

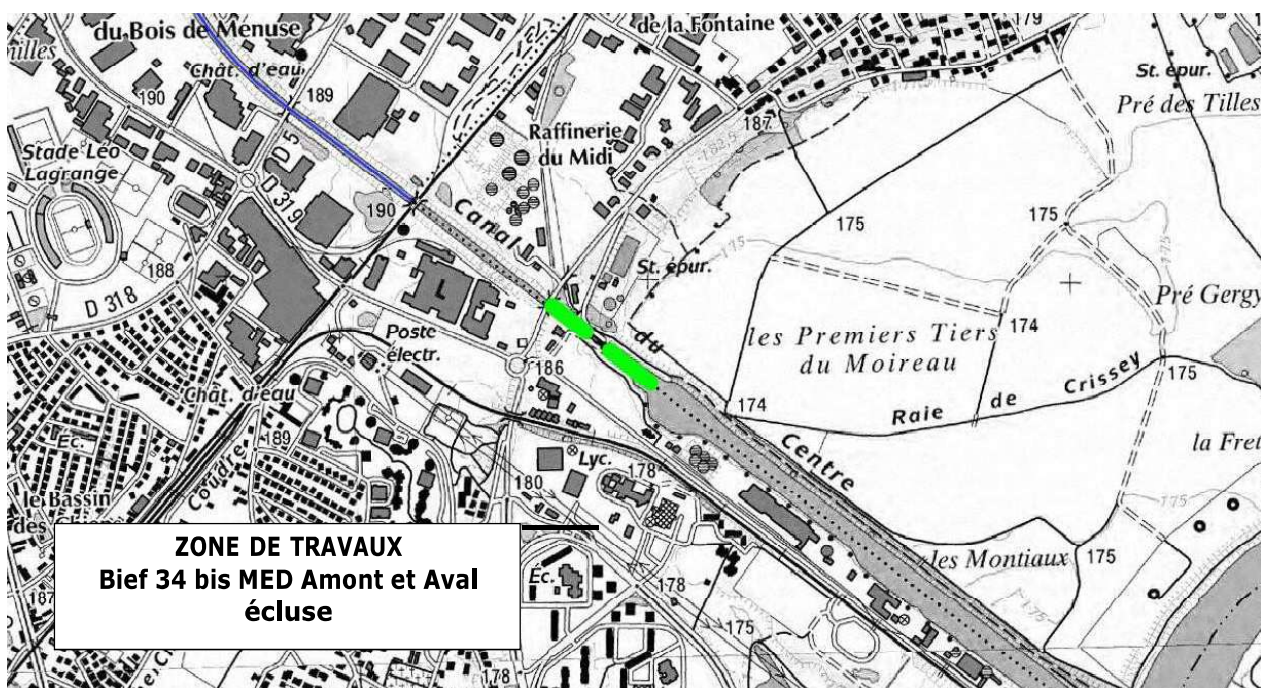


Direction territoriale Centre Bourgogne

UTI Saône-Loire

FICHE D'INCIDENCE POUR LE DRAGAGE D'ENTRETIEN DU CANAL DU CENTRE

Autorisé par l'arrêté inter-préfectoral n°2015-1101-DDT du 28 décembre 2015



ZONE DE TRAVAUX
Bief 34 bis MED Amont et Aval
écluse

Zone de travaux : **Bief 34 bis MED Amont et Aval écluse**

Volume de sédiments à draguer en m³ :
2 500 m³

Qualité des sédiments :
> S1
Non Inertes
Non dangereux

Destination :
SOLVALOR Rhône
Avenue du Rhône
69 360 Serezin-du-Rhône

Voie Navigables de France
Direction territoriale Centre
Bourgogne
1 Chemin Jacques de Baerze
CS36229 - 21062 Dijon Cedex

Version de la fiche n° : 2

Dat : 19/06/2023

Année de présentation : 2023

Sommaire

1 Caractéristiques du dragage.....	3
1.1 Localisation et motif des travaux	3
1.2 Période prévisionnelle des travaux	3
1.3 Caractéristiques des sédiments	3
1.4 Process.....	3
2 Études techniques	4
2.1 Caractérisation physico-chimique	4
2.1.1 Plan d'échantillonnage	4
2.1.2 Synthèse des analyses.....	4
2.1.3 Synthèse physico-chimique.....	4
2.2 Enjeux Milieux naturels	5
2.2.1 Exposé des enjeux	5
2.2.2 Usages de la voie d'eau.....	6
2.2.3 Évaluation Natura 2000.....	6
2.2.4 Synthèse des enjeux milieux naturels.....	6
2.3 Mesures	7
2.3.1 Services à contacter	7
2.3.2 Suivi mis en place	7
2.3.3 Mesures d'évitement, de réduction de compensation	8
2.4 Conclusion sur l'incidence du dragage	8
3 Annexes	9
3.1 Inventaire faune flore	9
3.2 Détermination de la macrofaune benthique	12
3.3 Cartes.....	13
3.3.2 Localisation des travaux, des prélèvements et du suivi (carte B).....	14
3.4 Analyses	15

1 Caractéristiques du dragage

1.1 Localisation et motif des travaux

Le plan de localisation des travaux se trouve en **annexe 3.3.2 Localisation des travaux, des prélèvements et du suivi (carte B)**.

Département(s) :	Saône-et-Loire
Commune(s) :	Chalon-sur-Saône
Du Pk X1 au Pk X2 :	3.495 à 3.770
Motif du dragage :	Maintien du rectangle de navigation

1.2 Période prévisionnelle des travaux

Période pendant laquelle les travaux sont autorisés :	D'octobre à mi-avril
Date prévisionnelle de début des travaux :	1 ^{er} novembre 2023
Date prévisionnelle de fin des travaux :	30 novembre 2023
Durée prévisionnelle des travaux :	1 mois
Dernier dragage du site :	

1.3 Caractéristiques des sédiments

Volume estimé en m ³ :	2 500
Nature des sédiments :	Aval écluse : Limons Amont écluse : Sables
Épaisseur maximum estimée :	0.5 m

1.4 Process

Mode d'extraction :

Drague aspiratrice	Pelle mécanique embarquée	Pelle mécanique depuis la berge
	x	

Justification : Le dragage mécanique est privilégié vis-à-vis du dragage hydraulique du fait des problématiques liées à la gestion de l'eau sur le canal, mais également du fait du manque de foncier à proximité immédiate du canal pour ressuyer les sédiments dans le cas d'une gestion à terre. Par ailleurs, la pelle sur ponton reste très opérationnelle en milieu restreint.

Dragage assec :

Oui :	Non : x
Justification (si oui) :	

Destination finale des sédiments :

Clapage/ restitution	Terrain de dépôt définitif	Terrain de dépôt provisoire	Elimination en centre agréé	Reconstitution de sol	Mise en carrière
			X		

Justification : Site SOLVALOR adapté pour les déchets non inertes et cherchant au maximum la revalorisation/le recyclage.

Travaux réalisés :

En régie	Entreprise
	x

2 Études techniques

2.1 Caractérisation physico-chimique

2.1.1 Plan d'échantillonnage

Le plan d'échantillonnage se trouve en **annexe 3.3.2 Localisation des travaux, des prélèvements et du suivi (carte B)**.

2.1.2 Synthèse des analyses

Les résultats exhaustifs des analyses sont en **annexe 3.4 Analyses**.

Prélèvement	<i>Analyses sur sédiment exigées par l'Arrêté du 9 août 2006 : seuils S1</i>		
	Nombre de dépassement des seuils S1	Paramètres dégradants (si dépassement)	Qsm ¹
CC 34 AV	5	Cadmium, Cuivre, Mercure, Plomb, Zinc	1.16
CC 34 AM	5		1.27

Prélèvement	<i>Analyses sur les eaux interstitielles exigées par l'Arrêté du 30 mai 2008</i> Conclusion
CC 34 AV	Ammonium : 140 mg/l, Azote total : 521.2<X<521.4 mg/l : valeurs élevées
CC 34 AM	Ammonium : 22.7 mg/l, Azote total : 214.9<X<215.2 mg/l : valeurs moyennes

Prélèvement	<i>Ecotoxicité vis-à-vis du milieu aquatique</i>	<i>Réglementation sur les déchets définis par l'Arrêté du 12 décembre 2014</i>	<i>Dangerosité</i>
	Résultat Brachionus (si nécessaire)	Résultat test d'admission en ISD ² (si nécessaire) et paramètre dégradant (le cas échéant)	Protocole HP14 (après validation par le ministère) et Seuils INERIS / CEREMA
CC 34 AV	Non écotoxiques	Non inertes (HCT, Sb et Mo)	Non dangereux
CC 34 AM	Non écotoxiques	Non inertes (HCT)	Non dangereux

2.1.3 Synthèse physico-chimique

Le score QSM met en évidence un risque non négligeable pour le milieu naturel. Cela est principalement dû à la présence d'Eléments Traces Métalliques dans les sédiments. Les sédiments seront gérés à terre.

Une fois extraits, les matériaux sont assimilés à des déchets non inertes non dangereux.

Compte tenu de ce constat, les filières de gestion envisageables sont les suivantes :

- Aménagement paysager (merlons, berges...) ;
- Valorisation sur parcelle agricole ;
- Dépôt temporaire/définitif.

