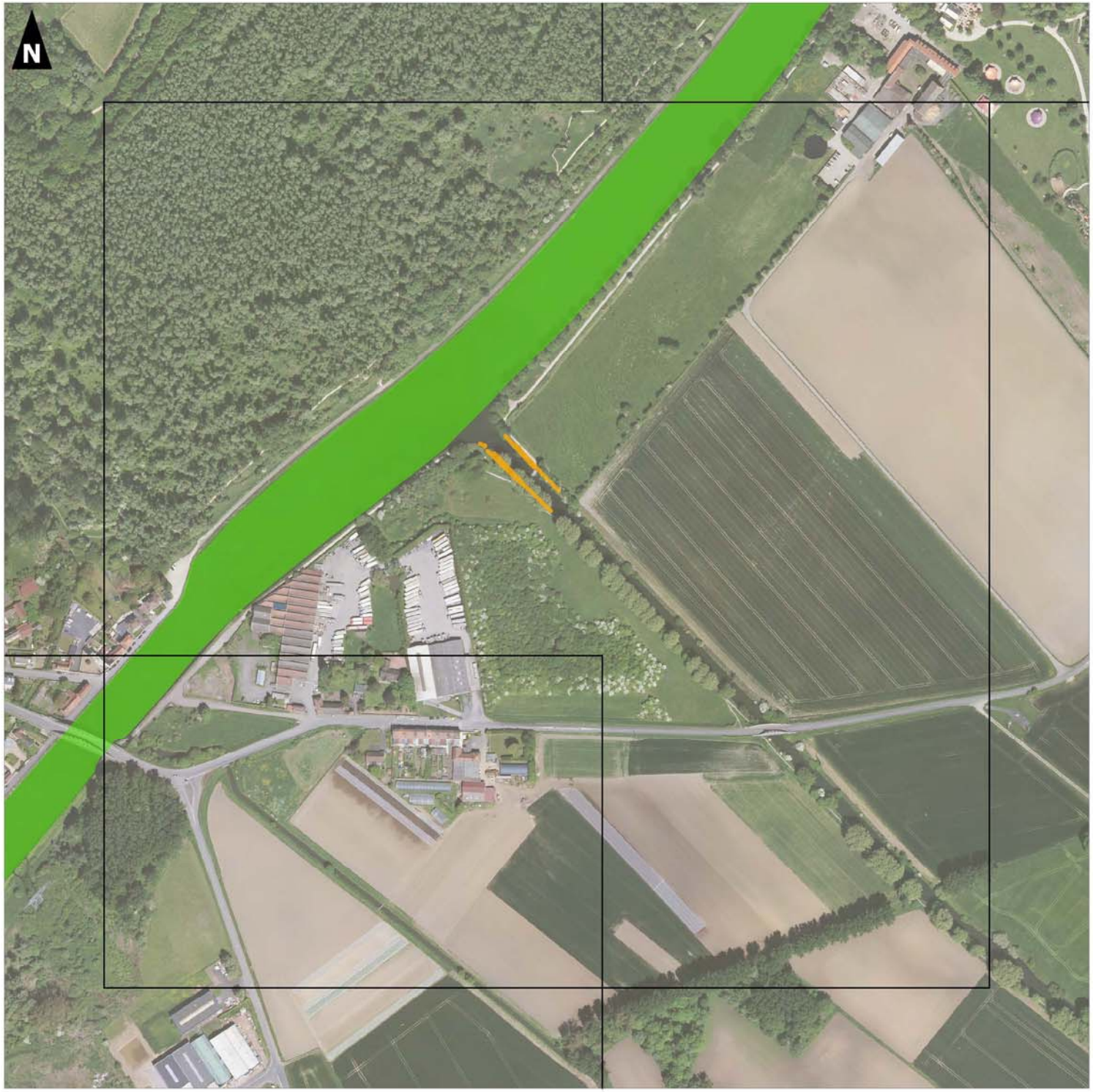
- Très faible
- Faible
- Modéré
- Fort
- Très fort

0 100 200

Mètres

auddicé

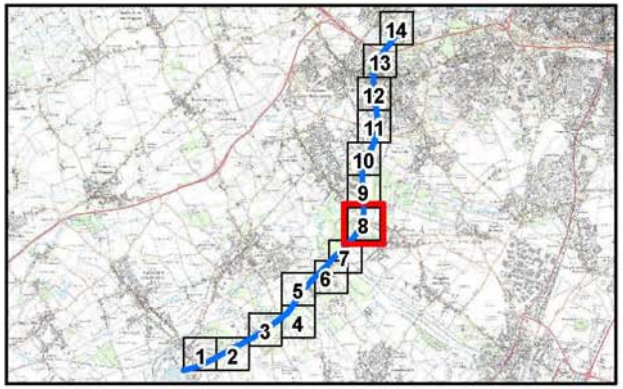
Réalisation : AUDDICE, septembre 2021
Sources de fond de carte : GEO2FRANCE ORTHO 2018
Sources de données : VNF - AUDDICE, 2021



Demande d'autorisation environnementale pour une opération de dragage d'entretien sur le canal de la Deûle entre l'écluse de Don et Sequedin.

