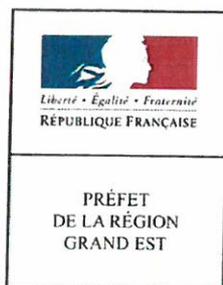

ANALYSE DE L'IMPACT RESIDUEL DU PROJET DE REHABILITATION DE LA DIGUE DE FOUCHY SUR LA MULETTE EPAISSE ET SON HABITAT

ANNEXES

Indice	Date	Rédacteurs	Visa	Objet de la modification
I01	06/05/2019	X. KISLIG / J. BONAMY	A. MICHAUT	V6

**ANNEXE 1 : DECISION DE L'AUTORITE
ENVIRONNEMENTALE DU 12 MAI 2017**



Le Préfet de la Région Grand Est

Décision relative à un projet relevant d'un examen au cas par cas en application de l'article R. 122-3 du code de l'environnement

Projet de réhabilitation et de création de digues fluviales avec aménagements hydrauliques associés, sur les territoires des communes de Pont-Sainte-Marie, Troyes et La Chapelle-Saint-Luc (10)

Vu la directive 2011/92/UE du Parlement européen et du Conseil du 13 décembre 2011 concernant l'évaluation des incidences de certains projets publics et privés sur l'environnement, notamment son annexe III ;

Vu le code de l'environnement, notamment ses articles L122-1, R122-2 et R122-3 ;

Vu l'arrêté du 12 janvier 2017 fixant le modèle du formulaire de la demande d'examen au cas par cas en application de l'article R. 122-3 du code de l'environnement ;

Vu le dossier de demande d'examen au cas par cas présentée par Troyes-Champagne-Métropole, reçu complet le 13 avril 2017, relatif à un projet de réhabilitation et de création de digues fluviales avec aménagements hydrauliques associés, sur les territoires des communes de Pont-Sainte-Marie et Troyes pour la « digue de Fouchy » et sur le territoire de la commune de La Chapelle-Saint-Luc pour la « digue de Labourat » ;

Vu l'arrêté SGARE N° 2016/657 du 25 juillet 2016 portant délégation de signature du Préfet de la Région Grand Est, Préfet du Bas-Rhin en faveur de Madame Emmanuelle Gay, directrice régionale de l'environnement, de l'aménagement et du logement de la région Grand Est ;

Vu l'arrêté de subdélégation DREAL-SG-2016-43 du 4 novembre 2016 portant subdélégation de signature de Madame Emmanuelle Gay, Directrice régionale de l'environnement, de l'aménagement et du logement de la région Grand Est en faveur de Monsieur Vincent MATHIEU, chef du service Évaluation Environnementale ;

Vu l'avis de l'Agence Régionale de Santé en date du 9 mai 2017 ;

Considérant la nature du projet :

- qui consiste à réhabiliter et créer des digues fluviales avec les aménagements hydrauliques associés concernant la « digue de Fouchy » sur un linéaire de 2360 m et la « digue de Labourat » sur un linéaire de 180 m ;
- qui modifie les ouvrages déjà autorisés par les arrêtés préfectoraux N°2013-100-0018 et N°2013-100-0019 du 10 avril 2013 ;
- qui améliore la sécurité de ces ouvrages et leur capacité de protection.

Considérant la localisation du projet :

- sur et à proximité des digues existantes ;
- au sein de zonages réglementaires liés au risque inondation présentant des enjeux pour la sécurité des riverains ;
- au sein de zonages réglementaires liés à la protection de captages d'eau destinée à la consommation, protégés par arrêtés préfectoraux de déclaration d'utilité publique soumettant à prescriptions les activités qui y sont exercées ;
- dans des secteurs présentant des enjeux environnementaux pour l'eau et les milieux aquatiques.

