

Renouvellement du Plan de Gestion Pluriannuel des Opérations de Dragage (PGPOD) sur le canal du Centre

Consultation du public relative à la demande d'autorisation environnementale au titre de la loi sur l'eau



ANNEXE 4

Mémoires en réponse produits par le maitre d'ouvrage

Demande d'autorisation environnementale au titre de la « loi sur l'eau » présentée par Voies Navigables de France (VNF) relative au plan de gestion pluriannuel des opérations de dragage d'entretien (PGPOD) du Canal du Centre.

Référence de la consultation : E26000012/21

Consultation du public : du 05 mai 2026 au 06 Août 2026

VOIES NAVIGABLES DE FRANCE

Canal du Centre

=

DOSSIER DE RENOUVELLEMENT
DU PGPOD

MÉMOIRE EN RÉPONSE AUX
QUESTIONS DE LA COMMISSION
D'ENQUÊTE ET AUX PERSONNES
PUBLIQUES ASSOCIÉES

Réponses aux questions de la commission d'enquête

La commission d'enquête souhaite des compléments ou des éclaircissements sur les points suivants :

1. ÉTUDE D'IMPACT :

a. Question 1 (Q1) :

Page 16, la rose des vents présentée est celle de Nevers alors que cette station météo n'est pas mentionnée dans le reste du document. S'agit-il d'une erreur ? Si oui, peut-elle être corrigée ?

Réponse 1 : Il s'agit d'une erreur. La station de référence qui aurait dû être utilisée est celle de Paray-le-Monial, conformément au reste du dossier.

La rose des vents de Paray-le-Monial met également en évidence une prédominance des vents de secteur ouest à ouest-sud-ouest, comparable à celle observée pour Nevers. Cette erreur sera corrigée dans le dossier.

Elle n'a pas d'incidence sur l'analyse de l'état initial ni sur les conclusions de l'étude d'impact.

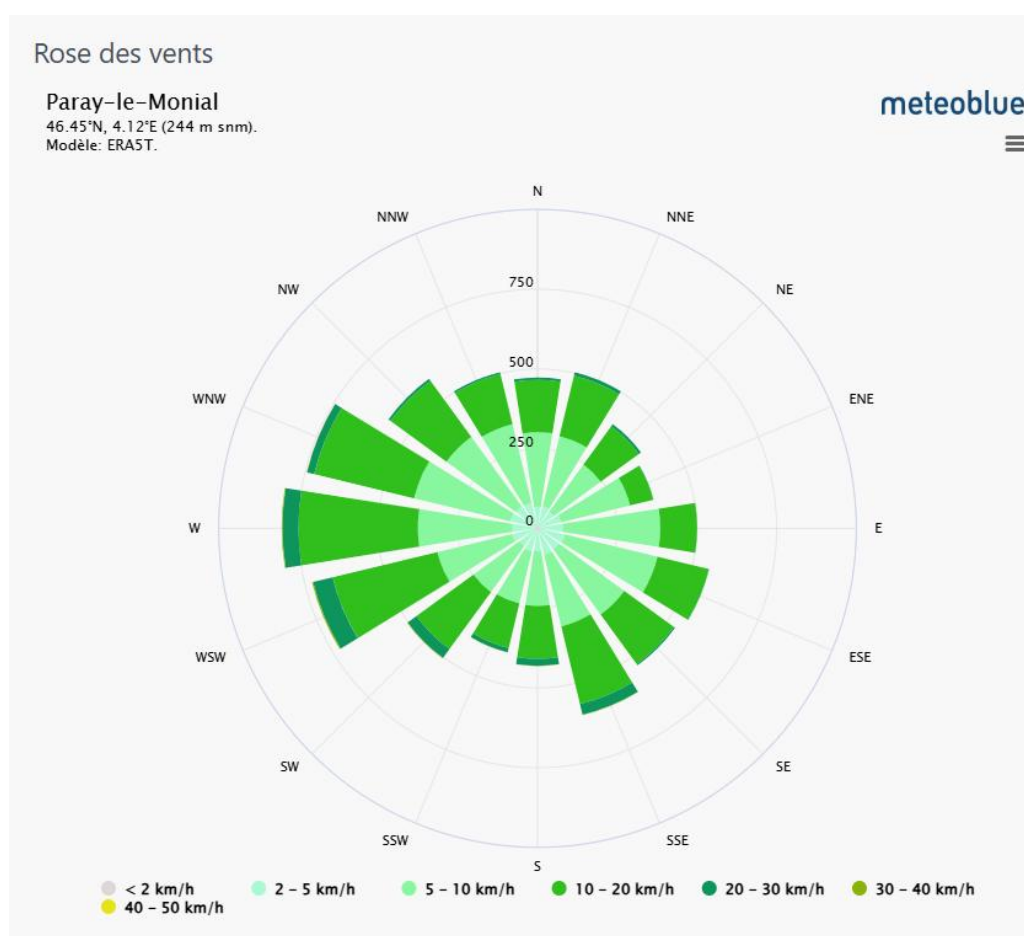


Figure 1 - Rose des vents à Nevers (source : meteoblue)

b. Question 2 (Q2) :

Page 21, le tableau identifiant les PRI dans le secteur d'études pourrait utilement être complété par la date d'achèvement des PRI, en plus des dates de prescription et d'approbation.

Réponse R2 : Les plans de prévention des risques (PPR) n'ont pas de date d'achèvement. Ils sont prescrits par arrêté préfectoral, puis approuvés à l'issue de leur élaboration. Une fois approuvés, ils demeurent en vigueur jusqu'à leur éventuelle révision ou modification.

c. Question 3 (Q3) :

Page 28, le tableau de qualité des eaux superficielles pourrait être plus clair dans ses libellés. Il est inscrit que le bon état écologique est un objectif issu du Sdage RM de 2022, et cet état est qualifié de « bon potentiel depuis 2021 », tandis que l'état chimique est qualifié de « bon état depuis 2015 ». Comment faut-il comprendre le mot « potentiel » dans la première assertion ? Ces deux états sont-ils toujours « bons » en 2026 ? Cette information importante fait défaut.

Réponse R3 : Le terme « état écologique » correspond à l'évaluation de la qualité écologique réelle d'une masse d'eau naturelle. Il est déterminé à partir de paramètres biologiques, physico-chimiques et hydromorphologiques comparés à une situation de référence naturelle.

Le terme « potentiel écologique » s'applique aux masses d'eau artificielles ou fortement modifiées, comme le canal du Centre. Il correspond au meilleur niveau de qualité écologique pouvant être atteint tout en conservant les aménagements et les usages à l'origine de la création ou de la modification de la masse d'eau.

La différence entre ces deux notions est donc la suivante :

- l'état écologique évalue l'écart à une situation de référence naturelle ;
- le potentiel écologique évalue l'écart à la meilleure situation atteignable pour une masse d'eau artificielle ou fortement modifiée.

Le canal du Centre étant une masse d'eau artificielle, le SDAGE Rhône-Méditerranée 2022-2027 utilise la notion de potentiel écologique. La mention « bon potentiel écologique depuis 2021 » signifie que cette masse d'eau atteint l'objectif environnemental qui lui est applicable.

L'état chimique est évalué selon une approche différente. Contrairement à l'évaluation écologique, il n'existe pas de distinction entre les masses d'eau naturelles, artificielles ou fortement modifiées. L'état chimique est apprécié au regard du respect des normes de qualité environnementale applicables aux substances chimiques suivies. La mention « bon état chimique depuis 2015 » signifie que la masse d'eau respecte ces critères réglementaires.

D. Question 4 (Q4) :

Page 30, la carte du réseau hydrographique pourrait être complétée par les étangs et réservoirs mentionnés page 29.

Réponse : Cette remarque est prise en compte. Une nouvelle carte intégrant les étangs et barrages-réservoirs mentionnés dans le dossier est présentée en annexe du présent mémoire en réponse.

e. Question 5 (Q5) :

Pages 46 et 47, les deux sites Natura 2000 Vallée de Loire ont fusionné par arrêté du 25 novembre 2021. La présentation faite est donc partiellement erronée.

Réponse : Les sites Natura 2000 « Vallée de la Loire d'Iguerande à Decize » (ZPS) et « Bords de Loire entre Iguerande et Decize » (ZSC) ont effectivement évolué depuis la rédaction des documents de référence utilisés pour l'étude. Ils sont désormais regroupés sous l'appellation commune « Val de Loire bocager », tout en conservant leurs statuts respectifs au titre des directives Oiseaux et Habitats.

Cette évolution n'a pas modifié les principaux enjeux de conservation du site, qui restent liés aux habitats alluviaux de la Loire et aux espèces d'intérêt communautaire associées.

Cette évolution est sans incidence sur l'analyse des enjeux Natura 2000 et sur les conclusions de l'évaluation des incidences Natura 2000 réalisée dans le cadre du projet.

f. Question 6 (Q6) :

Page 75, il est fait état d'inventaires faune-flore réalisés préalablement sans qu'aucune précision ne soit apportée sur les dates, lieux, modalités, structure de réalisation de ces inventaires. Cette remarque est d'importance d'autant que ces inventaires sont régulièrement mentionnés dans le document (pages 135, 136...). Une synthèse circonstanciée de ces inventaires serait très utile et appréciée.

Réponse : Les inventaires mentionnés dans le dossier correspondent aux investigations réalisées dans le cadre de l'élaboration des fiches d'incidence préalables à chaque opération de dragage inscrite au PGPOD. Conformément au cadre méthodologique retenu, ces fiches sont élaborées à l'échelle de chaque opération afin de compléter les analyses réalisées à l'échelle de l'Unité Hydrographique Cohérente (UHC). Elles visent à identifier les enjeux environnementaux locaux, évaluer les incidences potentielles des travaux et définir les mesures d'évitement et de réduction adaptées.

La constitution des fiches d'incidence repose notamment sur :

- Une analyse documentaire et réglementaire du secteur concerné :
 - recensement des zonages environnementaux et réglementaires ;
 - identification des habitats naturels, continuités écologiques et espèces patrimoniales connues ;
 - prise en compte des usages du milieu aquatique et des sensibilités locales.
- Une visite de terrain permettant :

- de confirmer les données bibliographiques disponibles ;
- d'identifier les contraintes d'accès et de chantier ;
- de préciser les enjeux environnementaux présents sur le site.
- Des inventaires écologiques ciblés :
 - inventaires faune-flore ;
 - caractérisation des habitats naturels ;
 - recherche d'espèces protégées ou patrimoniales ;
 - évaluation des fonctionnalités écologiques du secteur concerné.
- Des investigations relatives aux milieux aquatiques :
 - identification et caractérisation des frayères susceptibles d'être concernées par les travaux ;
 - analyse des enjeux piscicoles associés ;
 - évaluation des risques de destruction ou d'altération des habitats aquatiques.
- Des investigations relatives aux sédiments :
 - définition d'un plan d'échantillonnage adapté aux caractéristiques de l'opération ;
 - réalisation de prélèvements sur l'épaisseur destinée à être draguée ;
 - analyses physico-chimiques des sédiments ;
 - évaluation de la compatibilité des sédiments avec les filières de gestion envisagées.
- Des investigations biologiques complémentaires :
 - prélèvements de macrofaune benthique ;
 - caractérisation de l'état écologique du milieu ;
 - évaluation de la sensibilité des communautés aquatiques vis-à-vis des travaux projetés.

L'ensemble de ces données est ensuite analysé afin :

- d'identifier les incidences potentielles des opérations de dragage ;
- d'évaluer les effets temporaires et permanents des travaux sur les milieux aquatiques et les habitats ;
- de définir les mesures d'évitement, de réduction et, le cas échéant, de compensation adaptées (au stade du PGPOD, aucune mesure de compensation n'est prévue) ;
- de préciser les mesures de suivi environnemental associées aux opérations.

À titre d'illustration, un exemple de fiche d'incidence réalisée dans le cadre du PGPOD du canal du Centre est joint en annexe du dossier. Il s'agit de la fiche d'incidence relative à l'opération de dragage de Crissey, qui présente le niveau de détail attendu ainsi que la méthodologie mise en œuvre pour l'évaluation des incidences environnementales.

g. Question 7 (Q7) :

Page 94, quels sont les motifs de l'arrêt du trafic marchand en 1993 ? Une reprise de ce trafic est-elle envisageable dans le contexte actuel au regard des objectifs gouvernementaux ?