Diagnostic écologique et hiérarchisation des enjeux

Hiérarchisation des enjeux écologiques
page 8



Enjeu écologique

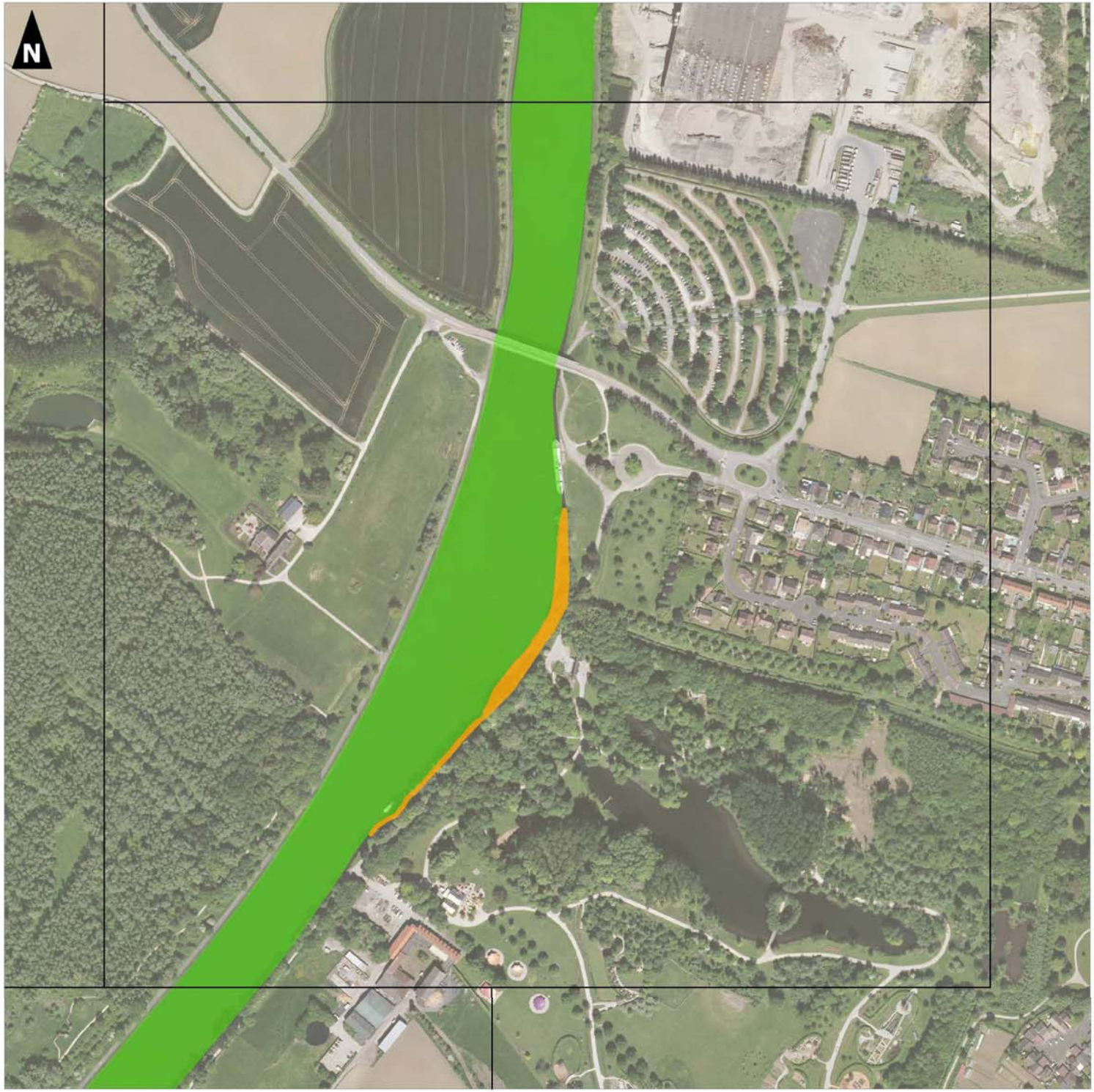
- Très faible
- Faible
- Modéré
- Fort
- Très fort