¹ Indice de risque permettant d'évaluer les effets de mélanges de polluants en les rapportant au nombre de contaminants, établi par VNF en collaboration avec le CEREMA (ex CETMEF) et IRSTEA (ex CEMAGREF)

²ISD : Installation de Stockage de déchets

2.2 Enjeux Milieux naturels

2.2.1 Exposé des enjeux

Recensement des enjeux :

	À plus de 1 km donner la distance	Proche	limitrophe	inclus	Effet notable
AEPpérimètre éloigné					
APPB	-	-	-	-	Aucun
Loisirs					
NATURA 2000	-	-	-	-	Aucun
Secteur urbanisé			X		
ZNIEFF	De type 2 : 260014822 VAL DE SAONE DE CHALON-SUR- SAONE A TOURNUS (environ 1 km) 260014873 FORETS ET ETANGS DE MARLOU, CHAGNY ET GERGY (environ 3 km)	De type 2 : 260014871 LA SAONE DE VERDUN-SUR-LE- DOUBS A CHALON (environ 200 m)			Aucun
ZI				X	
ZH		X		X	Aucun
Autre(s)					

La carte des enjeux environnementaux (carte A) se trouve en **annexe 3.3.1 Enjeux environnementaux**.

Synthèse de l'inventaire faune flore :

L'inventaire faune flore détaillé se trouve en **annexe 3.1 Inventaire faune flore**.

Espèces protégées	Présence	Nombre d'espèce	Effet potentiel
Faune	Oui	24	Les enjeux sont considérés comme nuls
Flore	Non	Aucun	Aucun

Synthèse de l'état de la macrofaune benthique :

Echantillon (6L de sédiment tamisé 1mm)	Note IBGN /20	Classe de qualité biologique	Variété taxonomique	Effectif total
CC 34 AV	1	Mauvaise	1	60
CC 34 AM	1	Mauvaise	1	48

En termes de macrofaune benthique, le milieu est ainsi très pauvre.

Les résultats de la distinction macrofaunistique se trouvent en annexe 3.2 Détermination de la macrofaune benthique.

Synthèse globale :

Aucune zone sensible n'est présente sur la zone de travaux. On note la présence d'une zone humide à proximité de la zone de travaux. Ces zones ne subiront pas d'effets liés au projet. En effet, les opérations sont réalisées en pleine voie d'eau et aucun dépôt de matériaux ne sera réalisé dans ces zones. L'aspect Natura 2000 est développé ci-dessous (chapitre 2.2.3).

Les inventaires faunistique et floristique n'ont pas révélé la présence d'espèces protégées en lien direct avec le milieu aquatique. Les effets du projet sur la faune et la flore sont considérés comme nuls.

La zone de travaux est située en zone inondable. Les travaux de dragage vont avoir pour effet de favoriser l'écoulement de l'eau dans le canal et auront donc un impact positif sur le risque inondation. Aucun dépôt de matériaux ne sera réalisé sur les zones inondables.

2.2.2 Usages de la voie d'eau

Activités recensées sur le secteur	Présent	Absent
Activités nautiques	x	
Pêche	x	
Prélèvement agricole		x
Prélèvement industriel		x
Rejets	x	
Baignade		x

2.2.3 Évaluation Natura 2000

Aucun site Natura 2000 ne se situe dans un périmètre de 5 km de rayon autour du site d'étude.

Ces éléments permettent de préciser que **le dragage n'est pas de nature à induire des incidences** sur les habitats et les espèces d'intérêt communautaire.

2.2.4 Synthèse des enjeux milieux naturels

Au vu des éléments précédents, les travaux de dragage ne sont pas en mesure de produire des incidences sur les milieux naturels, principalement car le projet reste éloigné et déconnecté (travaux en milieu aquatique) des zones à enjeux.

Par ailleurs, la diversité en organismes benthiques est très pauvre et les travaux de dragage auront un impact négligeable sur ceux-ci qui recoloniseront le milieu de manière progressive après travaux.

En ce qui concerne la faune et la flore rencontrées, les enjeux des travaux de dragage sont considérés comme nuls du fait de leur aspect ponctuel et localisé.

2.3 Mesures

2.3.1 Services à contacter

Services à contacter au préalable du commencement des travaux	
Service Police de l'Eau	DDT 71 03 85 21 28 00
Mairie	Chalon-sur-Saône 03 85 90 50 50
Syndicat des eaux	-
ARS ³	08 20 20 85 20
Fédération de pêche/ APPMA ⁴	Fédération de Saône et Loire pour la Pêche et la Protection du Milieu Aquatique : 0385238300
Avis à la batellerie à émettre	VNF DTCEB : 03 45 34 13 00
AFB	03 80 60 98 20

2.3.2 Suivi mis en place

D'après l'arrêté inter-préfectoral :

Lors des opérations de curage en canal, la qualité de l'eau doit être surveillée à travers un suivi du pH, de la conductivité et de la température.

Par ailleurs, l'oxygène dissous doit être mesuré à l'aval immédiat de la zone des travaux afin de veiller à respecter les seuils suivants :

	Seuils	
	1 ^{ère} catégorie piscicole	2 ^{ème} catégorie piscicole
Oxygène dissous (valeur instantanée)	≥ à 6 mg/l	≥ à 4 mg/l

Le canal de Centre est de 2^{ème} catégorie piscicole.

Lorsque le paramètre mesuré ne respecte pas le seuil prescrit pendant une heure ou plus, le pétitionnaire doit arrêter temporairement les travaux et en aviser le service chargé de la police de l'eau.

Conductivité	pH	O ₂ dissous	T°
x	x	x	x

La localisation du suivi se trouve en **annexe 3.3.2 Localisation des travaux, des prélèvements et du suivi (carte B)**.

³ARS : Agence Régionale de la Santé

⁴APPMA : Association de Pêche et de Protection du Milieu Aquatique

2.3.3 Mesures d'évitement, de réduction de compensation

Mesures d'évitement	· Suivi des paramètres physico-chimiques de l'eau avant/pendant/après travaux : T°, O₂, pH, C. · Les travaux seront réalisés hors période sensible pour la faune et la flore (reproduction, nidification, etc.) : travaux d'octobre à mi-avril · Kit antipollution (dispositif adsorbant) à proximité des engins. · Travaux effectués dans le chenal de navigation.
Mesures de réduction	· Diminution de la cadence de l'extraction lorsque la teneur en O₂ dissous en aval est inférieure ou égale à 4 mg/l.
Mesures compensatoires	· Non concernées

2.4 Conclusion sur l'incidence du dragage

Les différents éléments évoqués dans cette fiche mettent en évidence l'absence d'incidence du projet de dragage sur l'environnement.

Les matériaux ne présentent pas de risque pour le milieu aquatique et sont considérés une fois extraits comme non inertes et non dangereux.

A ce titre, un dragage en eau est envisagé via une pelle sur ponton flottant. En effet, cette technique mobilise du matériel adapté à ce type de configuration mais permet surtout de limiter l'extraction d'eau par rapport à une technique hydraulique. Par ailleurs, le manque de foncier à proximité et la gestion à terre des sédiments ne permettent pas d'envisager le dragage hydraulique pour extraire les sédiments de ce secteur.

Les matériaux extraits rejoignent une filière de valorisation : SOLVILOR Rhône.

Des mesures de suivi de la qualité de l'eau (température, pH, conductivité, O₂) seront effectuées durant les travaux.

3 Annexes

3.1 Inventaire faune flore

Tronçon Sud (34 Bis MED)		
Avifaune		
Nom commun	Nom scientifique	Comportement / remarque
Corneille noire	<i>Corvus corone</i>	
Canard colvert	<i>Anas platyrhynchos</i>	
Etourneau sansonnet	<i>Sturnus vulgaris</i>	
Fauvette à tête noire	<i>Sylvia atricapilla</i>	Chanteur
Grimpereau des jardins	<i>Certhia brachydactyla</i>	Chanteur
Héron cendré	<i>Ardea cinerea</i>	
Hirondelle de fenêtre	<i>Delichon urbicum</i>	
Martin-pêcheur d'Europe	<i>Alcedo atthis</i>	
Merle noir	<i>Turdus merula</i>	Chanteur
Mésange bleue	<i>Cyanistes caeruleus</i>	Chanteur
Mésange charbonnière	<i>Parus major</i>	Chanteur
Mésange à longue queue	<i>Aegithalos caudatus</i>	
Milan noir	<i>Milvus migrans</i>	
Moineau domestique	<i>Passer domesticus</i>	
Pie bavarde	<i>Pica pica</i>	
Pigeon domestique	<i>Columba livia</i>	
Pigeon ramier	<i>Columba palumbus</i>	
Pinson des arbres	<i>Fringilla coelebs</i>	Chanteur
Pouillot véloce	<i>Phylloscopus collybita</i>	Chanteur
Rossignol philomèle	<i>Luscinia megarhynchos</i>	
Rougequeue noir	<i>Phoenicurus ochruros</i>	Chanteur
Serin cini	<i>Serinus serinus</i>	Chanteur
Tourterelle des bois	<i>Streptopelia turtur</i>	Chanteur
Troglodyte mignon	<i>Troglodytes troglodytes</i>	Chanteur