Réponse : L'arrêt du trafic marchand sur le canal du Centre résulte de plusieurs facteurs cumulés :

- la concurrence croissante du transport routier et ferroviaire à partir de la seconde moitié du XXe siècle ;
- la diminution progressive des trafics industriels historiquement transportés sur le canal ;
- la fermeture des Houillères du Bassin de Blanzky et l'arrêt de l'exploitation du charbon, qui constituaient une part majeure du trafic de marchandises sur le canal.

Ces évolutions ont conduit à la disparition du trafic commercial régulier sur le canal du Centre à partir de 1993.

La question d'une éventuelle reprise du trafic marchand dépasse le cadre du présent PGPOD. Celui-ci a pour objet de définir les modalités de gestion des sédiments et de maintien des conditions de navigation sur le canal. Aucune étude spécifique relative à la relance du transport de marchandises sur le canal du Centre n'a été réalisée dans le cadre du présent dossier.

Le projet est donc construit sur la base des usages actuellement observés sur le canal, principalement liés à la navigation de plaisance, aux activités touristiques et aux besoins de gestion de l'infrastructure.

Par ailleurs, si une reprise du trafic marchand devait conduire à la réalisation d'opérations de dragage dépassant le cadre de l'entretien courant couvert par le présent PGPOD, ces opérations ne relèveraient pas du présent dossier. Elles feraient alors l'objet de procédures réglementaires spécifiques et des autorisations nécessaires auprès des autorités compétentes.

Le projet est donc construit sur la base des usages actuellement observés sur le canal, principalement liés à la navigation de plaisance, aux activités touristiques et aux besoins de gestion de l'infrastructure.

h. Question 8 (Q8) :

Page 102, il est indiqué que les opérations de dragage sont réalisées en considérant le mouillage réglementaire à 1,60 m. La « description des opérations » indique (page 69) que ce mouillage est fixé à 2 m par AP. L'ajustement réglementaire pourrait avoir lieu dans un délai non connu : quelles conséquences une telle évolution aurait-elle sur les opérations de dragage (volumétrie, programmation...). Cela pourrait-il entraîner une révision anticipée du plan de gestion ?

Réponse : La différence entre le mouillage réglementaire de 2 m fixé par arrêté préfectoral et le mouillage de 1,60 m mentionné dans le contrat d'objectif peut effectivement prêter à confusion.

Le présent PGPOD a été élaboré sur la base des exigences réglementaires actuellement applicables au canal du Centre, tout en prenant en compte les réflexions engagées sur une éventuelle évolution des conditions d'exploitation de la voie d'eau.

Il convient de préciser que les impacts environnementaux évalués dans le cadre du PGPOD sont principalement liés aux volumes de sédiments extraits et aux modalités de réalisation des dragages, et non à la valeur du mouillage considérée pour l'exploitation de l'ouvrage.

Par ailleurs, le mouillage ne correspond pas à la hauteur d'eau présente dans les biefs. Une éventuelle évolution du mouillage de 2 m à 1,60 m ne conduirait pas à un abaissement du niveau d'eau de 40 cm dans le canal. Le mouillage correspond à une profondeur minimale garantie pour la navigation alors que la hauteur d'eau est déterminée par les conditions d'exploitation hydraulique des biefs.

Les volumes pris en compte dans le PGPOD ont été déterminés à partir des besoins de dragage nécessaires au maintien du mouillage réglementaire de 2 m. Les impacts du projet ont ainsi été évalués sur la base d'un volume prévisionnel total de 44 420 m³ de sédiments à extraire sur la durée du plan. Afin de garantir un mouillage de 2 m, les opérations de dragage sont réalisées jusqu'à une profondeur d'environ 2,20 m afin de tenir compte des tolérances d'exécution et de limiter la fréquence des interventions.

Dans l'attente d'une éventuelle évolution des conditions d'exploitation du canal, les opérations de dragage continuent donc d'être programmées sur la base du mouillage réglementaire de 2 m.

Si une évolution du mouillage devait être décidée à l'avenir dans le cadre du contrat d'objectif, celle-ci pourrait conduire à une réduction des besoins de dragage sur certains secteurs du canal. Des hypothèses intermédiaires, par exemple un mouillage de 1,80 m sur certains tronçons, pourraient également être étudiées. Une telle évolution aurait toutefois pour effet de diminuer les volumes de sédiments à extraire par rapport aux hypothèses retenues dans le présent dossier.

En conséquence, une éventuelle évolution future du mouillage ne remettrait pas en cause les conclusions de l'étude d'impact ni les incidences environnementales évaluées dans le cadre du PGPOD, celles-ci ayant été établies sur la base de l'hypothèse la plus exigeante en termes de volumes de dragage.

i. Question 9 (Q9) :

Page 113, le paragraphe climatologie évoque le fait que l'utilisation du canal réduit les transports par voie routière terrestre. Cette affirmation, reprise à plusieurs reprises dans l'étude, (page 118, page 120...) prend-elle en compte le fait que la navigation sur le canal est exclusivement un loisir, et donc sans effet sur les transports routiers ? Le MO a-t-il documenté les sources d'énergie utilisées par les bateaux de plaisance utilisant le canal ?

Réponse : Les développements relatifs au report modal et à la réduction du transport routier correspondent à des considérations générales applicables au transport fluvial de marchandises. Ils ne reflètent pas la situation actuelle du canal du Centre, dont le trafic commercial a cessé en 1993.

Comme indiqué dans le dossier, le canal du Centre est aujourd'hui principalement dédié à la navigation de plaisance et aux activités touristiques. Il accueille majoritairement des bateaux de location, des bateaux privés ainsi que quelques péniches-hôtels. L'intérêt du maintien de la navigabilité du canal repose donc principalement sur le développement et le maintien de l'activité touristique, patrimoniale et de loisir associé à la voie d'eau.

Dans ce contexte, les effets positifs du projet ne doivent pas être interprétés comme une réduction directe du trafic routier liée à un transfert de marchandises vers la voie d'eau. Ils sont davantage liés au maintien d'une offre touristique à faible impact environnemental, reposant sur un mode de déplacement lent, faiblement consommateur d'espace et participant à l'attractivité des territoires traversés.

Concernant les sources d'énergie utilisées par les bateaux de plaisance, aucune étude spécifique n'a été réalisée dans le cadre du présent PGPOD. Cette donnée n'est pas nécessaire à l'évaluation des incidences des opérations de dragage, lesquelles sont liées aux travaux d'entretien de la voie d'eau et non aux caractéristiques des bateaux qui l'empruntent. Le dossier ne comporte donc pas d'analyse spécifique des motorisations utilisées par les usagers du canal.

j. Question 10 (Q10) :

Page 130, gestion des espèces exotiques envahissantes. Il est indiqué que les espèces envahissantes seront détectées avant travaux. Les modalités de cette détection, incluant le niveau d'expertise des personnes en charge de cette détection, peuvent-elles être précisées, d'autant plus que l'OFB signale la présence de deux espèces envahissantes (*Lagarosiphon major* et *Procambarus clarkii*) non mentionnées dans l'étude ? De même, est-il possible de préciser la nature des adaptations des plateformes de lavage ?

Réponse : La gestion des espèces exotiques envahissantes fait l'objet de la mesure E3 du dossier. Cette mesure a été définie compte tenu du risque identifié de dissémination d'espèces par fragmentation ou transport involontaire lors des opérations de dragage.

Comme précisé en réponse à la question n°6, la détection des espèces exotiques envahissantes est réalisée dans le cadre des fiches d'incidence élaborées préalablement à chaque opération de dragage.

Cette démarche comprend notamment :

- une analyse documentaire préalable intégrant les données naturalistes disponibles et les connaissances des acteurs locaux ;
- une visite de terrain permettant de confirmer les enjeux identifiés et de rechercher la présence d'espèces exotiques envahissantes ;
- des inventaires écologiques ciblés portant sur les habitats et les espèces présentes sur le secteur concerné ;
- l'évaluation des incidences potentielles des travaux et la définition des mesures d'évitement ou de réduction adaptées.

Les signalements du *Lagarosiphon major* et de l'Écrevisse rouge de Louisiane (*Procambarus clarkii*) mentionnés par l'Office Français de la Biodiversité seront intégrés aux données de référence utilisées lors de l'élaboration des futures fiches d'incidence. Leur présence éventuelle fera l'objet d'une vérification lors des diagnostics préalables aux opérations concernées.

La mesure E3 prévoit également le nettoyage des engins avant leur arrivée sur site et avant leur départ du chantier afin de limiter les risques de dissémination d'espèces exotiques envahissantes.

Les plates-formes adaptées mentionnées dans cette mesure correspondent à des zones dédiées au nettoyage des engins et matériels permettant :

- l'élimination des fragments végétaux, sédiments ou organismes potentiellement transportés par les engins ;
- la récupération des résidus issus du nettoyage ;
- l'absence de rejet direct vers le milieu naturel des éléments collectés ;
- la gestion appropriée des résidus avant évacuation.

Enfin, conformément à la mesure E3, un bilan annuel des dragages recensera les espèces exotiques envahissantes observées au cours des opérations ainsi que les mesures mises en œuvre pour éviter leur propagation.

k. Question 11 (Q11) :

Page 135, il est indiqué que VNF réalisera des inventaires faunes flores avant chaque opération de dragage. Les modalités de ces inventaires, incluant le niveau d'expertise des personnes en charge de cette détection et la saisonnalité, peuvent-elles être précisées ? Ces inventaires non décrits sont également mentionnés page 136.

Réponse : Les modalités des inventaires faune-flore sont précisées dans la réponse apportée à la question n°6.

Ces inventaires sont réalisés préalablement à chaque opération de dragage dans le cadre de l'élaboration des fiches d'incidence. Ils comprennent :

- une analyse des données bibliographiques disponibles ;
- une reconnaissance de terrain du secteur concerné ;
- des inventaires écologiques ciblés portant sur les habitats naturels, la flore, la faune et les espèces protégées ou patrimoniales.

Les investigations sont réalisées par des bureaux d'études spécialisés disposant des compétences requises en écologie. Les périodes d'intervention sont adaptées aux groupes biologiques recherchés afin de garantir la fiabilité des inventaires. Une visite de terrain est notamment réalisée au printemps, période la plus favorable à l'identification d'une grande partie des enjeux écologiques.

Les résultats de ces inventaires sont utilisés pour :

- identifier les enjeux écologiques présents sur le site ;
- évaluer les incidences potentielles des travaux ;
- définir les mesures d'évitement, de réduction et les éventuelles adaptations des modalités de chantier.

Un exemple de fiche d'incidence réalisée sur le canal du Centre est joint en annexe afin d'illustrer la méthodologie mise en œuvre et le niveau de détail des investigations réalisées.

l. Question 12 (Q12) :

Page 136, est-il envisageable d'associer des représentants des usagers au comité technique de suivi ?

Réponse : Le comité technique de suivi a pour objet de suivre la mise en œuvre du PGPOD au regard de ses enjeux environnementaux et du respect des prescriptions associées à l'autorisation environnementale.

Il n'est donc pas envisagé d'y associer des représentants des usagers. Ce comité n'a pas vocation à traiter des questions relatives aux usages de la voie d'eau, à la programmation des travaux ou aux besoins de dragage, mais à examiner les aspects environnementaux des opérations réalisées, les résultats des suivis mis en œuvre et le respect des engagements pris dans le cadre du PGPOD.

m. Question 13 (Q13) :

Page 138, il est précisé qu'un bilan à mi-parcours sera réalisé après la « 5eme campagne de dragage ». Cette rédaction est équivoque, car il est possible qu'il y ait finalement moins de 5 campagnes de dragage, ou que la 5ème campagne intervienne tardivement par rapport aux 10 ans de validité du plan. Si ce devait être le cas, le bilan produit ne serait pas un bilan à mi-parcours.... Pouvez-vous préciser l'échéancier réel de ce bilan : après 5 années de validation ou après le 5ème dragage ?

Réponse : La référence à la « 5ème campagne de dragage » doit être comprise comme un bilan réalisé à mi-parcours de l'autorisation sollicitée, dont la durée est de 10 ans.

L'objectif recherché est de disposer d'un retour d'expérience intermédiaire permettant d'évaluer la mise en œuvre du PGPOD, les volumes dragués, les filières de gestion mobilisées, les résultats des suivis environnementaux et, le cas échéant, la nécessité d'adapter certaines modalités de gestion.

Le bilan de mi-parcours sera donc réalisé au bout de 5 années de mise en œuvre du PGPOD, indépendamment du nombre d'opérations de dragage effectivement réalisées durant cette période.