0 100 200

Mètres

auddicé

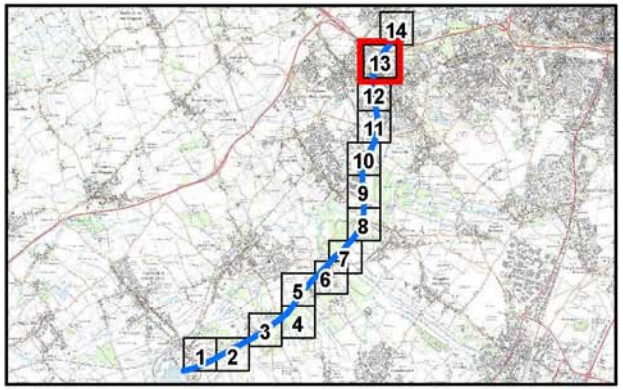
Réalisation : AUDDICE, septembre 2021
Sources de fond de carte : GEO2FRANCE ORTHO 2018
Sources de données : VNF - AUDDICE, 2021



Demande d'autorisation environnementale pour une opération de dragage d'entretien sur le canal de la Deûle entre l'écluse de Don et Sequedin.

Diagnostic écologique et hiérarchisation des enjeux

Hiérarchisation des enjeux écologiques
page 13



Enjeu écologique

- Très faible
- Faible
- Modéré
- Fort
- Très fort

0 100 200

Mètres

auddicé

Réalisation : AUDDICE, septembre 2021
Sources de fond de carte : GEO2FRANCE ORTHO 2018
Sources de données : VNF - AUDDICE, 2021

CHAPITRE 5. PRESCRIPTIONS ECOLOGIQUES LIEES A L'OPERATION DE DRAGAGE

5.1 Adaptation de la période de réalisation des travaux

Les enjeux faunistiques concernent essentiellement deux groupes :

- L'avifaune

Bien que le site d'étude présente globalement des enjeux faibles, une petite colonie d'Hirondelle de rivage se reproduit au sein de trouées dans les palplanches métalliques d'un petit linéaire de berge au niveau du site fluvial n°2. De plus, quelques linéaires de ripisylve bordent le canal ou sont présents au sein des milieux connexes (Canal de Seclin…) et sont favorables à la reproduction de l'avifaune.

De manière à éviter tout impact (notamment indirect) sur les oiseaux en période de reproduction (perturbation, abandon de nids…), le chantier de dragage devra exclure la période de reproduction des oiseaux s'étalant d'avril à fin juillet afin de permettre aux espèces aviaires d'accomplir leur cycle de reproduction sans dérangement lié à la présence ou au bruit des engins.

- La faune piscicole

Bien que les habitats d'intérêt pour la faune piscicole soient très peu représentés au sein du site d'étude, la période de fraie de la faune piscicole est une période sensible par rapport aux chantiers de dragage.

De manière à limiter les impacts sur la faune piscicole, le chantier de dragage devra exclure la période de reproduction de la faune piscicole s'étalant de mars à juin.

Le chantier de dragage devra être réalisé d'août à fin février afin d'éviter et/ou limiter l'impact sur la faune en période de reproduction.

5.2 Préservation des habitats d'intérêt

Le dragage sera réalisé par la voie d'eau et concernera le rectangle de navigation et éventuellement les sites fluviaux.

Les habitats d'intérêt identifiés sont très localisés et correspondent :

- Aux herbiers aquatiques à Nénuphar jaune et Potamot crépu qui sont bien développés en pied de berge au niveau du bassin de virement n°1 et au niveau du site fluvial n°2.

  Sur ces secteurs, le dragage devra exclure les zones où ces herbiers aquatiques se développent et une bande tampon de 3 mètres sera également préservée lors du dragage autour des zones concernées.

- Au niveau de la lagune en enrochement au sud du jardin Mosaic.

  Ce secteur n'est pas concerné par le dragage (lagune derrière les enrochements) et le dragage du rectangle de navigation n'entrainera aucun impact direct ou indirect sur ce secteur.

  Aucune mesure particulière n'est à prévoir concernant ce secteur.

- Au niveau du bras mort du mail du bon pêcheur (site fluvial n°12).

  Ce bras mort est atterri (enjeu piscicole) et accueille une ripisylve bien développé et des végétations hélophytes (roselière notamment) colonisant les espaces atterris à l'est du bras mort.

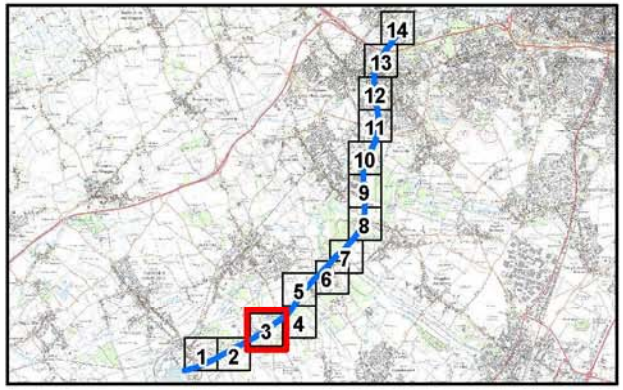
  Sur ce secteur, le dragage devra exclure le secteur atterri et les abords de la ripisylve.