Considérant les impacts du projet sur le milieu ainsi que les mesures et caractéristiques du projet destinées à éviter ou réduire ses effets sur l'environnement et la santé humaine :

- les impacts potentiels sur la sécurité des riverains ainsi que sur l'eau et les milieux aquatiques, pour lesquels le projet est soumis à une procédure d'autorisation au titre de la Loi sur l'eau, étant précisé que ces impacts seront

évalués dans cette procédure qui pourra le cas échéant prévoir des mesures pour éviter et réduire ou compenser ces éventuels impacts ;
- les impacts potentiels sur les eaux souterraines, pour lesquels le maître d'ouvrage est soumis aux prescriptions réglementaires permettant d'éviter ou réduire l'éventuel impact sur la qualité des eaux souterraines destinées à la consommation ;

Considérant qu'au regard des éléments fournis par le pétitionnaire, le projet n'est pas susceptible d'entraîner des impacts notables sur l'environnement et la santé ;

Sur proposition de la directrice régionale de l'environnement, de l'aménagement et du logement du Grand Est ;

Décide

Article 1er :

En application de la section première du chapitre II du titre II du livre premier du code de l'environnement, le projet de réhabilitation et de création de digues fluviales avec aménagements hydrauliques associés, sur les territoires des communes de Pont-Sainte-Marie, Troyes et La Chapelle-Saint-Luc (10), **n'est pas soumis à évaluation environnementale.**

Article 2 :

La présente décision, délivrée en application de l'article R122-3 du code de l'environnement, ne dispense pas des autorisations administratives auxquelles le projet peut être soumis.

Article 3 :

L'autorité décisionnaire est chargée de vérifier au stade de l'autorisation que le projet présenté correspond aux caractéristiques et mesures qui ont justifié la présente rédaction.

Article 4 :

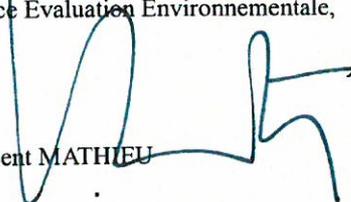
La présente décision sera publiée sur le site internet de la direction régionale de l'environnement, de l'aménagement et du logement.

Strasbourg, le

12 MAI 2017

Pour la Directrice régionale de l'Environnement,
de l'Aménagement et du Logement
de la région Grand Est,
et par délégation,
le chef du service Évaluation Environnementale,

Vincent MATHIEU



Voies et délais de recours

1) Un recours administratif préalable est obligatoire avant le recours contentieux.

Il doit être formé dans le délai de deux mois suivant la réception de la décision.
En cas de décision implicite, le recours doit être formé dans le délai de deux mois suivant la publication sur le site internet de l'autorité environnementale de la mention du caractère tacite de la décision.
L'absence de réponse au recours administratif à l'issue d'un délai de deux mois vaut décision implicite de rejet du recours.

Le recours administratif peut être un recours gracieux adressé à l'auteur de la décision :
Monsieur le préfet de la région Grand-Est, préfet du Bas-Rhin
5, Place de la République
67 073 Strasbourg Cédex

Il peut aussi être un recours hiérarchique adressé au supérieur hiérarchique de l'auteur de la décision :
Madame la ministre de l'Environnement, de l'Energie et de la Mer
Grande Arche
Tour Pascal A et B
Tour Sequoia
92 055 PARIS LA DEFENSE Cedex

2) Le recours contentieux doit être formé dans le délai de deux mois à compter de la réception de la décision de rejet du recours administratif ou dans le délai de deux mois à compter de la décision implicite de rejet du recours administratif. Il peut aussi être formé dans le délai de deux mois suivant la réception de la présente décision.

Le recours contentieux doit être adressé au :
Tribunal administratif de Châlons-en-Champagne
25 rue du Lycée
51 036 Châlons-en-Champagne Cedex

ANNEXE 2 : ORDRE DE SERVICE N°3

MARCHES PUBLICS ET ACCORDS-CADRES

EXE1-T

MARCHES DE TRAVAUX ORDRE DE SERVICE N° 3

A - Identification du pouvoir adjudicateur (ou de l'entité adjudicatrice).

Troyes Champagne Métropole
1 place Robert Galley
10 000 Troyes

B - Identification du titulaire du marché public.

Groupement VINCI Construction Terrassement (mandataire)/VINCI Construction France TP Lyon/LEDUC
2 rue Manoel Pinto
51 530 Cormontreuil
SIRET 410 335 855 002 77

C - Identification du maître d'œuvre.