2. DESCRIPTION DU PROJET :

n. Question 14 (Q14) :

Page 44 et 47, il est indiqué que les analyses de sédiment sont réalisées avant chaque opération de dragage. Il apparaît page 47 que le bief 34 bis a été dragué fin 2023, et que la campagne d'analyse a été réalisée en juin 2021, soit deux ans et demi avant. Quelle est votre estimation de la durée de validité des analyses de sédiment ?

Réponse : Il n'existe pas de durée de validité réglementaire définie pour les analyses physico-chimiques des sédiments réalisées préalablement aux opérations de dragage.

La circulaire du 4 juillet 2008 relative à la gestion des sédiments de dragage ainsi que l'arrêté du 30 mai 2008 ne fixent pas de durée maximale d'utilisation des résultats analytiques. L'appréciation de leur représentativité repose sur la connaissance du secteur concerné et sur l'évolution éventuelle de la qualité des sédiments.

Dans le cadre du PGPOD, la nécessité d'actualiser les analyses est appréciée au regard :

- de l'ancienneté des résultats disponibles ;
- de l'évolution des activités présentes sur le bassin versant ;
- de la survenue éventuelle d'une pollution accidentelle ou chronique ;
- des retours d'expérience issus des opérations précédentes.

À titre de pratique de gestion, les analyses sont généralement considérées comme représentatives pendant une durée pouvant atteindre quatre ans à cinq ans lorsque le contexte environnemental est stable et qu'aucun événement susceptible de modifier la qualité des sédiments n'a été identifié.

Dans le cas du bief 34 bis, les analyses réalisées en juin 2021 ont été utilisées pour une opération de dragage réalisée fin 2023, soit environ deux ans et demi plus tard. Aucun événement particulier n'a été identifié sur cette période de nature à remettre en cause la représentativité des résultats obtenus.

En cas d'évolution significative du contexte environnemental ou de suspicion de contamination nouvelle, des analyses complémentaires peuvent être réalisées avant l'engagement des travaux.

o. Question (Q15) :

Page 48, le dépassement du seuil S1 en cadmium, cancérogène certain, mérite d'être contextualisé.

Réponse : Les analyses réalisées sur ce secteur mettent effectivement en évidence un dépassement du seuil S1 pour le cadmium.

Les concentrations mesurées sont de 8,32 mg/kg MS et 4,45 mg/kg MS pour un seuil S1 fixé à 2 mg/kg MS. Ce dépassement s'inscrit dans un contexte où plusieurs métaux présentent également des concentrations supérieures au seuil S1 (cuivre, mercure, plomb et zinc).

Il convient toutefois de rappeler que le seuil S1 constitue un seuil réglementaire de gestion des sédiments. Son dépassement n'interdit pas la réalisation d'une opération de dragage et ne caractérise pas à lui seul un risque sanitaire ou environnemental avéré.

Les concentrations observées demeurent par ailleurs très inférieures aux valeurs de référence utilisées pour l'évaluation de la dangerosité des sédiments. À titre d'exemple, la valeur de référence

INERIS-CEREMA pour le cadmium est de 530 mg/kg MS, soit plus de 60 fois supérieure à la concentration maximale mesurée.

Les analyses complémentaires réalisées sur les sédiments montrent également que ceux-ci sont classés comme non dangereux. Les essais d'écotoxicité réalisés selon le protocole HP14 concluent à l'absence d'écotoxicité des échantillons testés, tant pour les organismes aquatiques que pour les organismes terrestres.

Compte tenu de ces résultats, les matériaux extraits sont gérés dans une filière adaptée aux sédiments non dangereux. Le dépassement observé du seuil S1 a donc été pris en compte dans la définition des modalités de gestion des sédiments, sans remettre en cause la faisabilité environnementale de l'opération.

p. Question 16 (Q16) :

Page 52, cet intéressant tableau de synthèse des résultats de qualité des eaux peut-il être complété par les indications suivantes : année de réalisation des dragages, valeur de référence de prélèvement témoin (oxygène, température, ph conductivité...). Il pourrait être intéressant de mentionner dans ce descriptif général des travaux les noms des entreprises avec une analyse qualitative de leur travail ?

Réponse : Le tableau présenté en page 52 pourra être complété en indiquant l'année de réalisation des opérations de dragage concernées. Ces informations figurent déjà dans le tableau 10 « Historique des opérations de dragage depuis 2016 » présenté page 46 de la description du projet.

Opération de dragage	Année	Oxygène dissous en mg/l	Température en °C	pH	Conductivité En µS/cm
Bief de Chagny (secteur de Remigny)	2021	entre 8,7 et 10,9	entre 3,7 et 5,3	entre 7,8 et 8,0	entre 369,9 et 480,4
Bief de Chagny (secteur de Chagny)	2021				
Bief de Ciry le Noble	2021	entre 9,4 et 13,39	entre 9,28 et 13,37	entre 8,02 et 8,96	entre 362,5 et 485,9
Tranchée d'Ecuisses	2021	entre 7,02 et 7,62	entre 10,2 et 11,3	entre 8,01 et 8,22	entre 260,4 et 300,9
Bief 34bis med	2023	entre 8,528 et 10,318	entre 5,52 et 10,84	entre 8,31 et 8,625	entre 449,18 et 469,63

Tableau 1 - Synthèse des résultats du suivi de la qualité des eaux pendant les dragages par année

Concernant les valeurs de référence, les seuils applicables aux différents paramètres suivis sont rappelés dans la description du projet, en amont du tableau concerné.

Il convient par ailleurs de préciser que le suivi de la qualité de l'eau est réalisé au droit du chantier et à l'aval de celui-ci. Plusieurs mesures sont effectuées quotidiennement pendant toute la durée des opérations. Le tableau présenté en page 52 constitue une synthèse des valeurs minimales et maximales observées au cours des chantiers amont et aval et non une présentation exhaustive de l'ensemble des mesures réalisées à l'aval du projet. Les résultats détaillés obtenus à l'aval des chantiers ne sont donc pas systématiquement repris dans ce tableau.

L'analyse des différents bilans de dragage montre que les opérations n'entraînent pas d'évolution notable des paramètres physico-chimiques suivis (température, oxygène dissous, pH, conductivité). La principale évolution observée concerne la turbidité, ce qui constitue l'effet attendu d'une opération de dragage.

Afin d'illustrer la méthodologie de suivi mise en œuvre et les résultats obtenus, le bilan de dragage du bief 34 bis MED est joint en annexe au mémoire en réponse.

Concernant les entreprises intervenant sur les chantiers, il n'est pas prévu de réaliser une analyse qualitative de leurs prestations dans le cadre du PGPOD. Les entreprises sont sélectionnées dans le respect des règles de la commande publique et interviennent conformément aux prescriptions techniques et environnementales définies par VNF. L'objet du PGPOD est d'évaluer les incidences environnementales des opérations de dragage et les mesures mises en œuvre pour les maîtriser, et non d'apprécier la qualité des prestations réalisées par les entreprises.

q. Question 17 (Q17) :

Page 67, considérez-vous qu'il y a eu une évolution de la composition des sédiments analysés au fil du temps ? Y a-t-il un délai optimal entre la réalisation des analyses et celle du dragage ? (cf Q14)

Réponse : Les données disponibles ne permettent pas d'analyser l'évolution de la composition des sédiments sur un même secteur au cours du temps. Les opérations de dragage concernent généralement des sites différents et il n'existe pas, à ce jour, de séries d'analyses réalisées à intervalles réguliers sur un même bief permettant d'établir un retour d'expérience robuste sur l'évolution de leur qualité.

Les analyses réalisées mettent toutefois en évidence des différences selon la localisation des prélèvements et les usages du secteur concerné. Les concentrations en polluants sont généralement plus élevées à proximité des zones urbaines, des ports, des haltes nautiques ou des secteurs de stationnement des bateaux que dans les secteurs ruraux dédiés à la seule navigation.

Cette répartition s'explique notamment par la faible courantologie du canal. Les contaminants ont davantage tendance à s'accumuler localement dans les sédiments qu'à être transportés sur de longues distances. La contamination observée reste ainsi généralement confinée aux secteurs à l'origine des apports.

Concernant le délai entre la réalisation des analyses et les travaux de dragage, il n'existe pas de délai optimal prédéfini. Les analyses doivent être suffisamment récentes pour permettre l'élaboration de la fiche d'incidence et la définition des modalités de gestion adaptées au projet. Elles servent notamment à caractériser la nature des sédiments, à identifier les éventuelles contraintes environnementales et à déterminer les mesures de gestion ainsi que les filières de prise en charge à mettre en œuvre. L'objectif est donc de disposer de données représentatives de l'état des sédiments au moment de l'instruction et de la préparation de l'opération de dragage.

r. Question 18 (Q18) :

Page 69, pouvez-vous préciser si le mouillage recherché est 2m, comme établi par l'arrêté du 06/09/2017 ou 1,60m comme établi par le contrat d'objectif ?

Réponse : À ce jour, le mouillage de référence du canal du Centre demeure fixé à 2 m conformément à l'arrêté préfectoral du 6 septembre 2017.

Le contrat d'objectif évoque une évolution possible des conditions d'exploitation du canal. Toutefois, les modalités précises de cette évolution ainsi que sa date éventuelle de mise en œuvre ne sont pas connues à ce stade.

Dans ces conditions, le présent PGPOD a été établi sur la base du mouillage réglementaire actuellement en vigueur de 2 m. Les besoins de dragage, les volumes de sédiments à extraire ainsi que l'évaluation des incidences environnementales ont été déterminés sur cette base.

Les opérations de dragage continueront donc à être réalisées afin de garantir un mouillage de 2 m tant qu'une éventuelle évolution des conditions réglementaires d'exploitation n'aura pas été actée.

s. Question 19 (Q19) :

Page 84, la réalisation préalable des analyses sédimentaires n'est pas mentionnée dans la liste de la programmation annuelle du plan de gestion. S'inscrit-elle dans cette liste ?

Réponse : La réalisation des analyses sédimentaires ne figure effectivement pas dans la programmation annuelle du plan de gestion présentée en page 84.

Cette programmation a pour objet de décrire les principales étapes de planification et de sélection des opérations de dragage à réaliser au cours de l'année.

Les analyses sédimentaires interviennent ensuite dans le cadre de l'élaboration des fiches d'incidence spécifiques à chaque opération de dragage. Leur réalisation fait partie des investigations préalables permettant de caractériser les sédiments, d'identifier les contraintes environnementales éventuelles et de définir les modalités de gestion adaptées.

Cette étape est détaillée dans le contenu des fiches d'incidence présenté à partir de la page 85 du dossier.

t. Question 20 (Q20) :

Page 86, il n'est pas fait mention d'une écoute des usagers dans le cadre des bilans des travaux. Un tel dispositif peut-il être prévu ?

Réponse : Les Commissions Locales des Usagers (CLU), organisées deux fois par an par la Direction Territoriale Centre-Bourgogne, constituent le principal lieu d'échange avec les usagers de la voie d'eau. Elles permettent notamment de présenter la programmation des travaux avant la période de chômage, puis de dresser le bilan des travaux réalisés avant la réouverture à la navigation. Les opérations de dragage y sont systématiquement présentées et les observations formulées par les usagers pourront être recueillies dans ce cadre afin d'alimenter le retour d'expérience des opérations.

Réponse à l'avis de la Fédération de Saône-et-Loire pour la pêche et la protection du milieu aquatique et aux questions de la commission d'enquête

La Fédération départementale de Saône-et-Loire pour la pêche et la protection du milieu aquatique émet un avis défavorable en l'état du dossier. Ses observations portent principalement sur le bilan des opérations de dragage réalisées en 2025, les modalités de gestion des sédiments et les conditions d'une éventuelle restitution des sédiments au milieu aquatique. Les éléments de réponse apportés par le maître d'ouvrage sont présentés ci-après dans le cadre des réponses aux questions de la commission d'enquête.

u. Question 21 (Q21) :

Page 46, Description du projet : le bilan des opérations annuelles de dragage semble incomplet ? Pouvez-vous préciser votre présentation sur cette question ?

Réponse : Le bilan des opérations de dragage réalisées en 2025 est joint en annexe de la présente réponse.

Le bilan présenté dans le dossier de demande d'autorisation n'a pas été complété avec les opérations réalisées en 2025 car, au moment de la rédaction de l'étude d'impact et de la description du projet, ces opérations n'étaient ni autorisées ni réalisées. Aucun retour d'expérience ou bilan de chantier n'était donc disponible à cette date.