Les différentes mesures concernant les habitats d'intérêt à préserver sont localisées ci-dessous :

Demande d'autorisation environnementale pour une opération de dragage d'entretien sur le canal de la Deûle entre l'écluse de Don et Sequedin.

Diagnostic écologique et hiérarchisation des enjeux

Habitats
page 3



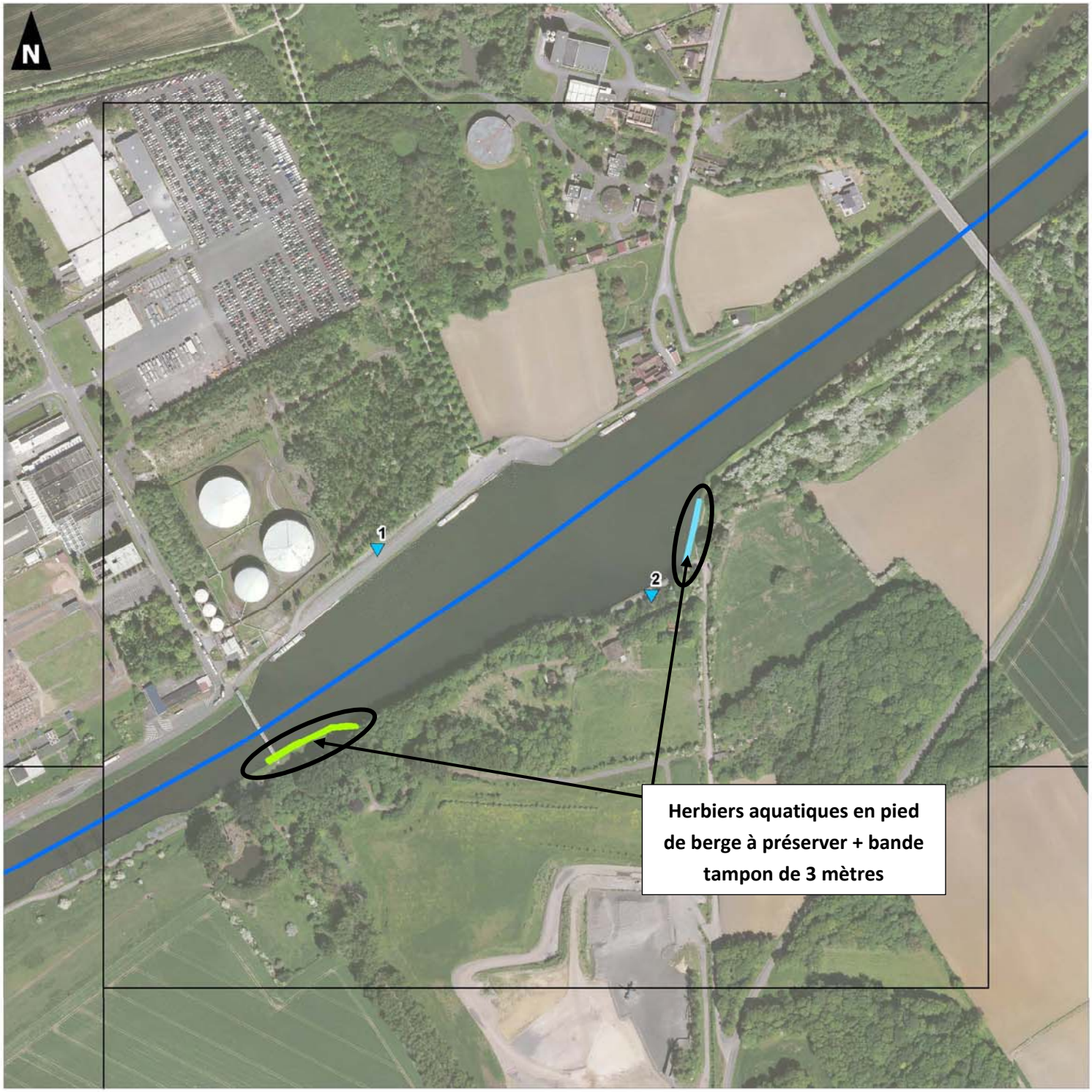
Secteurs d'étude

- Canal de la Deûle
- Site fluvial
- Herbier à Nénuphar jaune (*Nuphar lutea*)
- Herbier à Nénuphar jaune (*Nuphar lutea*) et Potamot Crépu (*Potamogeton crispus*)