SETEC HYDRATEC
Immeuble Central Seine
42/52 quai de la Rapée
CS 71230 - 75583 Paris cedex 12
SIRET 301 392 569 000 85

D - Objet du marché public.

Travaux de réhabilitation et de création de digues fluviales et des aménagements associés – Digue de Fouchy

- Référence du marché public : **M2018-109**
- Date de la notification du marché public : **06 février 2019**
- Durée d'exécution de la tranche ferme du marché public : **11 mois (y compris période de préparation)**

E - Contexte

- 06 février 2019 : Notification du marché :
- 11/02/ 2019 : OS1 de démarrage de la phase préparatoire pour une durée de 2 mois
- 12/04/2019 : OS 2 de prolongement de 2 semaines de la durée initiale de la phase préparatoire.

Détection durant la période de préparation de la présence de Mulette épaisse constituant une espèce protégée avec accord préalable nécessaire

F - Prestations ordonnées.

Le titulaire du marché est invité à démarrer les travaux à compter du 29 avril 2019 pour une durée de 9 mois.

Il devra obligatoirement respecter les dispositions suivantes :

- Interdiction de travailler dans le lit en eau de la Seine, que ce soit pour la réalisation d'ouvrages provisoires ou définitifs, sans l'accord préalable notifié par OS par le Maître d'œuvre. Le lit en eau de la Seine s'entend comme les berges et le lit sous le niveau d'eau constaté au moment de travaux

- Obligation de produire le programme d'exécution ainsi que toutes les procédures d'exécution avant les premières phases de travaux.
- Obligation de mettre en place un registre de chantier dès le début d'intervention des entreprises sur site
- Obligation de disposer de toutes les autorisations de voiries nécessaires pour les premières phases de travaux
- Base vie installée avec obligatoirement tous les branchements eau potable/eau usée/électricité raccordés au réseau

Le titulaire du marché identifié ci-dessus est prié de bien vouloir renvoyer au maître d'œuvre, dûment remplis et signés, les deux doubles du présent ordre de service établi en 3 exemplaires, qui tiendront lieu d'accusés de réception.

G - Signature du maître d'œuvre.

A Paris, le 26 avril 2019

Signature
(maître d'œuvre)

Benoit Cortier



H - Accusé de réception de l'ordre de service, par le titulaire du marché public.

Reçu le présent ordre de service le 30/04/2019

Observations éventuelles :
(A renseigner le cas échéant.)

Avec Réserve

A CORNEMONTAIGNE, le 06/05/2019

Signature
(titulaire du marché)

VINCI Construction Terrassement
Centre Terrassement Champagne-Ardenne
Christophe TERLE
Directeur

**ANNEXE 3 : RAPPORT D'ETUDES REALISE PAR TINCA
ENVIRONNEMENT LE 14 MAI 2019**

TROYES CHAMPAGNE METROPOLE

1, Place Robert Galley
BP 9 - 10 001 Troyes Cedex

TROYES
CHAMPAGNE
MÉTROPOLE

REHABILITATION DE LA DIGUE DE FOUCHY
Inventaire des mollusques grands bivalves d'eau douce