L'intégration ultérieure de ces éléments aurait nécessité la reprise et la mise à jour de plusieurs pièces du dossier sans apporter d'éléments de nature à modifier l'analyse des incidences du projet ou les conclusions de l'étude d'impact. Par ailleurs, les volumes dragués en 2025 demeurent cohérents avec ceux observés lors des campagnes précédentes et ne présentent pas de caractère exceptionnel au regard de l'activité courante d'entretien de la voie d'eau.

• Bilan des opérations :

Deux opérations de dragage ont été réalisées en 2025 dans le cadre du PGPOD après instruction d'une fiche d'incidence spécifique.

○ Bief 24 Med Chagny pk 20.60 à 20.80

La première concernait le bief de Chagny. Cette intervention est intervenue dans le cadre d'un assec rendu nécessaire par la réparation d'une fuite sur le canal. L'objectif principal de l'assec n'était donc pas la réalisation d'un dragage d'entretien. Toutefois, la présence d'une épaisseur importante de sédiments dans le secteur concerné compliquait les travaux de reprise de l'étanchéité des berges. En l'absence d'intervention, les sédiments auraient dû être déplacés dans le bief, au niveau du chenal de navigation. Compte tenu du faible mouillage disponible sur ce secteur, le déplacement de quelques dizaines de centimètres de sédiments aurait été susceptible de générer une gêne pour la navigation. Afin de prévenir cette situation et de garantir durablement le mouillage, il a été décidé de procéder à l'extraction et à l'évacuation des sédiments lors de la période d'assec.

Cette opération a fait l'objet d'une fiche d'incidence spécifique, conformément aux dispositions du PGPOD.

○ Bief 34 bis Med et Restitution

La seconde opération concernait le bief 34 Méditerranée, avec la restitution de sédiments dans le bras mort Verallia.

Les enjeux environnementaux du site ont été identifiés et reconnus dès les premières phases d'étude. Afin de caractériser précisément les milieux concernés, deux fiches d'incidences ont été réalisées. Elles se sont appuyées sur des inventaires écologiques portant notamment sur les habitats naturels, les amphibiens, les peuplements piscicoles, les frayères potentielles ainsi que sur la qualité des sédiments. Ces études ont mis en évidence la présence d'enjeux écologiques, notamment des habitats favorables à certaines espèces piscicoles et amphibiens.

La prise en compte de ces enjeux a conduit à une phase d'instruction approfondie associant VNF, les services de l'État et les organismes compétents. Plusieurs interrogations ont été soulevées au cours de cette instruction, donnant lieu à des échanges complémentaires et à la production d'éléments additionnels. Cette démarche a permis d'affiner l'analyse des incidences du projet et de compléter les mesures de réduction et de suivi initialement prévues.

L'autorisation n'a ainsi été délivrée qu'après démonstration de la compatibilité du projet avec les enjeux environnementaux identifiés. Plusieurs mesures spécifiques ont été prescrites afin de préserver les fonctionnalités écologiques du site. Les zones les plus sensibles ont été exclues de toute restitution de sédiments, notamment les herbiers et les secteurs identifiés comme favorables à la reproduction de certaines espèces. Des zones tampons ont été mises en place autour des habitats à enjeux, une profondeur minimale de 1,20 m a été maintenue après travaux et un suivi renforcé des paramètres physico-chimiques a été réalisé pendant l'opération. Le calendrier d'intervention a également été adapté afin d'éviter les périodes les plus sensibles pour la faune, notamment les périodes de reproduction et d'hivernation.

Cette opération n'a donc pas consisté en une restitution généralisée sur l'ensemble du bras mort, mais en une intervention ciblée sur des secteurs précisément définis, après évitement des habitats les plus sensibles et mise en œuvre de mesures spécifiques destinées à limiter les incidences sur le milieu aquatique.

v. Question 22 (Q22) :

Page 74, Description du projet pouvez-vous identifier les milieux potentiellement récepteurs de sédiment ? Pouvez préciser votre position sur le clapage ?

Réponse : Plusieurs filières de gestion des sédiments peuvent être envisagées en fonction de leur qualité, des caractéristiques du milieu récepteur et des enjeux environnementaux locaux. Parmi ces solutions figure notamment la restitution des sédiments au milieu aquatique, communément appelée « clapage ».

Pour le canal du Centre, aucun site de restitution n'est identifié à ce jour dans le cadre du présent PGPOD. En effet, cette filière ne constitue pas la solution privilégiée pour la gestion courante des sédiments sur cet itinéraire. Les opérations de dragage réalisées sur le canal du Centre conduisent généralement à une évacuation des sédiments vers des filières terrestres adaptées.

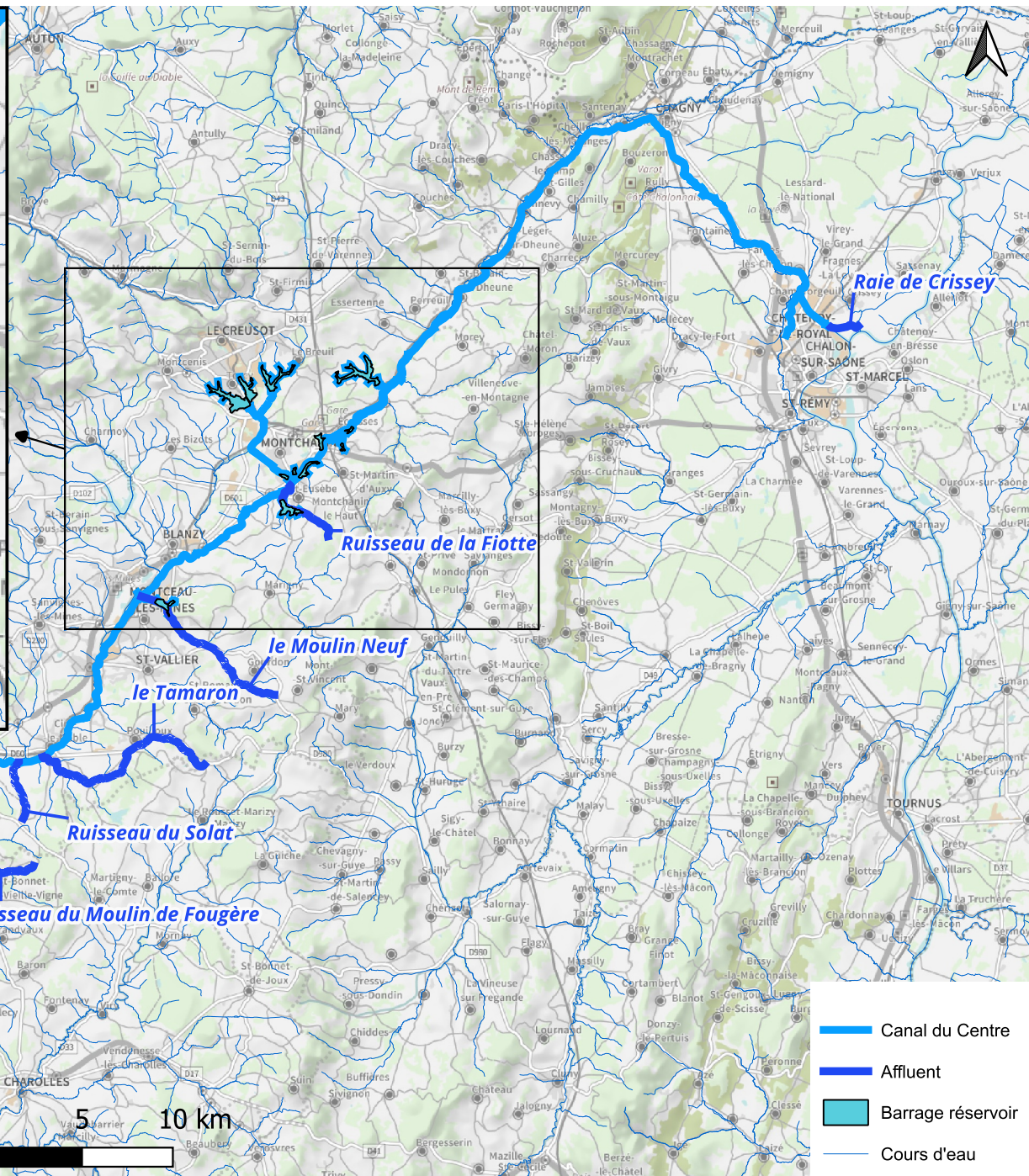
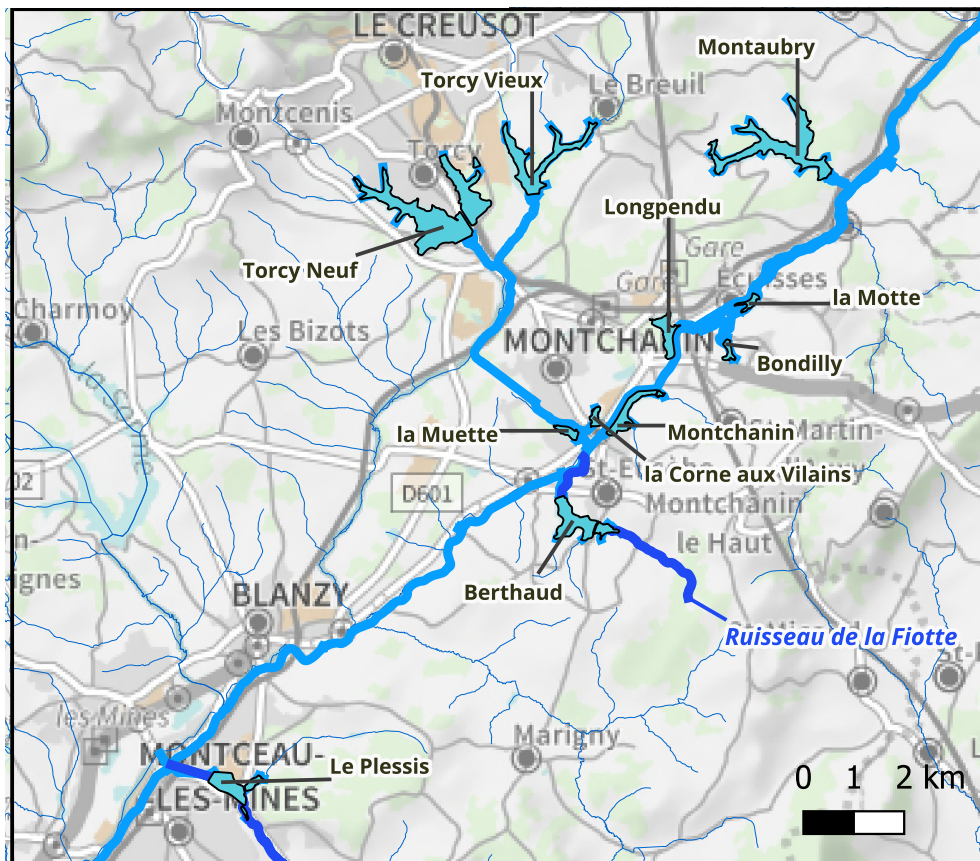
Toutefois, la possibilité d'une restitution au milieu aquatique peut être étudiée ponctuellement lorsqu'un contexte local particulier le justifie et sous réserve de démontrer sa compatibilité avec les enjeux environnementaux du site récepteur. L'opération réalisée en 2025 dans le bras mort relève ainsi d'un cas particulier ayant fait l'objet d'études spécifiques, d'une fiche d'incidence dédiée et d'une instruction approfondie par les services compétents avant autorisation.

Cette opération présente par ailleurs un caractère non reproductible à court terme. Les volumes disponibles dans le bras mort ont été fortement réduits à la suite de cette restitution et les conditions ayant permis l'autorisation de l'opération reposaient notamment sur le maintien d'une profondeur minimale de 1,20 m d'eau afin de préserver les fonctionnalités du milieu. Dans ces conditions, le bras mort ne dispose plus aujourd'hui de capacités suffisantes permettant d'accueillir de nouveaux volumes de sédiments tout en respectant cette exigence.

Ainsi, bien que la restitution au milieu aquatique constitue une filière réglementairement autorisée lorsque les conditions techniques et environnementales le permettent, aucun milieu récepteur pérenne n'est actuellement identifié sur le canal du Centre dans le cadre du présent PGPOD.