0 100 200

Mètres

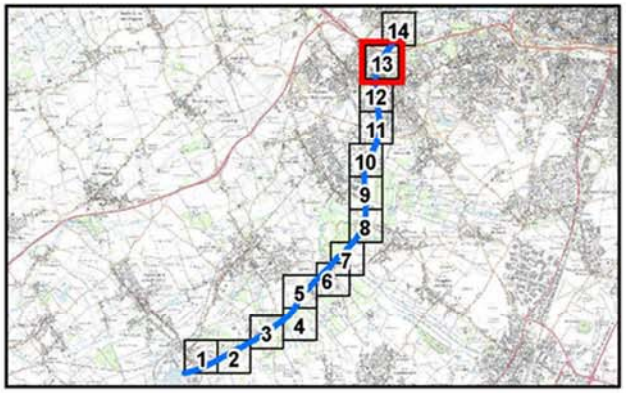
Réalisation : AUDDICE, septembre 2021
Sources de fond de carte : GEO2FRANCE ORTHO 2018
Sources de données : VNF - AUDDICE, 2021



Demande d'autorisation environnementale pour une opération de dragage d'entretien sur le canal de la Deûle entre l'écluse de Don et Sequedin.

Diagnostic écologique et hiérarchisation des enjeux

Habitats
page 13



Secteurs d'étude

- Canal de la Deûle
- Site fluvial

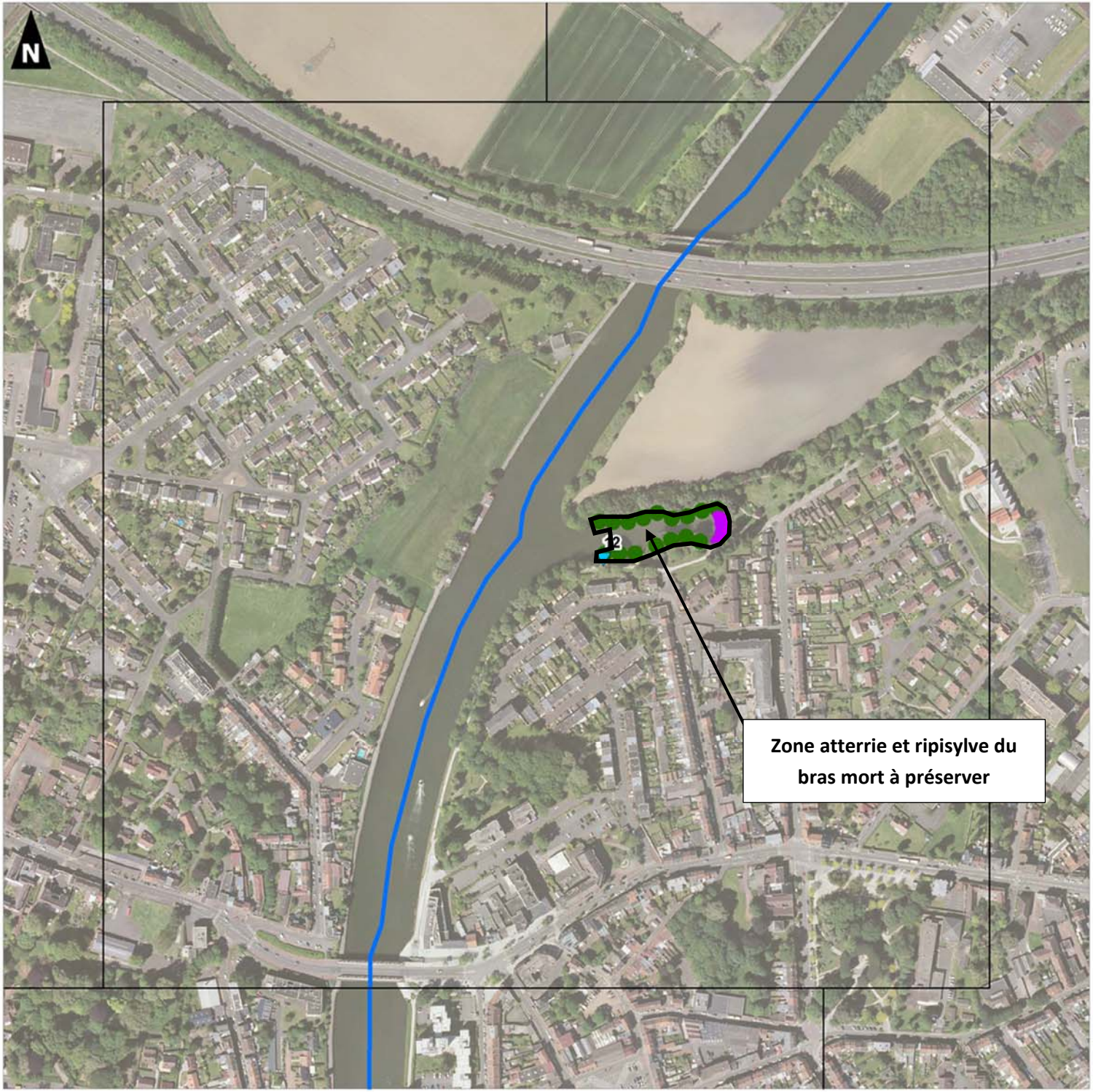
Habitats

- Ripisylve
- Roseliére

0 100 200

Mètres

Réalisation : AUDDICE, septembre 2021
Sources de fond de carte : GEO2FRANCE ORTHO 2018
Sources de données : VNF - AUDDICE, 2021



ANNEXES

Annexe 1 – Résultats des inventaires floristiques

Non scientifique	Nom vernaculaire	Rareté	Menace	Protection	Patrimonial
Acer campestre	Erable champêtre	CC	LC	-	-
Acer platanoides	Erable plane	C	LC	-	-
Acer pseudoplatanus	Erable sycomore	CC	LC	-	-
Achillea millefolium	Achillée millefeuille	CC	LC	-	-
Aegopodium podagraria	Égopode podagraire	CC	LC	-	-
Agrimonia eupatoria	Aigremoine eupatoire	C	LC	-	-
Ajuga reptans	Bugle rampante	CC	LC	-	-
Alliaria petiolata	Alliaire officinale	CC	LC	-	-
Alnus glutinosa	Aulne glutineux	CC	LC	-	-
Anagallis arvensis	Mouron rouge	CC	LC	-	-
Anthriscus sylvestris	Anthrisque sauvage	CC	LC	-	-
Arctium lappa	Grande bardane	C	LC	-	-
Arctium minus	Petite bardane	CC	LC	-	-
Argentina anserina	Potentille des oies	CC	LC	-	-
Arrhenatherum elatius	Fromental élevé	CC	LC	-	-
Artemisia vulgaris	Armoise commune	CC	LC	-	-
Arum maculatum	Gouet tacheté	CC	LC	-	-
Bellis perennis	Pâquerette vivace	CC	LC	-	-
Berula erecta	Petite berle	AC	LC	-	-
Betula pendula	Bouleau verruqueux	CC	LC	-	-