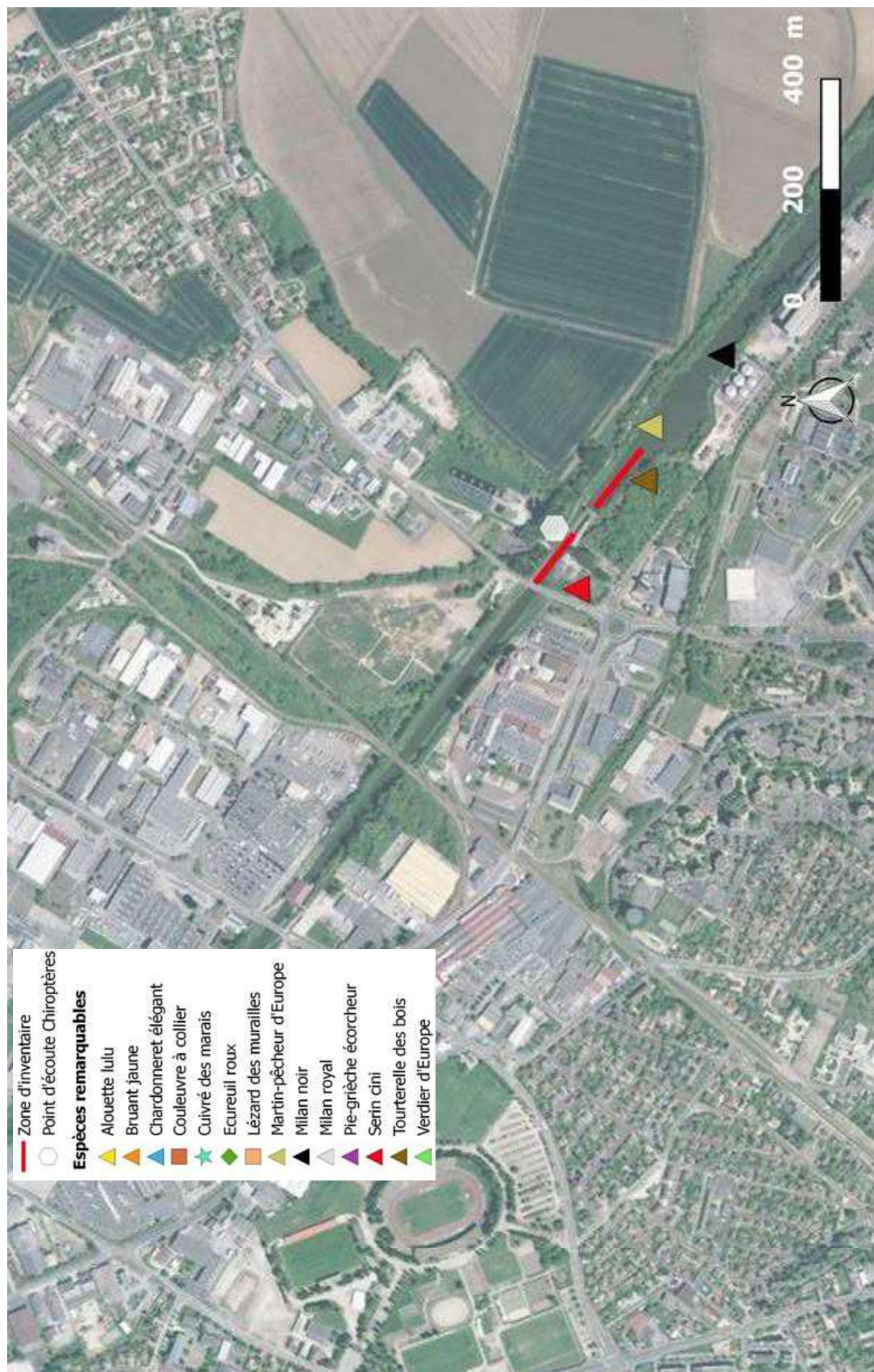
Odonate	
Nom commun	Nom scientifique
Caloptéryx éclatant	<i>Calopteryx splendens</i>
Pennipatte bleuâtre	<i>Platycnemis pennipes</i>
Orthétrum réticulé	<i>Orthetrum cancellatum</i>
Agrion élégant	<i>Ischnura elegans</i>
Sympétrum sp.	<i>Sympetrum sp.</i>

Rhopalocère	
Nom commun	Nom scientifique
Belle-dame	<i>Vanessa cardui</i>
Myrtil	<i>Maniola jurtina</i>
Vulcain	<i>Vanessa atalanta</i>
Azuré des Nerpruns	<i>Celastrina argiolus</i>
Nacré sp.	<i>Heliconiinae sp.</i>
Pieride de la rave	<i>Pieris rapae</i>

Mammifères		
Nom commun	Nom scientifique	Comportement / remarque
Renard roux	<i>Vulpes vulpes</i>	Fèces

Chiroptère		
Nom commun	Nom scientifique	Comportement / remarque
Pipistrelle commune	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	

Reptiles	
Nom commun	Nom scientifique
Lézard des murailles	<i>Podarcis murallis</i>



3.2 Détermination de la macrofaune benthique

Détermination de l'Indice Biologique Global Normalisé

Selon la norme : NF T90-350 Qualité de l'eau - Détermination de l'Indice Biologique Global Normalisé, IBGN. (2004)

Code station : 18E081641-056 (CC34AMM)

Département : nc

Commune : nc

Insee : nc

Coordonnées : amont aval

(L93) X : nc nc

Y : nc nc

Altitude : nc m

Limite amont :

nc

Limite aval :

nc

Finalité du site : nc

Réseau : nc

DREAL : nc

HER : nc

Sur le terrain, les échantillons ont été fixés par ajout d'éthanol, concentration finale 70%

Prélèvement : nc

Opérateur(s) : IDRA

Observation :

Durée prélèvement : nc

Analyse :

Opérateur : A.SEUVE

Résultats d'analyse :

Note IBGN :	1	/20
Variété taxonomique :	1	
Classe de variété :	1	/14
Groupe indicateur :	1	/9 (Oligochetes)

Déclaration de conformité :

Classe de qualité : **Mauvaise** selon l'annexe B de la norme NF T90-350 de mars 2004

A l'attention de :

EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT FRANCE SAS

5 rue d'Otterswiller

67700 SAVERNE



C. Hupin
Chargée de projet

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

La reproduction de ce document n'est autorisée que sous sa forme intégrale. Il comporte 2 pages.

28/08/2018
 Eurofins

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 les laboratoires accrédités sont disponibles. Eurofins ne peut déclarer, ou non, la conformité à la spécification, il n'a pas été tenu explicitement compte de l'incertitude. Analyses effectuées par un laboratoire agréé par le ministère chargé de l'environnement dans les conditions de l'arrêté du 27 octobre 2011.

Hydrobiologie

Rapport R18RV00094025 v.1 Ech. n° 18RV00094025

Liste faunistique :

[illegible]

Détermination de l'Indice Biologique Global Normalisé

Selon la norme : NF T90-350 Qualité de l'eau - Détermination de l'Indice Biologique Global Normalisé, IBGN. (2004)

Code station : 18E081641-057 (CC34AVM)

Département : nc

Commune : nc

Insee : nc

Coordonnées : amont aval

(L93) X : nc nc

Y : nc nc

Altitude : nc m

Limite amont :

nc

Limite aval :

nc

Finalité du site : nc

Réseau : nc

DREAL : nc

HER : nc

Sur le terrain, les échantillons ont été fixés par ajout d'éthanol, concentration finale 70%

Prélèvement : nc

Opérateur(s) : IDRA

Observation :

Durée prélèvement : nc

Analyse :

Opérateur : A.Brédard

Résultats d'analyse :

Note IBGN :	1	/20
Variété taxonomique :	1	
Classe de variété :	1	/14
Groupe indicateur :	1	/9 (Oligochetes)

Déclaration de conformité :

Classe de qualité : **Mauvaise** selon l'annexe B de la norme NF T90-350 de mars 2004

A l'attention de :

EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT FRANCE SAS

5 rue d'Otterswiller

67700 SAVERNE



C. Hupin
Chargée de projet

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

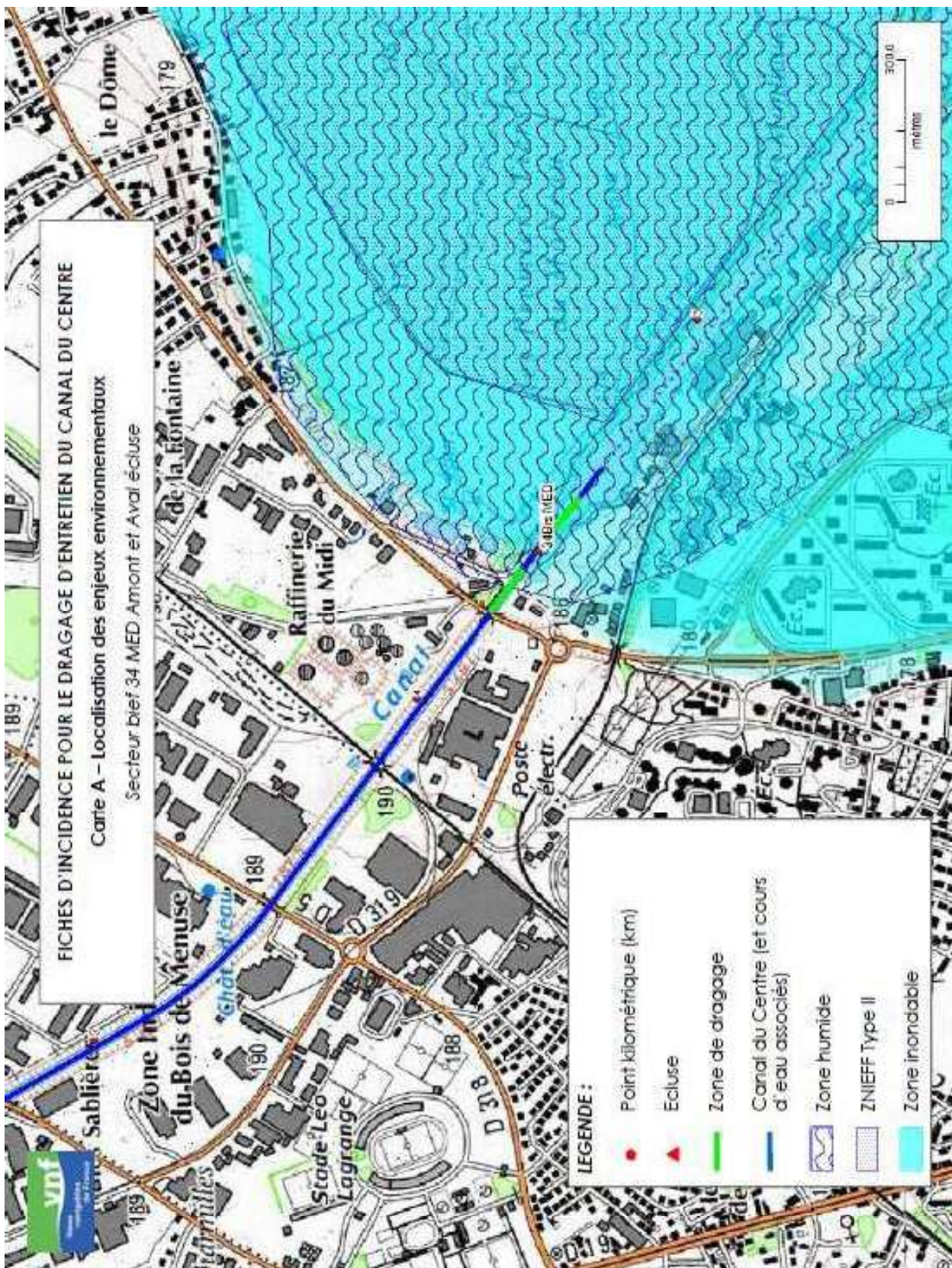
La reproduction de ce document n'est autorisée que sous sa forme intégrale. Il comporte 2 pages.

Liste faunistique :

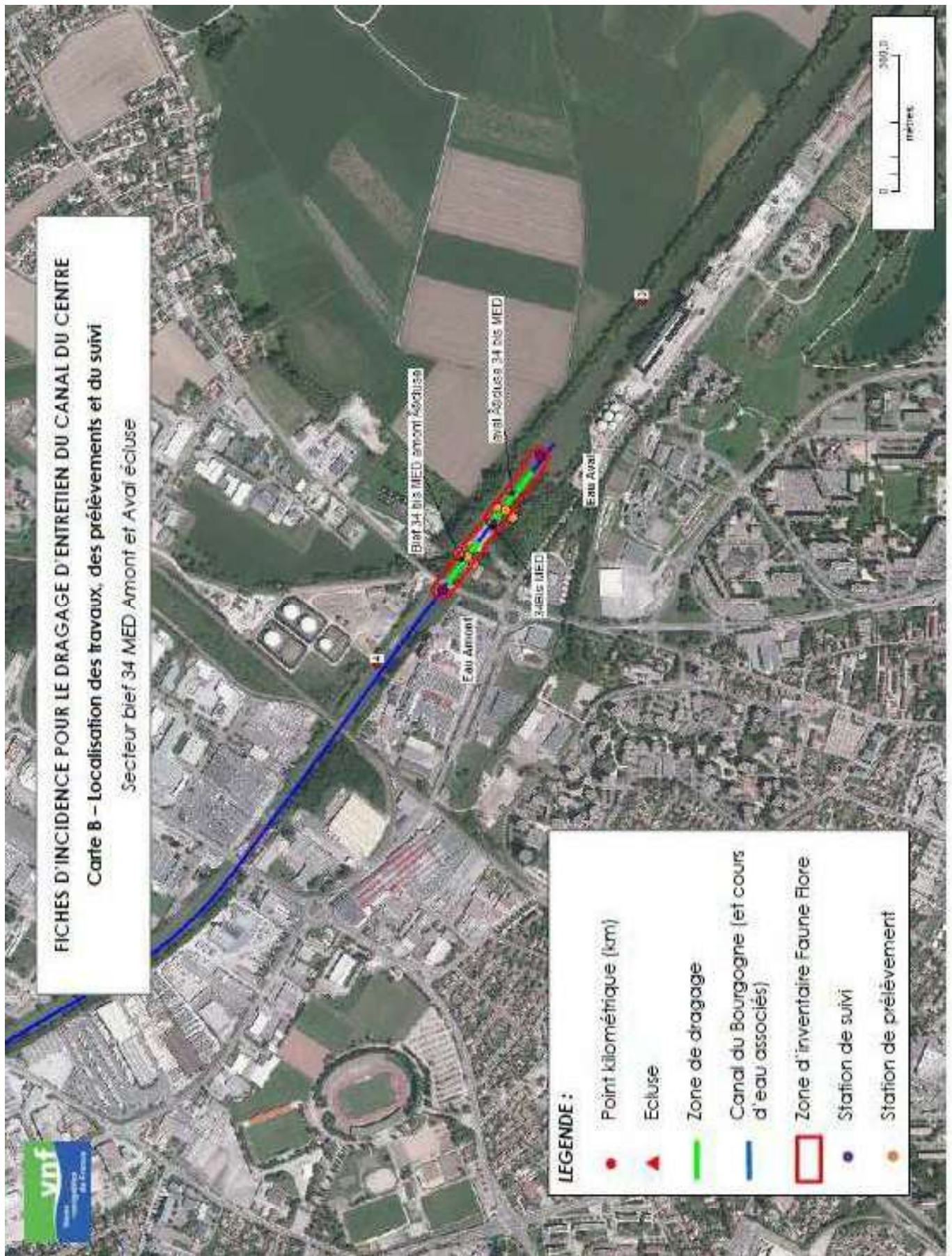
[illegible]