Canal du Centre, barrages réservoirs et réseau hydrographique



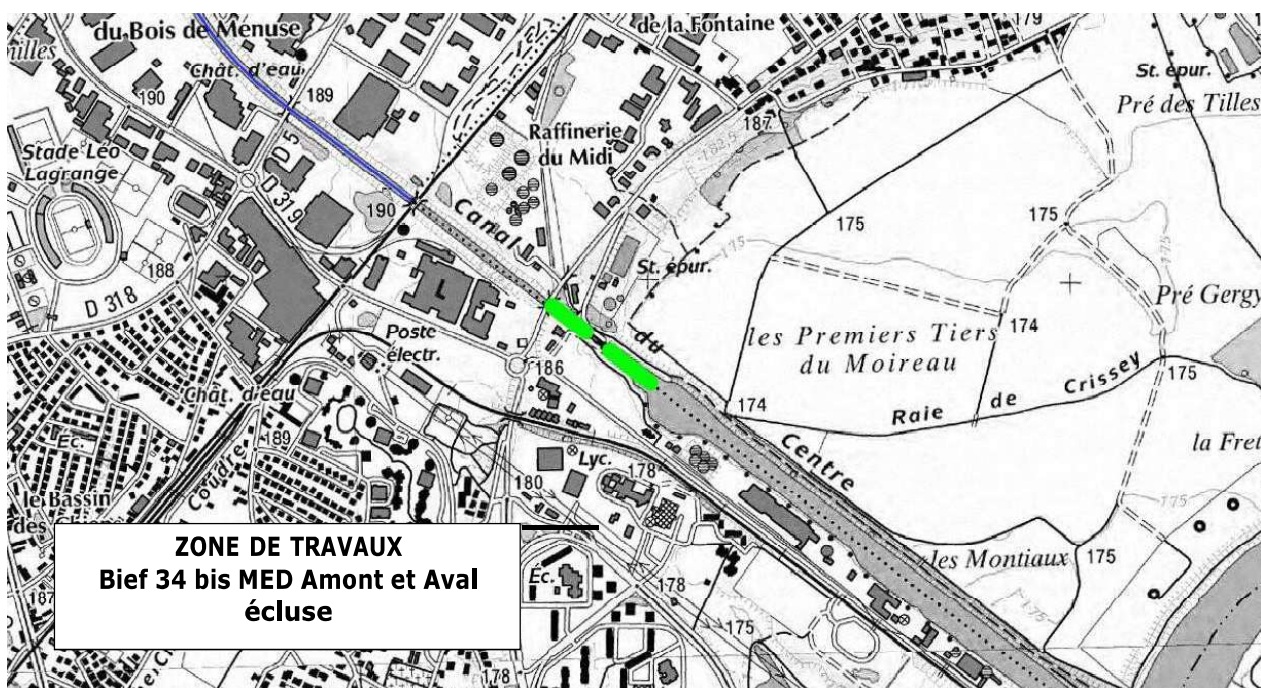


Direction territoriale Centre Bourgogne

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

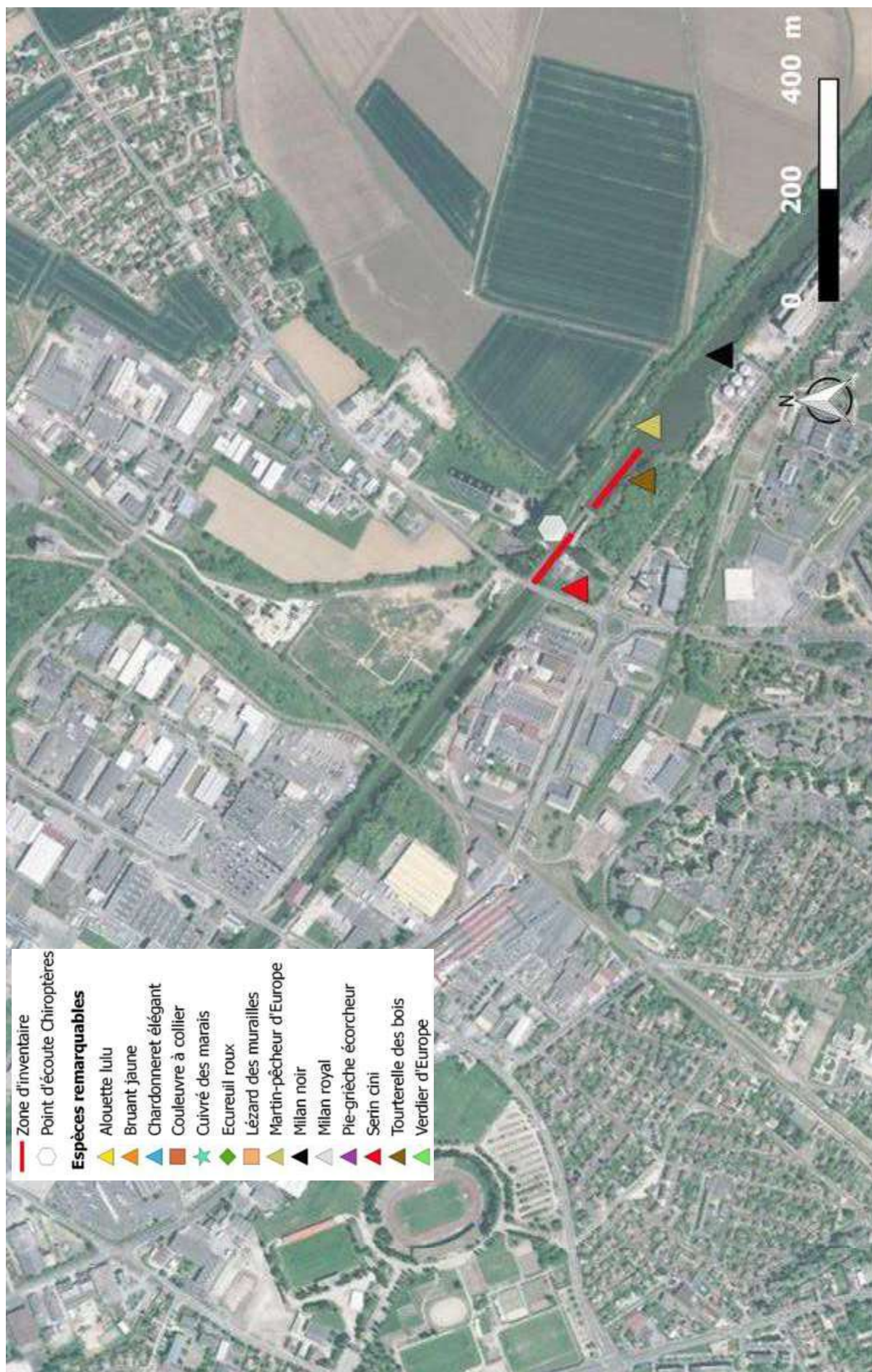
Odonate	
Nom commun	Nom scientifique
Caloptéryx éclatant	<i>Calopteryx splendens</i>
Pennipatte bleuâtre	<i>Platycnemis pennipes</i>
Orthétrum réticulé	<i>Orthetrum cancellatum</i>
Agrion élégant	<i>Ischnura elegans</i>
Sympétrum sp.	<i>Sympetrum sp.</i>

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

Observation :

Opérateur(s) : IDRA

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.

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. Pour 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.

Rapport R18RV00094026 v.1

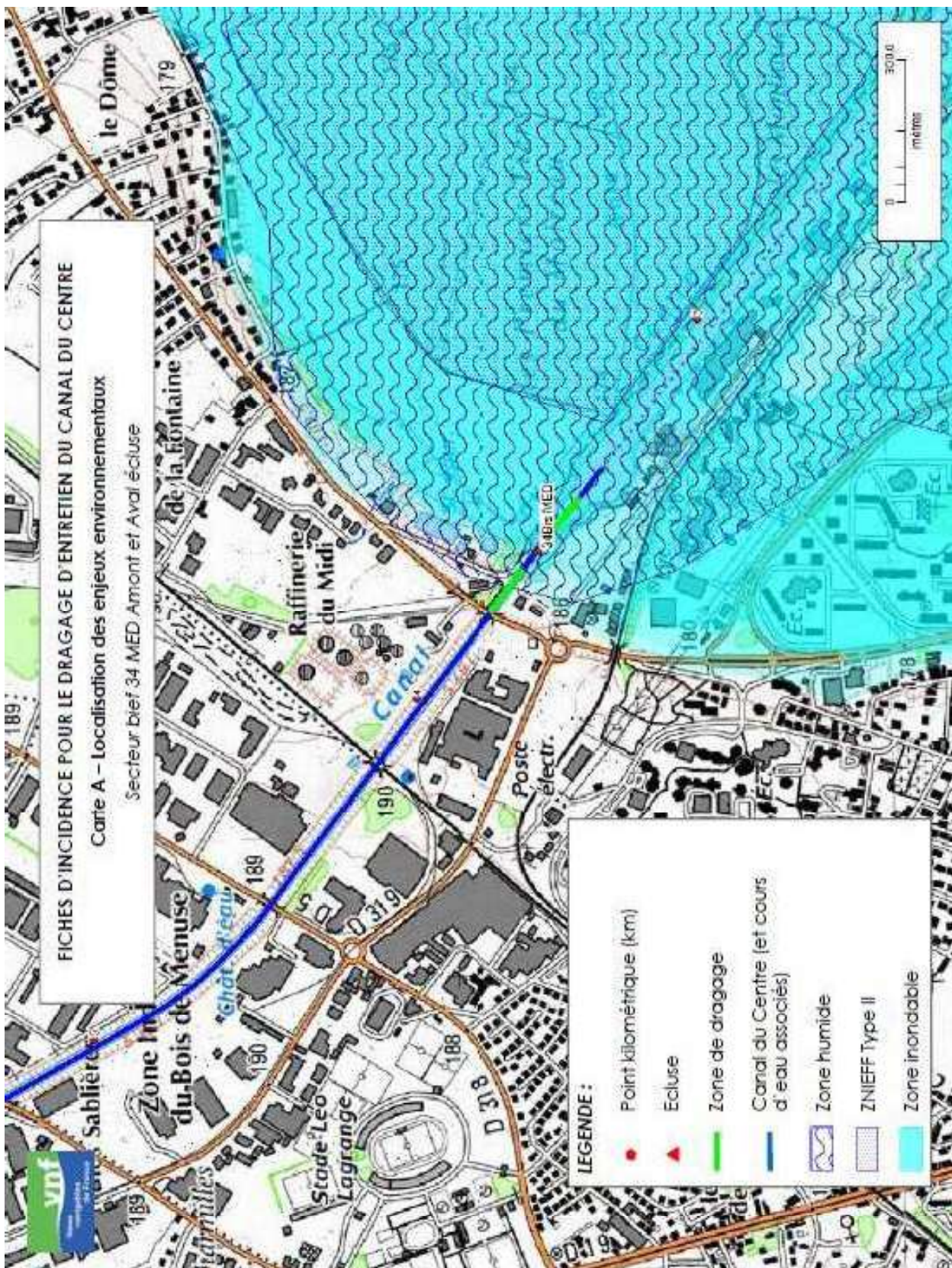
Ech. n° 18RV00094026

Liste faunistique :