Blackstonia perfoliata	Chlore perfoliée	AC	LC	-	-
Bryonia cretica	Bryone dioïque	CC	LC	-	-
Buudleja davidii	Buddléia de David	C	NA	-	-
Calystegia sepium	Liseron des haies	CC	LC	-	-
Carduus crispus	Chardon crépu	C	LC	-	-
Carex paniculata	Laîche paniculée	AC	LC	-	-
Carex pseudocyperus	Laîche faux-souchet	AC	LC	-	-
Centaurea nigra	Centaurée noire	#	#	-	-
Centaurium erythraea	Erythrée petite centaurée	C	LC	-	-
Chenopodium album	Chénopode blanc	CC	LC	-	-
Cirsium arvense	Cirse des champs	CC	LC	-	-
Cirsium vulgare	Cirse commun	CC	LC	-	-
Convolvulus arvensis	Liseron des champs	CC	LC	-	-
Cornus sanguinea	Cornouiller sanguin	CC	LC	-	-
Corylus avellana	Noisetier	CC	LC	-	-
Cota tinctoria	Anthémis des teinturiers	RR	NA	-	-
Crataegus monogyna	Aubépine à un style	CC	LC	-	-
Dactylis glomerata	Dactyle aggloméré	CC	LC	-	-
Daucus carota	Carotte commune	CC	LC	-	-
Diplotaxis tenuifolia	Diplotaxis à feuilles ténues	AC	LC	-	-
Dipsacus fullonum	Cardère sauvage	C	LC	-	-
Echium vulgare	Vipérine	C	LC	-	-
Epilobium hirsutum	Epilobe hérissée	CC	LC	-	-
Epipactis helleborine	Epipactis à larges feuilles	C	LC	-	-
Equisetum arvense	Prêle des champs	CC	LC	-	-
Erigeron canadensis	Vergerette du Canada	CC	NA	-	-
Eupatorium cannabinum	Eupatoire chanvrine	CC	LC	-	-
Euphorbia helioscopia	Euphorbe réveil-matin	CC	LC	-	-
Euphrasia nemorosa	**Euphraise des bois**	**AR ?**	**LC**	**-**	**oui**
Fagus sylvatica	Hêtre commun	CC	LC	-	-
Festuca rubra	Fétuque rouge	CC	LC	-	-
Filipendula ulmaria	Reine des près	C	LC	-	-
Fraxinus excelsior	Frêne commun	CC	LC	-	-
Fumaria officinalis	Fumeterre officinale	CC	LC	-	-
Galium aparine	Gaillet gratteron	CC	LC	-	-
Galium mollugo	Gaillet mollugine	CC	LC	-	-
Geranium dissectum	Géranium découpé	CC	LC	-	-