3.3 Cartes

3.3.1 Enjeux environnementaux (carte A)



3.3.2 Localisation des travaux, des prélèvements et du suivi (carte B)



3.4 Analyses

CAMPAGNE D'ANALYSES DE SEDIMENTS

Direction : Direction Territoriale Centre Bourgogne UTI : UTI Saône-Loire Voie d'eau : Canal du centre Bief : 34 Bis MED Amont et aval écluse Commune : Chalon-sur-Saône Date du prélèvement : 18/07/2018 Coordonnées X et Y :							
842067 / 6635808 842181 / 6635716							
Famille	Paramètres	unité	Em CC34 Am	Em CC34 Av	Seuil S1 arrêté du 09/08/06	Seuil déchet inerte arrêté du 12/12/14	Seuils INERIS CEREMA
ANALYSES GENERALES							
	Matières sèches	%	35,8	32,0			
	pH		8,3	8,3			
	Carbone organique*	mg/kg MS	37300	42800		30000	
	Perte au feu (matière organique)	%	8,9	10,8			
	Azote kjeldahl	mg/L	3,0	3,8			
	Phosphore total	mg/L	5050	5400			
GRANULOMETRIE							
	Argiles	< 2 µm	4,10	4,33			
	Limons fins	2-20 µm	24,20	29,02			
	Limons grossiers	20-50 µm	18,51	33,27			
	Sables fins	50-200 µm	12,21	25,19			
	Sables grossiers	200 µm - 2 mm	40,99	8,19			
	Refus tamisage 2mm	%	37,00	26,50			
CONCENTRATION EN POLLUANTS SUR MATERIAUX BRUTS							
METAUX	Arsenic	mg/kg MS	19,60	28,20	30		330
	Cadmium	mg/kg MS	8,32	4,45	2		530
	Chrome	mg/kg MS	56,00	53,70	150		250
	Cuivre	mg/kg MS	131	144	100		4000
	Mercur	mg/kg MS	2,31	3,42	1		500
	Nickel	mg/kg MS	33,00	32,80	50		130
	Plomb	mg/kg MS	129	103	100		1000
	Zinc	mg/kg MS	419	396	300		7230
	Acénaophylène	mg/kg MS	0,27	0,15			10000
	Fluoranthène	mg/kg MS	1,40	0,34			50000
HAP	Benzo (b) fluoranthène	mg/kg MS	0,06	0,34			1000
	Benzo (k) fluoranthène	mg/kg MS	0,25	0,095			1000
	Benzo (a) pyrène	mg/kg MS	0,63	0,17			1000
	Benzo (ghi) Pénylène	mg/kg MS	0,47	0,17			1000
	Indéno (1,2,3 cd) pyrène	mg/kg MS	0,63	0,22			10000
	Anthracène	mg/kg MS	0,34	0,12			
	Acénaphthène	mg/kg MS	0,13	0,07			
	Chrysène	mg/kg MS	0,66	0,22			1000
	Dibenzo (a,h) anthracène	mg/kg MS	0,29	0,095			1000
	Fluorène	mg/kg MS	0,58	0,41			
	Naphtalène	mg/kg MS	0,10	0,29			10000
	Pyrène	mg/kg MS	1,10	0,34			
	Phénanthrène	mg/kg MS	1,40	0,59			50000
	Benzo (a) anthracène	mg/kg MS	1,00	0,20			1000
	HAP total	mg/kg MS	10,00	3,80	22,8	50	500
PCB	PCB 28	µg/kg MS	1,30	2,40			
	PCB 52	µg/kg MS	3,10	3,00			
	PCB 101	µg/kg MS	9,10	6,10			
	PCB 118	µg/kg MS	3,80	3,80			
	PCB 138	µg/kg MS	16,00	15,00			
	PCB 153	µg/kg MS	22,00	18,00			
	PCB 180	µg/kg MS	8,70	7,400			
	PCB total	µg/kg MS	64,00	56,00	660	1000	50000
HCT	Hydrocarbures totaux	mg/kg MS	2820	2440		500	
BTEX	Benzène	mg/kg MS	<0,10	<0,10			
	Toluène	mg/kg MS	0,400	<0,20			
	Ethylbenzène	mg/kg MS	<0,20	<0,20			
	Xylène ortho	mg/kg MS	<0,20	<0,20			
	Xylènes (m + p)	mg/kg MS	<0,20	<0,20			
	Somme BTEX	mg/kg MS	0,600	0,300		6	
QSM							
Indice de contamination QSM ¹			1,27	1,18			
TESTS DE LIXIVIATION (SUR LIXIVIAT)							
METAUX	Antimoine	mg/kg MS	0,220	0,160		0,06	
	Arsenic	mg/kg MS	<0,20	<0,20		0,5	
	Baryum	mg/kg MS	0,570	0,339		20	
	Cadmium	mg/kg MS	<0,002	0,003		0,04	
	Chrome	mg/kg MS	<0,10	<0,10		0,5	
	Cuivre	mg/kg MS	<0,20	<0,20		2	
	Mercur	mg/kg MS	<0,001	<0,001		0,01	
	Molybdène	mg/kg MS	0,338	0,555		0,5	
	Nickel	mg/kg MS	<0,10	<0,10		0,4	
	Plomb	mg/kg MS	<0,10	<0,10		0,5	
	Sélénium	mg/kg MS	0,061	0,015		0,1	
	Zinc	mg/kg MS	<0,20	<0,20		4	
	Fluorures	mg/kg MS	<5,00	<5,00		10	
	Phénols	mg/kg MS	<0,51	<0,50		1	
NUTRIMENTS ANIONS CATIONS	COT sur éluat	mg/kg MS	300	290		500	
	Fraction soluble ²	mg/kg MS	2720	4640		4000	
	Chlorures ³	mg/kg MS	399	460		800	
	Sulfates ⁴	mg/kg MS	431	399		1000	
ANALYSES SUR L'EAU INTERSTITIELLE (arrêté du 30/05/06)							
	pH		7,30	7,50			
	Conductivité	µS/cm	726	1450			
	Azote total	mg/L	216	522			
	Azote ammoniacal	mg/L	22,70	140,00			
	Azote kjeldahl	mg/L	215	521			
ANALYSES SUR L'EAU BRUTE							
	pH		8,32	8,34			
	Conductivité	µS/cm	383	399			
	Température	°C	23,94	22,50			
	Oxygène dissous	mg/L	7,04	7,24			
	Matières en suspension	NTU	32	54			

¹SI COT > 30 000 mg/kg sur brut, le déchet est inerte si COT < 500 mg/kg sur éluat

2Formule du QSM :

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

Ci : concentration du polluant i dans le sédiment
Si : valeur seuil du polluant (seuils S1)

n : nombre de polluants mesurés, à savoir 8 métaux + HAP totaux + PCB totaux (10 polluants)

Gamme d'interprétation :
QSM < 0,5 : risque négligeable
QSM > 0,5 : risque non négligeable

³SI Fraction soluble > 4000 mg/kg sur éluat, le déchet est inerte si Chlorures < 800 mg/kg et Sulfates < 1000 mg/kg sur éluat

⁴SI Chlorure > 800 et < 2400 mg/kg sur éluat, le déchet est inerte si Fractio soluble < 4000 mg/kg sur éluat

⁵SI Sulfates >1000 et < 3000 mg/kg sur éluat, le déchet est inerte si Fractio soluble < 4000 mg/kg sur éluat



FICHE D'INCIDENCE POUR LE DRAGAGE D'ENTRETIEN DU CANAL DU CENTRE

Fiche descriptive des prélèvements de sédiments

Intervenants : Antoine VAUGON et Daoud DAOUDI

Date de l'intervention : 18/07/18



AMO : IDRA Environnement Pôle Ingénierie

Demandeur : VNFDTCB

DESCRIPTIF SYSTEMATIQUE DETAILLE DES PRELEVEMENTS



Description :

Limon noir/gris avec débris coquilliers

Matériel : ☒ Benne Van-Veen ☐ Carottier

Hauteur prélevée : 15 cm

Tirant d'eau (milieu) : 0,8 m

Pollution observée : ☒ Oui ☐ Non

Présence macrofaune : ☐ Oui ☒ Non

Débris coquilliers : ☐ Oui ☒ Non

Analyses in-situ eau

pH : 8,34

Température : 22,5

Conductivité : 399

O2 mg/l : 7,24

NTU : 54

Identifiant :

Latitude

Longitude

Em CC 34-AV

46.806475

4.864630



FICHE D'INCIDENCE POUR LE DRAGAGE D'ENTRETIEN DU CANAL DU CENTRE

Fiche descriptive des prélèvements de sédiments

Intervenants : Antoine VAUGON et Daoud DAOUDI

Date de l'intervention : 18/07/18



AMO : IDRA Environnement Pôle Ingénierie

Demandeur : VNFDTCB

DESCRIPTIF SYSTEMATIQUE DETAILLE DES PRELEVEMENTS



Description :

Limon noir/gris avec débris coquilliers

Matériel : ☒ Benne Van-Veen ☐ Carottier

Hauteur prélevée : 15 cm

Tirant d'eau (milieu) : 0,8 m

Pollution observée : ☒ Oui ☐ Non

Présence macrofaune : ☐ Oui ☒ Non

Débris coquilliers : ☒ Oui ☐ Non

Analyses in-situ eau

pH : 8,32

Température : 23,94

Conductivité : 383

O2 mg/l : 7,04

NTU : 32

Identifiant :

Latitude

Longitude

Em CC 34-Am

46.807328

4.863165

A l'attention de :

**EUROFINS ANALYSES
POUR L'ENVIRONNEMENT
(Saverne)**

***EVALUATION SUIVANT LE CRITERE HP14
DE L'ECOTOXICITE D'UN ECHANTILLON
DE SEDIMENT REFERENCE :***

« 18E110890-034 »

Rapport d'analyses n° 18FER6-1102 du 15/11/2018

SOMMAIRE

I.	PRESENTATION DE L'ECHANTILLON	4
II.	VERIFICATION DU CARACTERE ECOTOXIQUE DES SEDIMENTS : CRITERE HP14*	4
III.	PREPARATION DES ELUATS	5
IV.	DESCRIPTION SIMPLIFIEE DES TESTS BIOLOGIQUES DE TOXICITE	5
IV.1	DESCRIPTEURS TOXICOLOGIQUES	5
IV.2	TESTS DE TOXICITE REALISES SUR MATRICES LIQUIDES	5
IV.2.1	<i>Tests de toxicité aiguë</i>	5
IV.2.2	<i>Test de toxicité chronique</i>	6
IV.3	TESTS DE TOXICITE REALISES SUR SEDIMENTS CENTRIFUGES	7
IV.3.1	<i>Test d'inhibition de l'émergence et de la croissance de semences par une matrice potentiellement polluée (NF EN ISO 11269-2, 2013)</i>	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	<i>- Résultats des essais d'écotoxicité sur éluats</i>	8
VI.2.2	<i>- Ecotoxicité de la matrice solide</i>	11
VII.	SYNTHESE DES RESULTATS	12
VIII.	CRITERES DE VALIDITE DES TESTS BIOLOGIQUES DE TOXICITE	13
VIII.1	TEST <i>VIBRIO FISCHERI</i>	13
VIII.2	TEST <i>BRACHIONUS</i>	13
VIII.3	TEST PLANTES	13

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	9
Tableau 3 . Classement des sédiments sur la base des tests biologiques de toxicité chronique.....	10
Tableau 4. Tableau récapitulatif des résultats en % de matière sèche (Masse/Masse) des tests biologiques réalisés sur la matrice brute.....	11
Tableau 5. Classement du sédiment sur la base des tests biologiques sur matrice brute	11
Tableau 6. Classement du sédiment par rapport aux seuils retenus	12

Liste des figures

Figure 1. Toxicité aiguë sur éluats	9
Figure 2. Toxicité chronique sur éluats	10
Figure 3 . Toxicité terrestre sur sédiment.....	11

I. PRESENTATION DE L'ECHANTILLON

Echantillon de sédiment référencé « 18E110890-034 » réceptionné le 3 Octobre 2018.