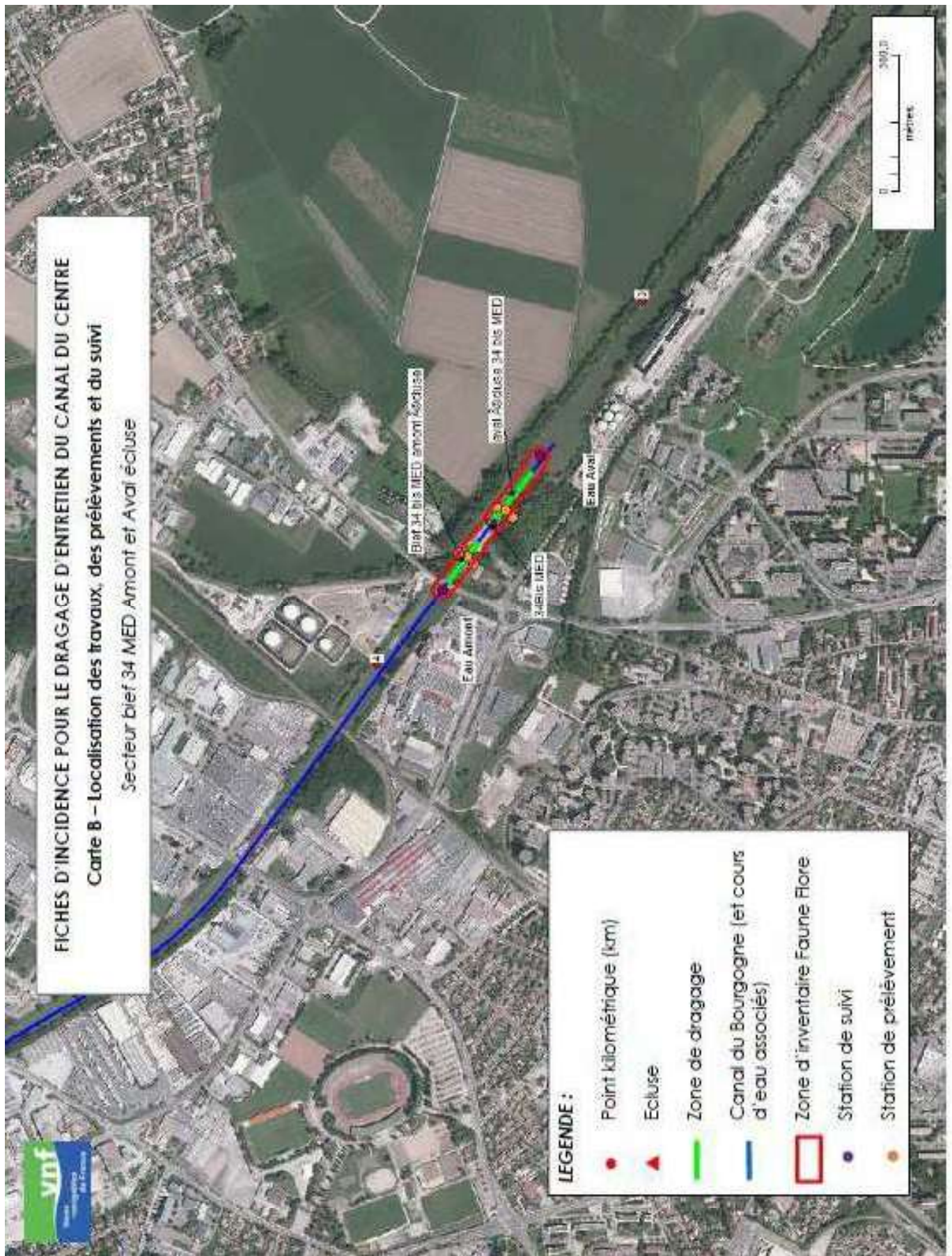
[illegible]

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
	Pyrene	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	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 « 18E110890-034 » réceptionné le 3 Octobre 2018.

Date de prélèvement : 17 juillet 2018.

Référence Eurofins Expertises Environnementales : 18G010941-003.

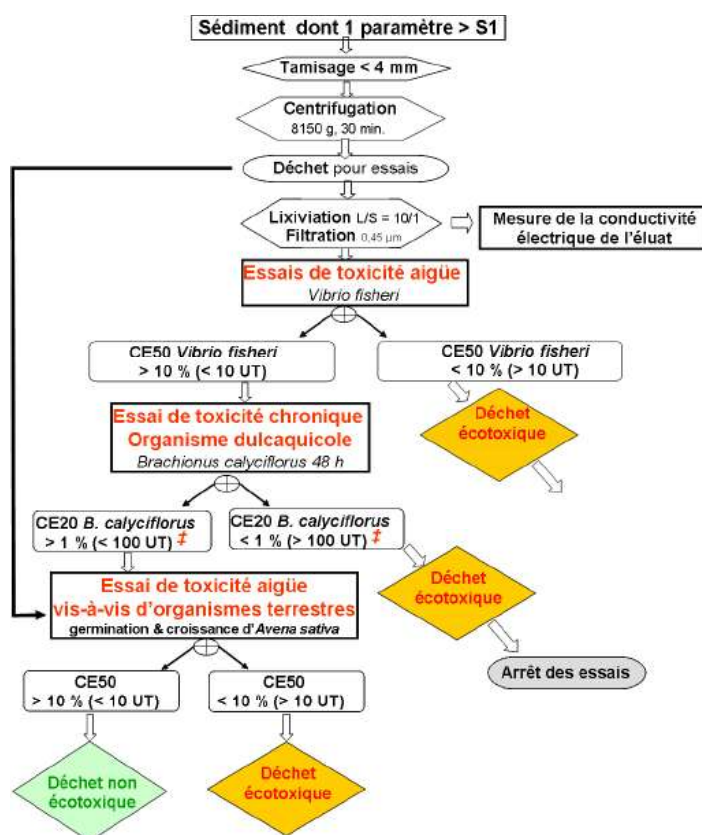
Le présent rapport ne concerne que les objets soumis à l'essai.

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 %.

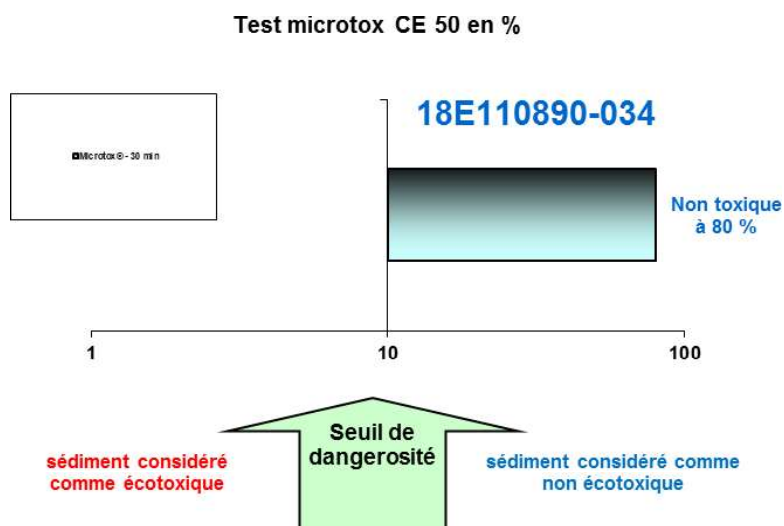


Figure 1. Toxicité aiguë sur éluats

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 %.

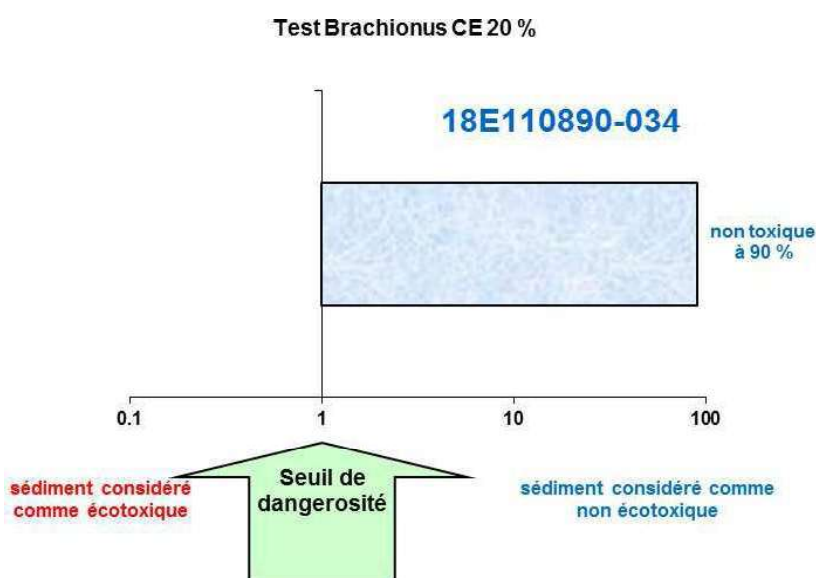


Figure 2. Toxicité chronique sur éluats

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	-	-

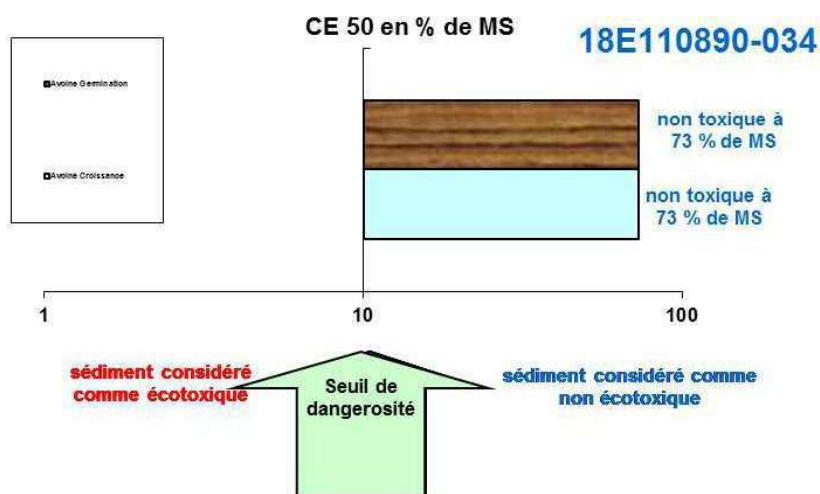
+ « ombré » : classé comme dangereux pour l'environnement

- : 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 %.



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.

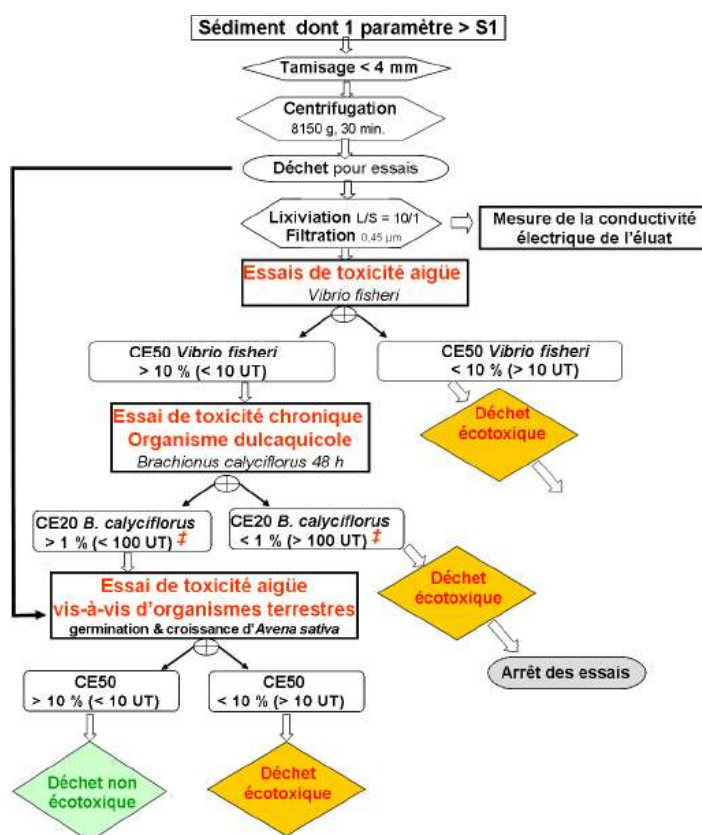
Le présent rapport ne concerne que les objets soumis à l'essai.

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	Non toxique à 80 %
			CE 50-15 min	Non toxique à 80 %
			CE 50-30 min	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 %.

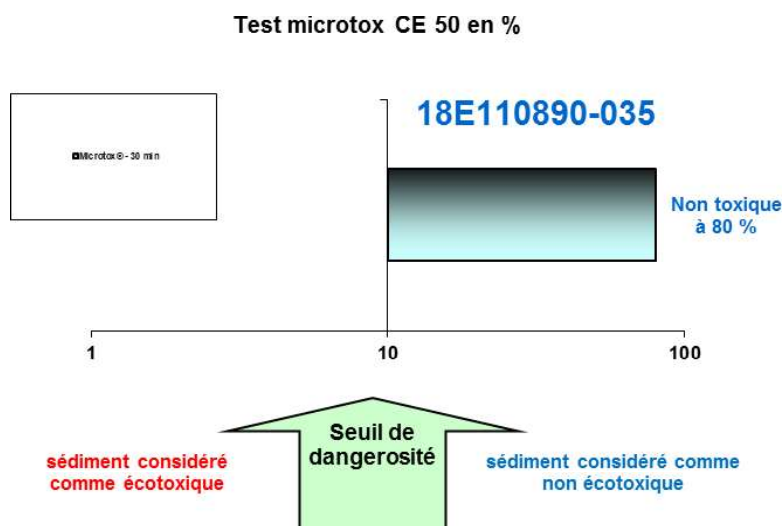


Figure 1. Toxicité aiguë sur éluats

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 %.