Non scientifique	Nom vernaculaire	Rareté	Menace	Protection	Patrimonial
Geranium molle	Géranium mou	CC	LC	-	-
Geranium pusillum	Géranium fluet	C	LC	-	-
Geranium robertianum	Géranium herbe à Robert	CC	LC	-	-
Geum urbanum	Benoîte commune	CC	LC	-	-
Glechoma hederacea	Gléchome lierre-terrestre	CC	LC	-	-
Hedera helix	Lierre grimpant	CC	LC	-	-
Helminthotheca echioides	Picride fausse-vipérine	C	LC	-	-
Heracleum sphondylium	Berce commune	CC	LC	-	-
Holcus lanatus	Houlque laineuse	CC	LC	-	-
Hordeum murinum	Orge queue-de-rat	C	LC	-	-
Hypericum perforatum	Millepertuis perforé	CC	LC	-	-
Hypochaeris radicata	Porcelle enracinée	CC	LC	-	-
Iris pseudacorus	Iris jaune	CC	LC	-	-
Jacobaea vulgaris	Séneçon jacobée	CC	LC	-	-
Juncus inflexus	Jonc glauque	CC	LC	-	-
Lamium album	Lamier blanc	CC	LC	-	-
Lamium purpureum	Lamier pourpre	CC	LC	-	-
Lapsana communis	Lampsane commune	CC	LC	-	-
Lathyrus tuberosus	**Gesse tubéreuse**	**PC**	**LC**	**-**	**Oui**
Lemna minor	Petite lentille d'eau	C	LC	-	-
Leontodon hispidus	Liondent hispide	C	LC	-	-
Leucanthemum vulgare	Grande marguerite	CC	LC	-	-
Ligustrum vulgare	Troène commun	CC	LC	-	-
Linaria vulgaris	Linaire commune	CC	LC	-	-
Lolium perenne	Ray-grass commun	CC	LC	-	-
Lotus corniculatus	Lotier corniculé	CC	LC	-	-
Lycopus europaeus	Lycope d'Europe	C	LC	-	-
Malva sylvestris	Mauve sauvage	CC	LC	-	-
Medicago lupulina	Luzerne lupuline	CC	LC	-	-
Myosotis scorpioides	Myosotis des marais	C	LC	-	-
Nuphar lutea	Nénuphar jaune	AC	LC	-	-
Oenothera biennis	Onagre bisanuelle	AC	LC	-	-
Ophrys apifera	**Ophrys abeille**	**AC**	**LC**	**R1**	**-**
Origanum vulgare	Origan commun	CC	LC	-	-
Papaver dubium	Coquelicot douteux	C	LC	-	-
Parthenocissus inserta	Vigne vierge commune	AC	NA	-	-
Pastinaca sativa	Panais commun	C	LC	-	-
Persicaria amphibia	Renouée amphibie	C	LC	-	-
Persicaria maculosa	Renouée persicaire	CC	LC	-	-
Phalaris arundinacea	Roseau alpiste	CC	LC	-	-
Phragmites australis	Roseau commun	C	LC	-	-
Picris hieracioides	Picride fausse épervière	CC	LC	-	-
Plantago lanceolata	Plantain lancéolé	CC	LC	-	-
Plantago major	Plantain à larges feuilles	CC	LC	-	-
Platanthera chlorantha	Platanthère à fleurs verdâtres	AC	LC	-	-
Poa annua	Pâturin annuel	CC	LC	-	-
Poa pratensis	Pâturin des près	CC	LC	-	-
Poa trivialis	Pâturin commun	CC	LC	-	-
Polygonum aviculare	Renouée des oiseaux	CC	LC	-	-
Potamogeton crispus	**Potamot crépu**	**PC**	**LC**	**-**	**Oui**
Potentilla reptans	Potentille rampante	CC	LC	-	-
Prunella vulgaris	Brunelle commune	CC	LC	-	-
Prunus avium	Merisier	CC	LC	-	-
Prunus spinosa	Prunellier	CC	LC	-	-
Pulicaria dysenterica	Pulicaire dysentérique	C	LC	-	-
Quercus robur	Chêne pédonculé	CC	LC	-	-
Ranunculus acris	Renoncule âcre	CC	LC	-	-
Ranunculus repens	Renoncule rampante	CC	LC	-	-
Reseda lutea	Réséda jaune	CC	LC	-	-
Reynoutria japonica	Renouée du japon	CC	NA	-	-