Date de prélèvement : 17 juillet 2018.

Référence Eurofins Expertises Environnementales : 18G010941-003.

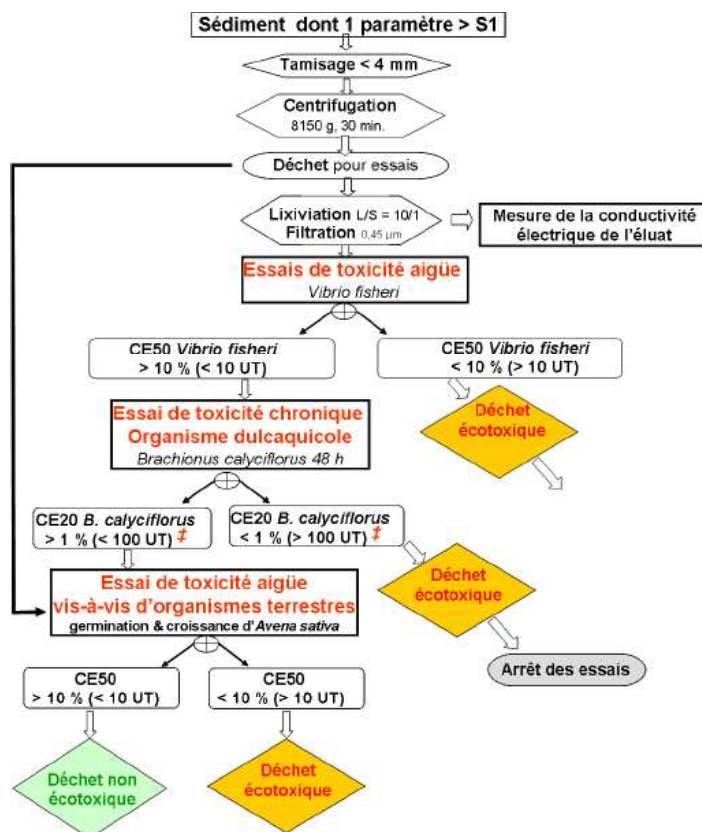
Le présent rapport ne concerne que les objets soumis à l'essai.

NB : L'analyse du paramètre HP14 n'a pas été effectuée dans le délai préconisé par nos exigences de qualité (délai d'acheminement trop long : > 1 mois) et donne lieu à des réserves sur le résultat.

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

* 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). 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 Descripteurs toxicologiques

- CE X%-T : Concentration efficace provoquant un effet sur X % de la population après un temps T.

IV.2 Tests de toxicité réalisés sur matrices liquides

IV.2.1 Tests de toxicité aiguë

IV.2.1.1 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 permet de déterminer la concentration d'échantillon (en %) qui, après 5, 15 à 30 minutes inhibe 50 % de la luminescence des bactéries. Cette concentration est désignée par CE 50-t, t représentant le temps de contact des bactéries avec l'échantillon.

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 : - ZnSO₄, 7H₂O ou 3,5-dichlorophénol (C₆H₄OCl₂) ou K₂Cr₂O₇.

Méthode de calcul de la CE50 : logiciel Microtox-Omni.

IV.2.2 Test de toxicité chronique

IV.2.2.1 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.

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 : $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$.

Méthode de calcul de la CE20 : modèle logistique basé sur l'équation de Hill (macro Regtox_ev6.6.2.xls).

IV.3 Tests de toxicité réalisés sur sédiments centrifugés

IV.3.1 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 (monocotylédones : avoine – *Avena sativa*) sont plantées dans les dilutions.

L'essai se déroule en 2 étapes (nombre de graines semées par pot : 10) :

- ⌚ un essai préliminaire de 7 jours qui permet d'étudier l'effet de différentes concentrations comprises entre 1 et 100 % d'échantillon (une réplique par concentrations testées et témoin),
- ⌚ un essai définitif pour lequel une série de 5 dilutions est réalisée (en se plaçant aux bornes des dilutions pour lesquelles l'émergence passait de 0 à 100 % lors de l'essai préliminaire) – 4 répliques par concentrations testées et témoin.

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.

Méthode de calcul des CE50 (germination et croissance) : modèle statistique Log-Probit ou par interpolation linéaire (logiciel Toxcalc).

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 DIFFÉRENTES ÉTAPES

Tamissage à 4 mm : 08/10/18.

Centrifugation : 08/10/18.

Lixiviation : 15-16/10/18.

Date des essais définitifs :

⌚ Test *Vibrio fischeri* : 31/10/18 (échantillon congelé avant analyse).

⌚ Test *Brachionus* : 24-26/10/18.

⌚ Test plantes : 11/10/18.

VI. CARACTERISATION DU SEDIMENT

VI.1 Analyses physico-chimiques

Teneur en eau de l'échantillon brut : 65 %.

Teneur en eau de l'échantillon après tamisage et centrifugation : 27 %.

	pH	Oxygène dissous (mg/L)	Conductivité (μ S/cm)
Eaux interstitielles			1 141
Éluats	7,7	6,7	320

VI.2 Résultats des tests biologiques de toxicité

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

	Tests	Effet	Descripteur toxicologique	18E110890-034
Tests de toxicité aiguë	Microtox®	Inhibition de la luminescence	CE 50-5 min CE 50-15 min CE 50-30 min	Non toxique à 80 % Non toxique à 80 % Non toxique à 80 %
Tests de toxicité chronique	Brachionus	Croissance de la population	CE 20-48h	Non toxique à 90 %

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

Entre parenthèses : intervalle de confiance à 95% de la CE50% et/ou CE20% (si calculable)

En gras : CE50% < 10 % et/ou CE20% < 1 %

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*
18E110890-034	-	-

+ « 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

La figure 1 présente la synthèse des résultats des tests de toxicité aiguë réalisés sur les éluats sous forme d'histogramme, en considérant le seuil de 10 %.

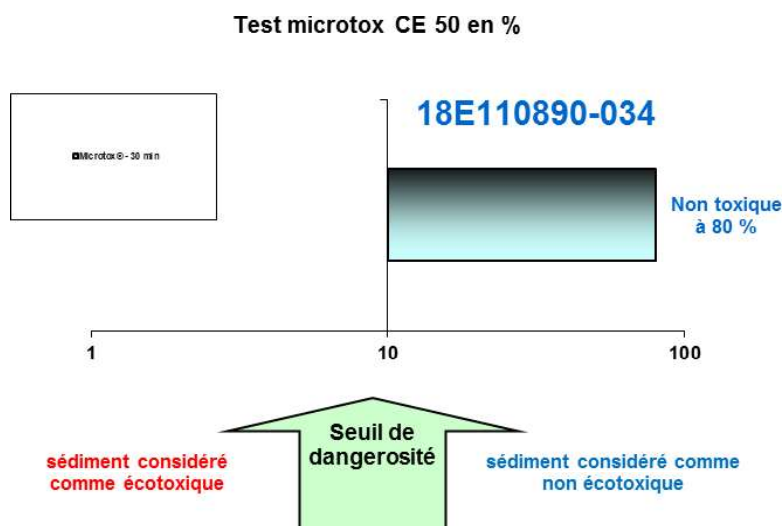


Figure 1. Toxicité aiguë sur éluats

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
18E110890-034	-	-

+ « 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

La figure 2 présente sous forme d'histogramme la synthèse des résultats des tests de toxicité chronique sur la base du seuil à 1 %.

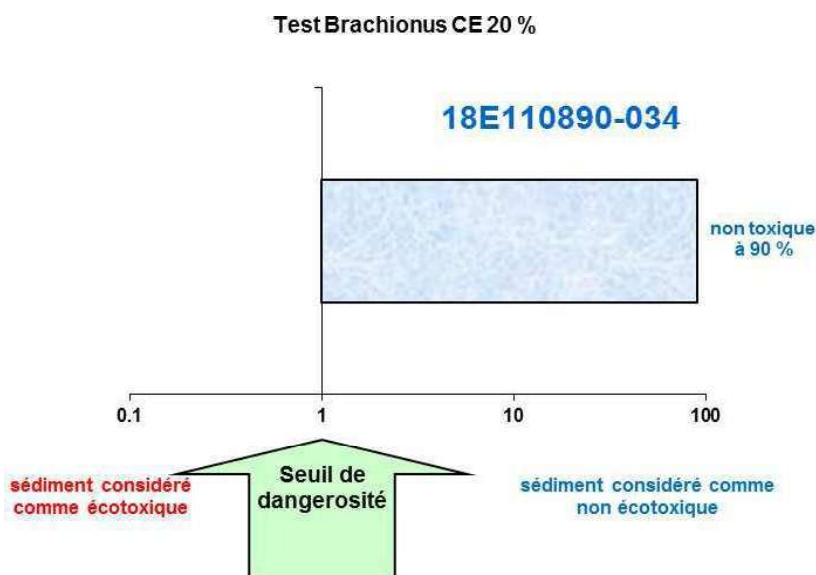


Figure 2. Toxicité chronique sur éluats

VI.2.2 - Ecotoxicité de la matrice solide

Remarque : 73 % d'échantillon en équivalent matière sèche correspond à 100 % d'échantillon brut pré-traité.