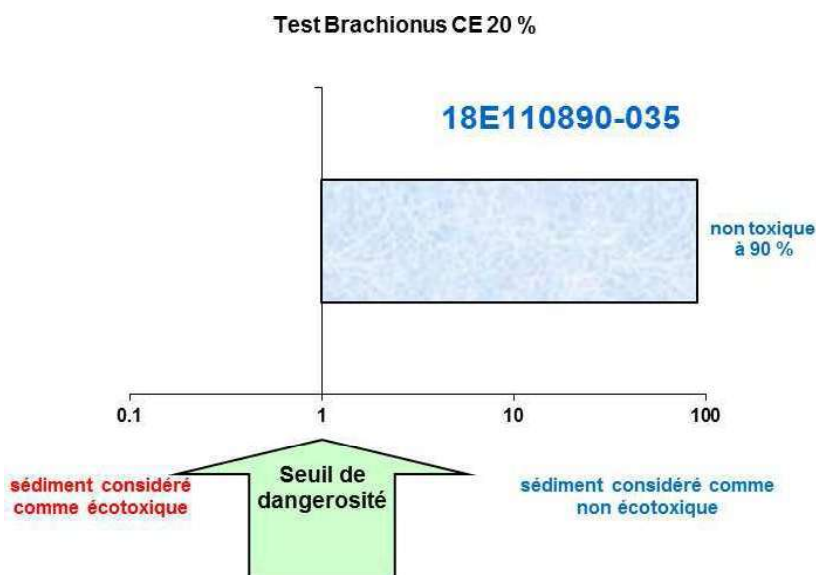


Figure 2. Toxicité chronique sur éluats

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 %.

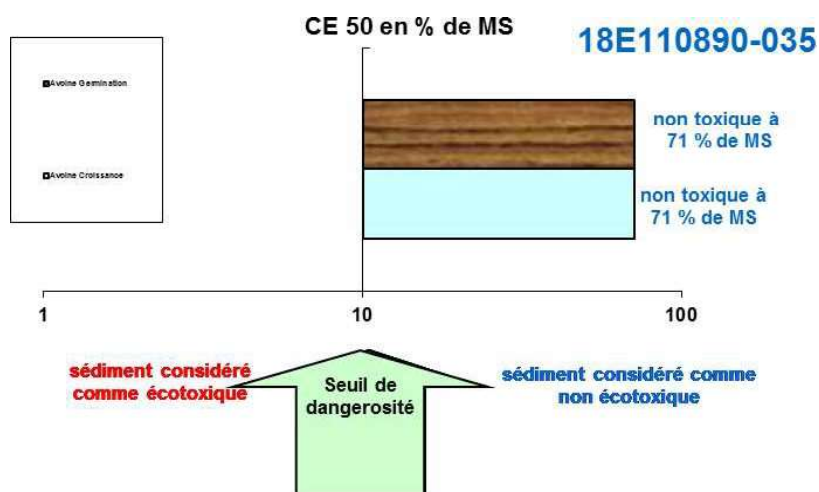


Figure 3 . Toxicité terrestre sur sédiment

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.





Travaux de dragage amont et aval de l'écluse 34 bis de Crissey

Marché de travaux n° 21-61-60-040

BILAN DE CHANTIER



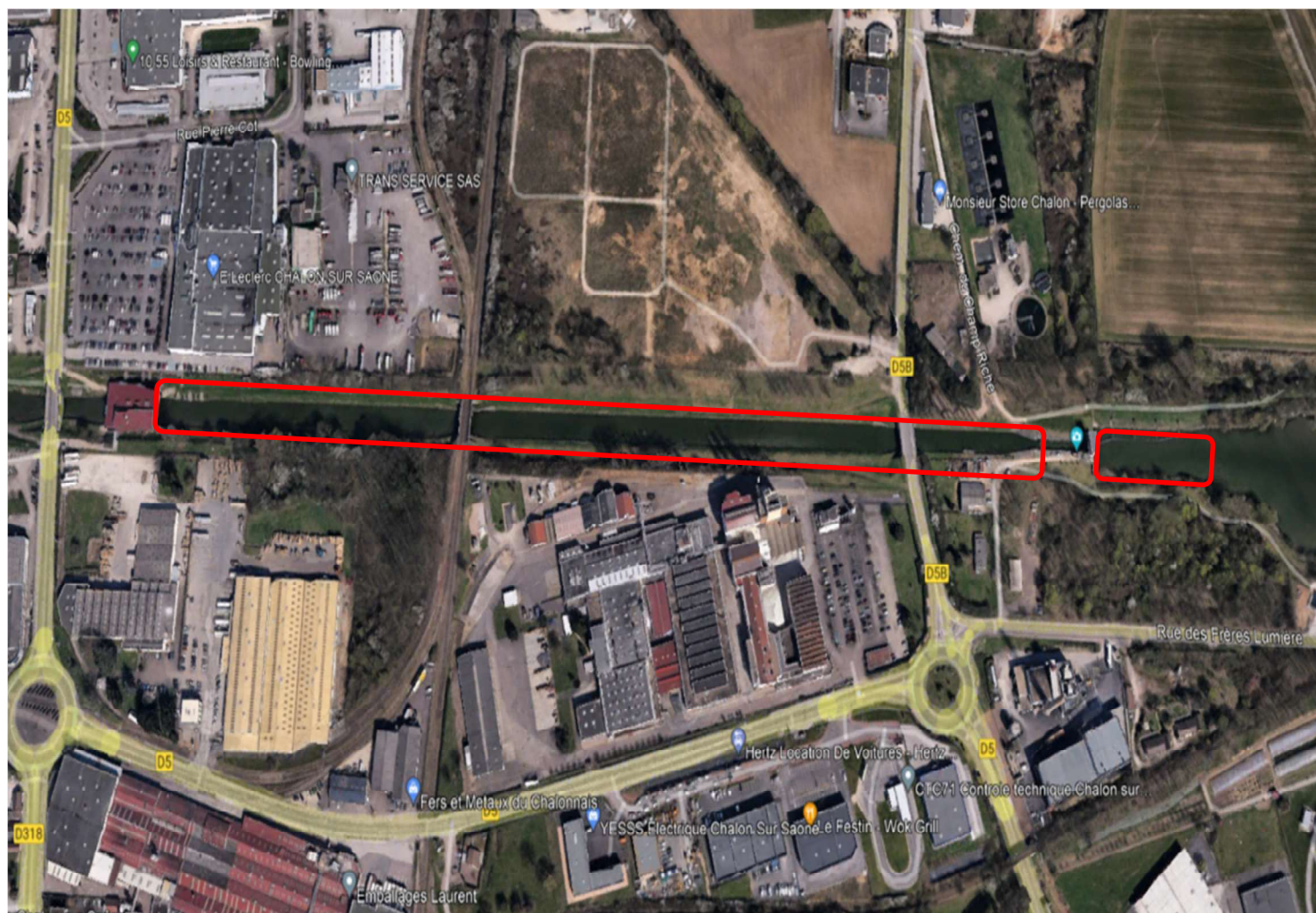
SOMMAIRE

1	Localisation du chantier	3
2	Planning	4
3	Modalités d'exécution du chantier de dragage	5
4	Les matériels.....	6
5	Filière d'évacuation des matériaux de dragage	6
6	Journal de chantier	7
7	Volumes dragués.....	7
8	Suivi de la qualité de l'eau.....	8
9	Annexes	9

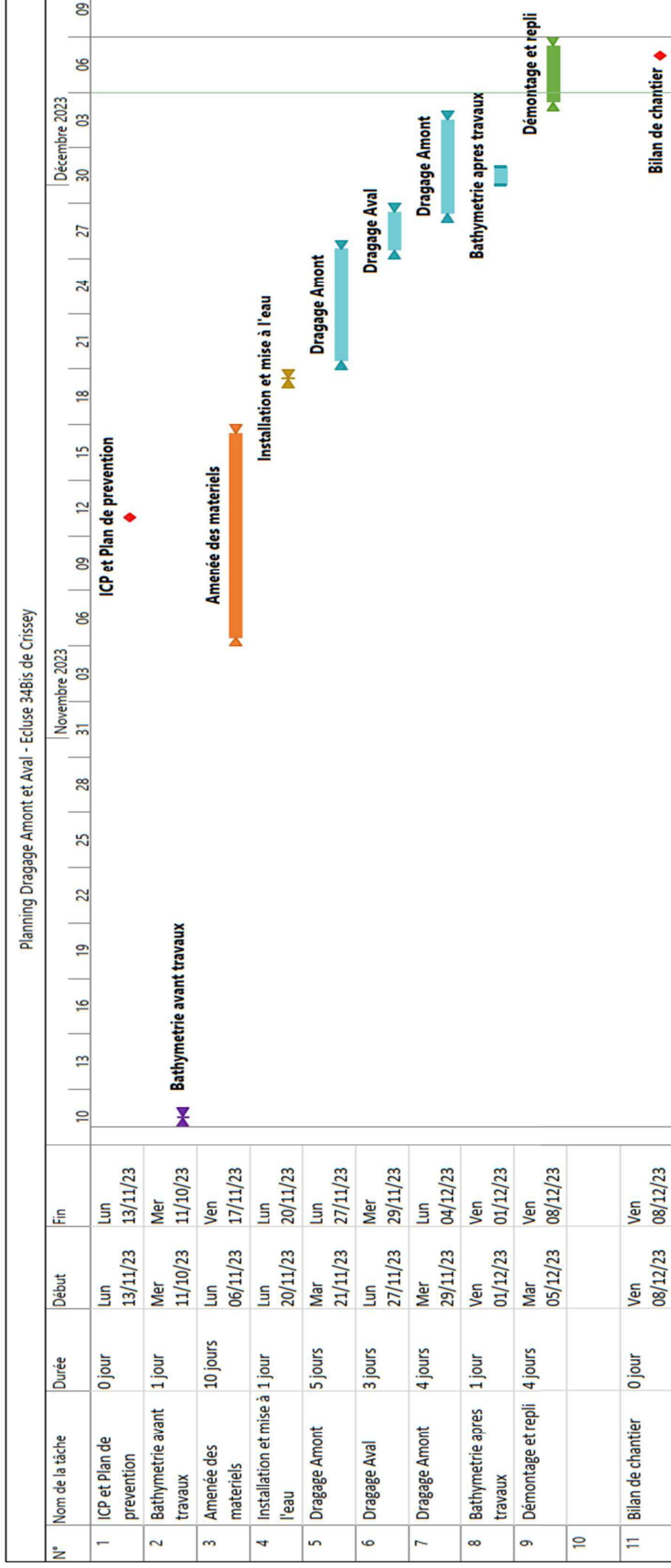
1 Localisation du chantier

L'atelier de dragage a été mis à l'eau et assemblé en amont immédiat rive gauche de l'écluse de Crissey, puis déplacé par la voie d'eau jusqu'à la zone de dragage.

Le dragage a été réalisé sur 800 mètres en amont et 160 mètres en aval de l'écluse de Crissey.