Non scientifique	Nom vernaculaire	Rareté	Menace	Protection	Patrimonial
Rorippa amphibia	Roripe amphibie	AC	LC	-	-
Rumex acetosa	Grande oseille	CC	LC	-	-
Rumex crispus	Patience crépue	C	LC	-	-
Rumex hydrolapathum	Patience des eaux	AC	LC	-	-
Salix alba	Saule blanc	CC	LC	-	-
Salix caprea	Saule marsault	CC	LC	-	-
Salix cinerea	Saule cendré	CC	LC	-	-
Sambucus nigra	Sureau noir	CC	LC	-	-
Saponaria officinalis	Saponaire officinale	C	LC	-	-
Schedonorus arundinaceus	Fétuque roseau	CC	LC	-	-
Scrophularia auriculata	Scrofulaire aquatique	C	LC	-	-
Sedum acre	Orpin âcre	C	LC	-	-
Senecio inaequidens	Séneçon du cap	AC	NA	-	-
Senecio jacobaea	Séneçon jacobée	CC	LC	-	-
Senecio vulgaris	Séneçon commun	CC	LC	-	-
Silene dioica	Compagnon rouge	C	LC	-	-
Silene latifolia	Silène à larges feuilles	CC	LC	-	-
Solanum dulcamara	Morelle douce-amère	CC	LC	-	-
Sorbus aucuparia	Sorbier des oiseleurs	AC	LC	-	-
Stachys palustris	Epiaire des marais	C	LC	-	-
Stachys sylvatica	Epiaire des forêts	CC	LC	-	-
Symphytum officinale	Consoude officinale	CC	LC	-	-
Tanacetum vulgare	Tanaisie commune	CC	LC	-	-
Taraxacum sect. ruderalia	Pissenlit	CC	LC	-	-
Trifolium dubium	Trèfle douteux	C	LC	-	-
Trifolium pratense	Trèfle des près	CC	LC	-	-
Trifolium repens	Trèfle rampant	CC	LC	-	-
Trigonella alba	Mélilot blanc	C	LC	-	-
Trigonella officinalis	Mélilot jaune	AC	LC	-	-
Tussilago farfara	Tussilage	CC	LC	-	-
Urtica dioica	Ortie dioïque	CC	LC	-	-
Verbascum blattaria	Molène blattaire	R	LC	-	**Oui**
Verbena officinalis	Verveine officinale	CC	LC	-	-
Veronica arvensis	Véronique des champs	CC	LC	-	-
Veronica beccabunga	Véronique des ruisseaux	C	LC	-	-
Veronica chamaedrys	Véronique petit chêne	CC	LC	-	-
Veronica persica	Véronique de Perse	CC	NA	-	-
Viburnum opulus	Viorne obier	C	LC	-	-

Légende :

- Rareté régionale. :

E : Exceptionnel, RR : Très rare, R : Rare, AR : Assez rare, PC : Peu commun, AC : Assez commun, C : Commun, CC : Très commun

- Menace régionale :

CR : Gravement menacé de disparition, EN : Menacé de disparition, VU : Vulnérable, NT : Quasi-menacé, LC : Préoccupation mineure, NA : Non applicable (espèce exogène…).

- Patrimonialité :

Oui : espèce patrimoniale de la région

- Protection :

R1 : taxon protégé en région Nord/Pas-de-Calais (arrêté du 1er avril 1991 complétant la liste nationale)
N : taxon protégé au niveau national (arrêté du 20 janvier 1982)
- : taxon non protégé

- SOURCE :

Centre régional de phytosociologie agréé Conservatoire botanique national de Bailleul, 2019 - Liste des plantes vasculaires (Ptéridophytes et Spermatophytes) citées dans les Hauts-de-France (02, 59, 60, 62, 80) et en Normandie orientale (27, 76). Référentiel taxonomique et référentiel des statuts. Version 3.1. DIGITALE (Système d'information floristique et phytosociologique).

Annexe 2 - Zoom photographique sur les bassins de virements et les sites fluviaux

Bassin de virement n°1

Bassin de virement n°2

Site fluvial n°1

Vue depuis la berge opposée

Site fluvial n°2

Site fluvial n°3

Vue depuis la berge opposée

Site fluvial n°4

Vue depuis la berge opposée

Site fluvial n°5

Vue depuis la berge opposée

Site fluvial n°6

Vue depuis la berge opposée

Vue depuis la berge opposée

Site fluvial n°7

Site fluvial n°8

Vue depuis la berge opposée

Site fluvial n°9

Site fluvial n°10

Vue depuis la berge opposée

Site fluvial n°11

Site fluvial n°12