Tests	Effet	Descripteur toxicologique	18E110890-034
Avoine	Germination	CE 50	Non toxique à 73 % de MS
Avoine	Croissance	CE 50-19 jours	Non toxique à 73 % de MS

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

Entre parenthèses : intervalle de confiance à 95% de la CE50% (si calculable)

En gras : CE50% < 10

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 (<i>Avena sativa</i>)	Classement sur la base des essais de toxicité terrestre*
18E110890-034	-	-

+ « 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

La figure 3 présente une synthèse des résultats des tests de toxicité réalisés sur la matrice solide sous forme d'histogramme, en considérant le seuil de 10 %.

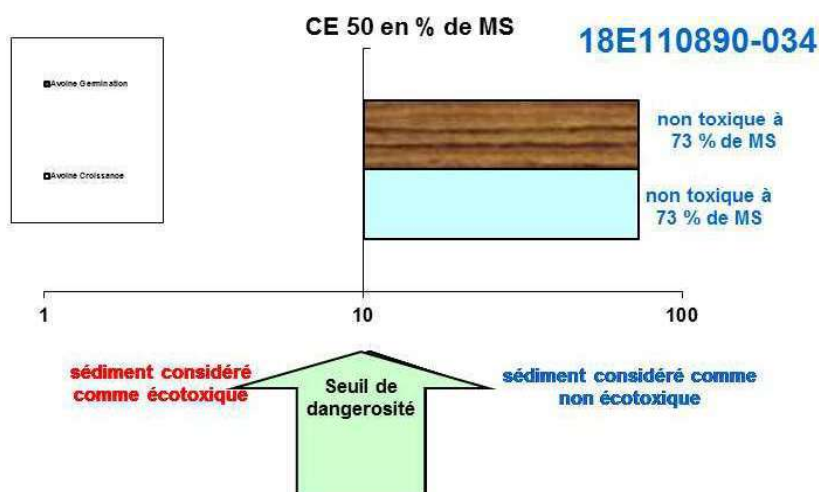


Figure 3 . Toxicité terrestre sur sédiment

VII. SYNTHÈSE 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*
18E110890-034	-	-	-	-

+ « 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 avec un seuil de CE 50 à 10 %,

 L'échantillon « 18E110890-034 » n'est pas considéré comme écotoxique par le test Microtox®.

 **Pour le test de toxicité chronique**, réalisés sur éluat avec un seuil de CE 20 à 1 %,

 L'échantillon « 18E110890-034 » n'est pas considéré comme écotoxique par les tests sur la croissance de la population des Brachionus,

 **Pour le test de toxicité terrestre**, avec un seuil de CE 50 à 10 %,

 L'échantillon « 18E110890-034 » n'est pas considéré comme écotoxique.

Dans le cadre du critère HP14 et en fonction des seuils retenus par le Ministère de l'Ecologie, du Développement Durable et de l'Energie en 2016, l'échantillon « 18E110890-034 » 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 :
 - 2,2 mg/L de Zn^{2+} (sous forme de $ZnSO_4 \cdot 7H_2O$) : 47 %.

VIII.2 Test *Brachionus* :

- ⌚ Pourcentage de reproduction observé dans plus de 87,5 % des répliques du témoins (100 %).
- ⌚ Nombre moyen de *Brachionus calyciflorus* femelles dénombrées par puits dans le témoins supérieur à 3 à la fin de l'essai : 3,8.
- ⌚ Substance de référence réalisée le 24 octobre 2018 : ($CuSO_4 \cdot 5H_2O$).CE 50-72h= 22,8 µg/L.

VIII.3 Test plantes :

- ⌚ Nombre moyen de graines germées supérieur à 7 dans le lot témoin :
 - avoine (*Avena sativa*) : 8,4.

A Maxéville, le 15/11/2018

Eloïse Renouf, Ingénieur Projet Service Ecotoxicologie.



A l'attention de :

**EUROFINS ANALYSES
POUR L'ENVIRONNEMENT
(Saverne)**

***EVALUATION SUIVANT LE CRITERE HP14
DE L'ECOTOXICITE D'UN ECHANTILLON
DE SEDIMENT REFERENCE :***

« 18E110890-035 »

Rapport d'analyses n° 18FER6-1103 du 15/11/2018

SOMMAIRE

I.	PRESENTATION DE L'ECHANTILLON	4
II.	VERIFICATION DU CARACTERE ECOTOXIQUE DES SEDIMENTS : CRITERE HP14*	4
III.	PREPARATION DES ELUATS	5
IV.	DESCRIPTION SIMPLIFIEE DES TESTS BIOLOGIQUES DE TOXICITE	5
IV.1	DESCRIPTEURS TOXICOLOGIQUES	5
IV.2	TESTS DE TOXICITE REALISES SUR MATRICES LIQUIDES	5
IV.2.1	Tests de toxicité aiguë	5
IV.2.2	Test de toxicité chronique	6
IV.3	TESTS DE TOXICITE REALISES SUR SEDIMENTS CENTRIFUGES	7
IV.3.1	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	11
VII.	SYNTHESE DES RESULTATS	12
VIII.	CRITERES DE VALIDITE DES TESTS BIOLOGIQUES DE TOXICITE	13
VIII.1	TEST <i>VIBRIO FISCHERI</i>	13
VIII.2	TEST <i>BRACHIONUS</i>	13
VIII.3	TEST PLANTES	13

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	9
Tableau 3 . Classement des sédiments sur la base des tests biologiques de toxicité chronique.....	10
Tableau 4. Tableau récapitulatif des résultats en % de matière sèche (Masse/Masse) des tests biologiques réalisés sur la matrice brute.....	11
Tableau 5. Classement du sédiment sur la base des tests biologiques sur matrice brute	11
Tableau 6. Classement du sédiment par rapport aux seuils retenus	12

Liste des figures

Figure 1. Toxicité aiguë sur éluats	9
Figure 2. Toxicité chronique sur éluats	10
Figure 3 . Toxicité terrestre sur sédiment.....	11

I. PRESENTATION DE L'ECHANTILLON

Echantillon de sédiment référencé « 18E110890-035 » réceptionné le 3 Octobre 2018.

Date de prélèvement : 17 juillet 2018.

Référence Eurofins Expertises Environnementales : 18G010941-004.

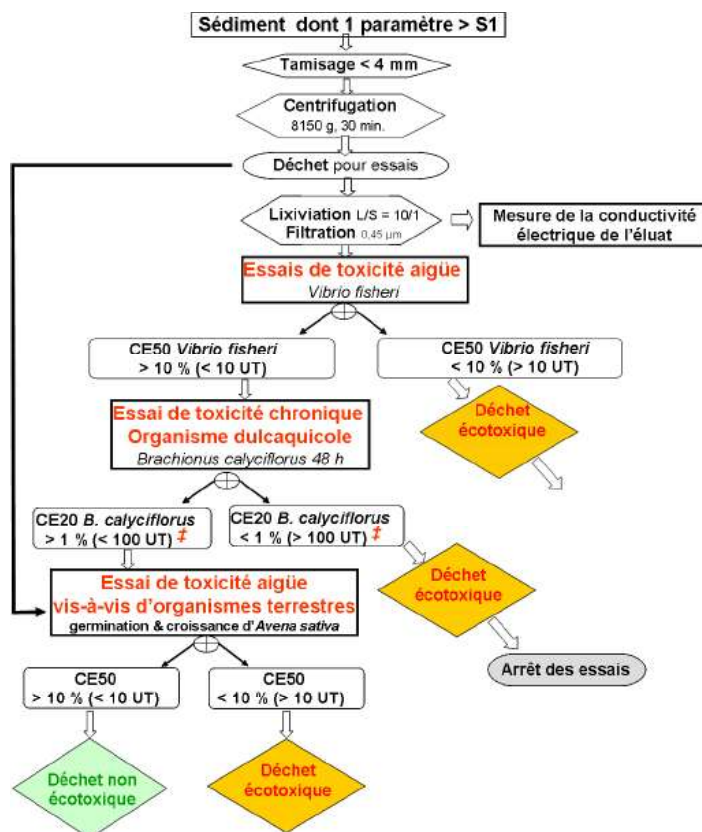
Le présent rapport ne concerne que les objets soumis à l'essai.

NB : L'analyse du paramètre HP14 n'a pas été effectuée dans le délai préconisé par nos exigences de qualité (délai d'acheminement trop long : > 1 mois) et donne lieu à des réserves sur le résultat.

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

* 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). 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 Descripteurs toxicologiques

- CE X%-T : Concentration efficace provoquant un effet sur X % de la population après un temps T.

IV.2 Tests de toxicité réalisés sur matrices liquides

IV.2.1 Tests de toxicité aiguë

IV.2.1.1 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 permet de déterminer la concentration d'échantillon (en %) qui, après 5, 15 à 30 minutes inhibe 50 % de la luminescence des bactéries. Cette concentration est désignée par CE 50-t, t représentant le temps de contact des bactéries avec l'échantillon.

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 : - ZnSO₄, 7H₂O ou 3,5-dichlorophénol (C₆H₄OCl₂) ou K₂Cr₂O₇.

Méthode de calcul de la CE50 : logiciel Microtox-Omni.

IV.2.2 Test de toxicité chronique

IV.2.2.1 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.

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 : $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$.

Méthode de calcul de la CE20 : modèle logistique basé sur l'équation de Hill (macro Regtox_ev6.6.2.xls).