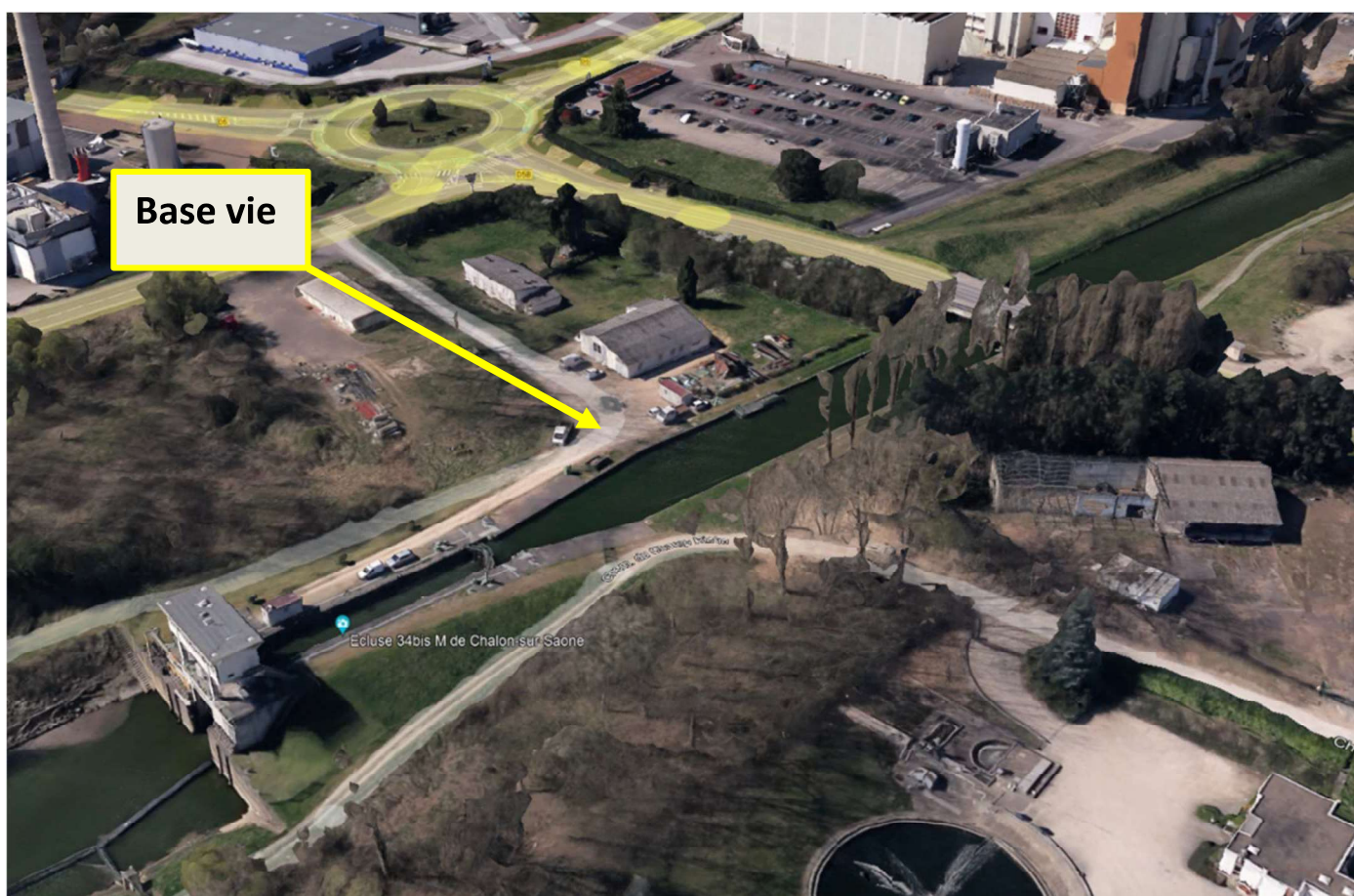
2 Planning



3 Modalités d'exécution du chantier de dragage

La méthode utilisée est un dragage mécanique (pelle hydraulique à chenilles sur pontons flottants) : Chargement de barges, transport par voie d'eau jusqu'au site de transbordement en aval de l'écluse 34Bis de Crissey. Les matériaux sont ensuite transportés par voie routière jusqu'au site de Solvalor à Sérézin du Rhône.

La base vie se situe sur le terrain VNF en amont de l'écluse.



4 Les matériels

Dragage :

- 1 Pelle 160 Hitachi + pontons + pieux

Transbordement :

- 1 Pelle 350 HITACHI sur le Transbordement

Transport routier :

- 12 Camions + bennes étanche

Transport fluvial :

- 1 pousseur de barge
- 2 barges de 60 M3 sur le canal

5 Filière d'évacuation des matériaux de dragage

Les sédiments issus des travaux de dragage sont transportés jusqu'au site de valorisation de Solvalor à Sérézin du Rhône. (69360)



6 Journal de chantier

Z O N E	SITE	PK ou profil	DATE	ESTIMATION EN M3	T/Jour	NOMBRES DE Camions chargés	TYPE DE SEDIMENTS	COMMENTAIRES
Ecluse 34Bis	CHALON SUR SAONE		S45 et S46					Preparation de la zone de transbordement en 0-31-5
			20/11/2023					Amenée du materiel
		Amont de l'ecluse 34Bis	21/11/2023	1901		6	Vases	Installation de l'atelier de dragage
			22/11/2023		451,62	22	Vases	Demarrage du dragage
			23/11/2023		439,42	18	Vases	Dragage / Transbordement / Transport en filiere
			24/11/2023		301,06	7	Vases	Dragage / Transbordement / Transport en filiere
			27/11/2023					
		Aval de l'ecluse	27/11/2023	600	236,56	9	Vases	Dragage / Transbordement / Transport en filiere
			28/11/2023		315,62	16	Vases	Deplacement vers l'aval de l'écluse
			29/11/2023		411,04	17	Vases	Dragage / Transbordement / Transport en filiere
		Amont de l'ecluse 34Bis	29/11/2023	1901		17	Vases	Dragage / Transbordement / Transport en filiere
			30/11/2023		428,5	17	Vases	Dragage / Transbordement / Transport en filiere
			01/12/2023		185,52	5	Vases	Dragage / Transbordement / Transport en filiere
			04/12/2023		161,52	3	Vases	Bathymétrie de fin de travaux
			05/12/2023					Reprise de dragage / Transbordement / Transport en filiere
			06/12/2023					Repli des materiels
			07/12/2023					Nettoyage de la zone
Total				2930,86	120			

7 Volumes dragués

Les volumes calculés par levé bathymétrique représentent **630M3** en aval et **1968 M3** en amont.

Tableau de répartition des volumes dragués calculés sur la base du levé bathymétrique

	Estimé	Réalisé
AMONT	1901	1968
AVAL	600	630

8 Suivi de la qualité de l'eau

Relevé au droit de l'atelier de dragage						
Date	Time	Conductivité	Oxygen(mg/L)	pH	Temperature	Turbidité
21/11/2023	11:30:00 AM	449,18	9,852	8,557	10,731	14,997
21/11/2023	1:30:00 PM	449,25	10,318	8,625	10,785	30,551
21/11/2023	3:30:00 PM	450,49	10,235	8,596	10,841	20,932
22/11/2023	7:30:00 AM	454,32	9,493	8,514	10,488	32,723
22/11/2023	9:30:00 AM	452,05	9,395	8,49	10,451	31,626
22/11/2023	11:30:00 AM	453,02	9,625	8,513	10,47	23,516
22/11/2023	1:30:00 PM	453,18	10,104	8,591	10,636	30,12
22/11/2023	3:30:00 PM	455,3	9,999	8,57	10,789	23,528
23/11/2023	7:30:00 AM	457,76	9,298	8,437	10,443	32,128
23/11/2023	9:30:00 AM	456,38	9,298	8,445	10,425	23,214
23/11/2023	11:30:00 AM	454,61	9,643	8,498	10,469	33,843
23/11/2023	1:30:00 PM	453,08	9,859	8,541	10,481	25,288
23/11/2023	3:30:00 PM	453,37	9,886	8,559	10,53	24,638
24/11/2023	7:30:00 AM	454,56	9,147	8,423	10,226	14,75
24/11/2023	9:30:00 AM	454,26	9,293	8,469	10,151	26,322
24/11/2023	11:30:00 AM	452,98	9,943	8,582	10,212	26,515
27/11/2023	9:30:00 AM	461,92	9,176	8,346	9,357	50,161
27/11/2023	11:30:00 AM	454,48	9,86	8,495	9,476	56,147
27/11/2023	1:30:00 PM	454,19	10,215	8,547	9,561	51,45
27/11/2023	3:30:00 PM	451,09	10,52	8,581	9,713	44,009
28/11/2023	7:30:00 AM	461,98	8,784	8,337	8,464	28,174
28/11/2023	9:30:00 AM	463,26	8,798	8,343	8,467	26,615
28/11/2023	11:30:00 AM	462,62	8,771	8,344	8,474	24,135
28/11/2023	1:30:00 PM	458,74	8,792	8,349	8,446	24,958
28/11/2023	3:30:00 PM	457,9	8,824	8,363	8,443	29,986
29/11/2023	7:30:00 AM	458,13	8,605	8,314	8,118	28,845
29/11/2023	9:30:00 AM	458,29	8,578	8,315	8,091	26,89
29/11/2023	11:30:00 AM	458,32	8,573	8,315	8,101	26,187
29/11/2023	1:30:00 PM	459,93	8,567	8,311	8,095	29,629
29/11/2023	3:30:00 PM	458,97	8,528	8,31	8,09	26,093
30/11/2023	7:30:00 AM	456,51	9,155	8,532	7,799	31,915
30/11/2023	9:30:00 AM	457,28	9,124	8,538	7,81	23,066
30/11/2023	11:30:00 AM	457,04	9,127	8,553	7,804	22,726
30/11/2023	1:30:00 PM	457,33	9,139	8,554	7,785	22,816
30/11/2023	3:30:00 PM	456,24	9,151	8,548	7,797	23,46
01/12/2023	7:30:00 AM	456,83	9,082	8,529	7,755	20,831
01/12/2023	9:30:00 AM	457,21	9,039	8,534	7,753	44,109
01/12/2023	11:30:00 AM	455,69	9,035	8,535	7,736	32,138
04/12/2023	9:30:00 AM	462,58	8,709	8,419	5,546	15,327
04/12/2023	11:30:00 AM	468,25	8,894	8,441	5,519	20,636
04/12/2023	1:30:00 PM	465,43	9,069	8,476	5,63	14,895

Relevé 100m Aval						
Date	Time	Conductivité	Oxygen(mg/L)	pH	Temperature	Turbidité
21/11/2023	11:30:00 AM	454,19	10,082	8,585	10,845	47,212
21/11/2023	1:30:00 PM	454,45	10,051	8,571	10,851	46,575
21/11/2023	3:30:00 PM	456,16	10,152	8,59	10,85	50,483
22/11/2023	7:30:00 AM	454,87	10,077	8,581	10,758	26,43
22/11/2023	9:30:00 AM	453,79	10,056	8,59	10,646	37,916
22/11/2023	11:30:00 AM	454,64	10,05	8,578	10,736	36,763
22/11/2023	1:30:00 PM	454,55	10,031	8,573	10,767	45,282
22/11/2023	3:30:00 PM	455,3	9,999	8,57	10,789	53,528
23/11/2023	7:30:00 AM	457,21	9,432	8,456	10,401	28,759
23/11/2023	9:30:00 AM	457,78	9,419	8,453	10,404	33,621
23/11/2023	11:30:00 AM	455,52	9,433	8,475	10,403	46,108
23/11/2023	1:30:00 PM	457,12	9,416	8,481	10,413	43,659
23/11/2023	3:30:00 PM	455,75	9,382	8,475	10,415	45,403
24/11/2023	7:30:00 AM	455,37	9,261	8,448	10,367	25,024
24/11/2023	9:30:00 AM	456,31	9,264	8,457	10,347	48,485
24/11/2023	11:30:00 AM	455,41	9,276	8,466	10,333	41,506
27/11/2023	9:30:00 AM	452,96	9,481	8,442	9,552	82,772
27/11/2023	11:30:00 AM	453,11	9,415	8,443	9,545	70,295
27/11/2023	1:30:00 PM	453,24	9,47	8,443	9,547	71,668
27/11/2023	3:30:00 PM	452,64	9,391	8,438	9,542	96,572
28/11/2023	7:30:00 AM	457,29	9,184	8,427	8,567	43,724
28/11/2023	9:30:00 AM	456,32	9,21	8,434	8,577	44,841
28/11/2023	11:30:00 AM	456,2	9,298	8,441	8,577	41,995
28/11/2023	1:30:00 PM	455,69	9,334	8,457	8,626	40,544
28/11/2023	3:30:00 PM	455,62	9,381	8,454	8,648	35,124
29/11/2023	7:30:00 AM	461,65	9,282	8,521	8,239	25,692
29/11/2023	9:30:00 AM	462,47	9,3	8,532	8,24	24,617
29/11/2023	11:30:00 AM	461,08	9,289	8,543	8,24	38,071
29/11/2023	1:30:00 PM	460,77	9,324	8,556	8,232	25,411
29/11/2023	3:30:00 PM	460,62	9,175	8,521	8,227	26,393
30/11/2023	7:30:00 AM	457,04	9,125	8,51	7,762	22,902
30/11/2023	9:30:00 AM	456,63	9,1	8,503	7,761	20,733
30/11/2023	11:30:00 AM	456,71	9,144	8,515	7,76	24,319
30/11/2023	1:30:00 PM	457,05	9,115	8,531	7,767	23,618
30/11/2023	3:30:00 PM	456,39	9,134	8,535	7,757	28,092
01/12/2023	7:30:00 AM	456,63	9,1	8,503	7,761	20,733
01/12/2023	9:30:00 AM	456,71	9,144	8,515	7,76	54,319
01/12/2023	11:30:00 AM	457,05	9,115	8,531	7,767	33,618
04/12/2023	9:30:00 AM	469,03	9,045	8,41	5,89	17,423
04/12/2023	11:30:00 AM	467,55	9,053	8,406	5,901	12,827
04/12/2023	1:30:00 PM	469,63	8,982	8,399	5,917	14,614

9 Annexes

1. Les bathymétries avant et après travaux
2. Les bordereaux de suivi de déchets