IV.3 Tests de toxicité réalisés sur sédiments centrifugés

IV.3.1 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 (monocotylédones : avoine – *Avena sativa*) sont plantées dans les dilutions.

L'essai se déroule en 2 étapes (nombre de graines semées par pot : 10) :

- ⌚ un essai préliminaire de 7 jours qui permet d'étudier l'effet de différentes concentrations comprises entre 1 et 100 % d'échantillon (une réplique par concentrations testées et témoin),
- ⌚ un essai définitif pour lequel une série de 5 dilutions est réalisée (en se plaçant aux bornes des dilutions pour lesquelles l'émergence passait de 0 à 100 % lors de l'essai préliminaire) – 4 répliques par concentrations testées et témoin.

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.

Méthode de calcul des CE50 (germination et croissance) : modèle statistique Log-Probit ou par interpolation linéaire (logiciel Toxcalc).

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 DIFFÉRENTES ÉTAPES

Tamissage à 4 mm : 09/10/18.

Centrifugation : 09/10/18.

Lixiviation : 15-16/10/18.

Date des essais définitifs :

⌚ Test *Vibrio fischeri* : 31/10/18 (échantillon congelé avant analyse).

⌚ Test *Brachionus* : 24-26/10/18.

⌚ Test plantes : 12/10/18.

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 : 29 %.

	pH	Oxygène dissous (mg/L)	Conductivité (μS/cm)
Eaux interstitielles			2 230
Éluats	7,0	6,1	180

VI.2 Résultats des tests biologiques de toxicité

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

	Tests	Effet	Descripteur toxicologique	18E110890-035
Tests de toxicité aiguë	Microtox®	Inhibition de la luminescence	CE 50-5 min CE 50-15 min CE 50-30 min	Non toxique à 80 % Non toxique à 80 % Non toxique à 80 %
Tests de toxicité chronique	Brachionus	Croissance de la population	CE 20-48h	Non toxique à 90 %

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

Entre parenthèses : intervalle de confiance à 95% de la CE50% et/ou CE20% (si calculable)

En gras : CE50% < 10 % et/ou CE20% < 1 %

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*
18E110890-035	-	-

+ « 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

La figure 1 présente la synthèse des résultats des tests de toxicité aiguë réalisés sur les éluats sous forme d'histogramme, en considérant le seuil de 10 %.

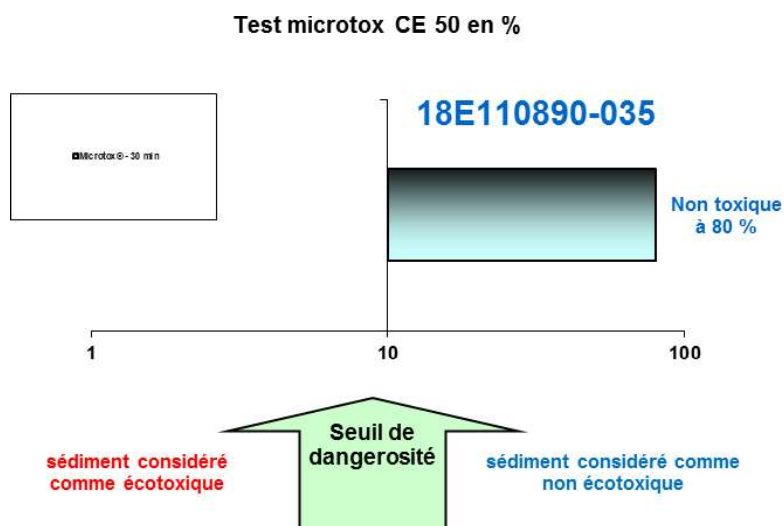


Figure 1. Toxicité aiguë sur éluats

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
18E110890-035	-	-

+ « 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

La figure 2 présente sous forme d'histogramme la synthèse des résultats des tests de toxicité chronique sur la base du seuil à 1 %.

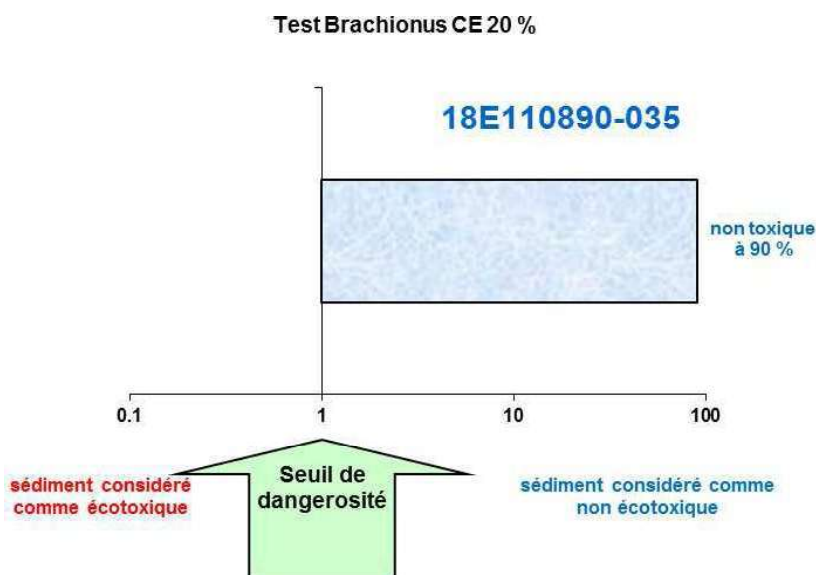


Figure 2. Toxicité chronique sur éluats

VI.2.2 - Ecotoxicité de la matrice solide

Remarque : 71 % d'échantillon en équivalent matière sèche correspond à 100 % d'échantillon brut pré-traité.

Tests	Effet	Descripteur toxicologique	18E110890-035
Avoine	Germination	CE 50	Non toxique à 71 % de MS
Avoine	Croissance	CE 50-21 jours	Non toxique à 71 % de MS

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

Entre parenthèses : intervalle de confiance à 95% de la CE50% (si calculable)

En gras : CE50% < 10

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 (<i>Avena sativa</i>)	Classement sur la base des essais de toxicité terrestre*
18E110890-035	-	-

+ « 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

La figure 3 présente une synthèse des résultats des tests de toxicité réalisés sur la matrice solide sous forme d'histogramme, en considérant le seuil de 10 %.

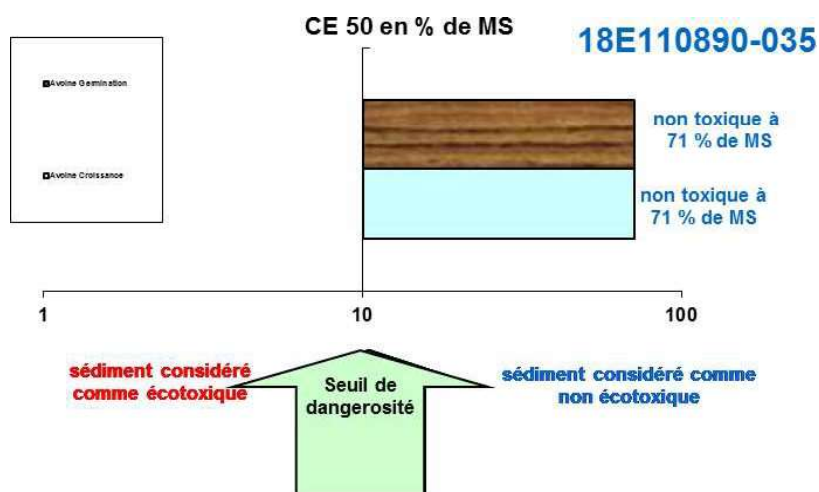


Figure 3 . Toxicité terrestre sur sédiment

VII. SYNTHÈSE 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*
18E110890-035	-	-	-	-

+ « 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 avec un seuil de CE 50 à 10 %,

 L'échantillon « 18E110890-035 » n'est pas considéré comme écotoxique par le test Microtox®.

 **Pour le test de toxicité chronique**, réalisés sur éluat avec un seuil de CE 20 à 1 %,

 L'échantillon « 18E110890-035 » n'est pas considéré comme écotoxique par les tests sur la croissance de la population des Brachionus,

 **Pour le test de toxicité terrestre**, avec un seuil de CE 50 à 10 %,

 L'échantillon « 18E110890-035 » n'est pas considéré comme écotoxique.

Dans le cadre du critère HP14 et en fonction des seuils retenus par le Ministère de l'Ecologie, du Développement Durable et de l'Energie en 2016, l'échantillon « 18E110890-035 » 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 :
 - 2,2 mg/L de Zn^{2+} (sous forme de $ZnSO_4 \cdot 7H_2O$) : 47 %.

VIII.2 Test *Brachionus* :

- ⌚ Pourcentage de reproduction observé dans plus de 87,5 % des répliques du témoins (100 %).
- ⌚ Nombre moyen de *Brachionus calyciflorus* femelles dénombrées par puits dans le témoins supérieur à 3 à la fin de l'essai : 4,1.
- ⌚ Substance de référence réalisée le 24 octobre 2018 : ($CuSO_4 \cdot 5H_2O$).CE 50-72h= 22,8 µg/L.

VIII.3 Test plantes :

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

A Maxéville, le 15/11/2018

Eloïse Renouf, Ingénieur Projet Service Ecotoxicologie.