Rapport d'étude, le 14/05/2019

TINCA Environnement

21A, rue des petits champs

67300 Schiltigheim

Tél. 06.88.31.23.25

Mail. tinca.environnement@gmail.com

Web. tinca-environnement.com


TINCA
ENVIRONNEMENT

SOMMAIRE

1. PREAMBULE.....	1
2. CONTEXTE.....	1
2.1. Le maitre d’ouvrage	1
2.2. La digue de Fouchy	1
2.3. Nature des travaux	1
2.4. Localisation des travaux	3
3. BUREAU D’ETUDE TINCA ENVIRONNEMENT	3
4. LA MULETTE EPAISSE <i>UNIO CRASSUS</i>	4
4.1. Présentation	4
4.2. Statut de protection	4
4.3. Ecologie	5
5. MATERIEL ET METHODE	6
5.1. Techniques d’inventaire des mulettes	6
5.1.1. Inventaire visuel à l’aquascope	6
5.1.2. Inventaire visuel en plongée subaquatique	7
5.1.3. Complément d’inventaire par prélèvement de substrat	7
5.2. Méthodes d’inventaire des mulettes	7
5.2.1. Superficie explorée.....	7
5.2.2. Localisation des mulettes sur le linéaire	8
5.3. Caractérisation de l’habitat des individus découvert.....	8
5.4. Biométrie	9
6. Résultats	10
6.1. Espèces identifiées	10
6.2. Résultats bruts.....	10
6.3. Carte de synthèse des résultats	11
6.4. Biométrie	12
6.5. Habitats des mulettes.....	12
7. Analyse détaillée par tronçons de cours d’eau	12
7.1. Zone 11 - TH01	13
7.1.1. Zone 11 - TH01 - Fiche station.....	13
7.1.2. Zone 11 - TH01 - Observations particulières	14
7.1.3. Zone 11 - TH01 - Nature des travaux	15
7.1.4. Zone 11 - TH01 - Enjeux, impacts du projet et mesures d’insertion	15
Environnementales	15
7.2. Zone 12 - TH02 THO3	16
7.2.1. Zone 12 - TH02 THO3 - Fiche station.....	16

7.2.2. Zone 12 - TH02 TH03 - Observations particulières	17
7.2.3. Zone 12 - TH02 TH03 - Nature des travaux.....	17
7.2.4. Zone 12 - TH02 TH03 - Enjeux, impacts du projet et mesures d'insertion environnementales	18
7.3. Zone 2.1 - TH03 TH04	19
7.3.1. Zone 2.1 - TH03 TH04 - Fiche station	19
7.3.2. Zone 2.1 - TH03 TH04 - Observations particulières.....	20
7.3.3. Zone 21 - TH03 TH04 - Nature des travaux	20
7.3.4. Zone 21 - TH03 TH04 - Enjeux, impacts du projet et mesures d'insertion environnementales	21
7.4. Zone 22 - TH04 TH05	22
7.4.1. Zone 22 - TH04 TH05 - Fiche station	22
7.4.2. Zone 22 - TH04 TH05 - Observations particulières.....	23
7.4.3. Zone 22 - TH04 TH05 - Nature des travaux	23
7.5. Zone 3 - TH05 TH06	25
7.5.1. Zone 3 - TH05 TH06 - Fiche station	25
7.5.2. Zone 3 - TH05 TH06 - Observations particulières.....	26
7.5.3. Zone 3 - TH05 TH06 - Nature des travaux	27
7.5.4. Zone 3 - TH05 TH06 - Enjeux, impacts du projet et mesures d'insertion.....	27
Environnementales	27
7.6. Zone 41 - TH07	28
7.6.1. Zone 41 - TH07 - Fiche station.....	28
7.6.2. Zone 41 - TH07 - Observations particulières	29
7.6.3. Zone 41 - TH07 - Nature des travaux	30
7.6.4. Zone 4 - TH07 - Enjeux, impacts du projet et mesures d'insertion environnementales.....	30
7.7. Zone 42 - TH07	31
7.7.1. Zone 42 - TH07 - Fiche station.....	31
7.7.2. Zone 42 - TH07 - Enjeux, impacts du projet et mesures d'insertion environnementale	32
7.8. Zone 51 - TH10	33
7.8.1. Zone 51 - TH10 - Fiche station.....	33
7.8.2. Zone 51 - TH10 - Observations particulières	34
7.8.3. Zone 51 - TH10 - Nature des travaux	34
7.8.4. Zone 51 – TH10 - Enjeux, impacts du projet et mesures d'insertion	35
Environnementale	35
7.9. Zones 52 - TH10 TH11	36
7.9.1. Zone 52 - TH10 TH11 - Fiche station	36
7.9.2. Zone 52 - TH10 TH11 - Observations particulières.....	37

7.9.3. Zone 52 - TH10 TH11 - Nature des travaux	38
7.9.4. Zone 52 - TH10 TH11- Enjeux, impacts du projet et mesures d'insertion environnementale	38
7.10. Zone 53 - TH11 TH12	39
7.10.1. Zone 53 - TH11 TH12 - Fiche station	39
7.10.2. Zone 53 - TH11 TH12 - Observations particulières.....	40
7.10.3. Zone 53 - TH10 TH11 - Nature des travaux	41
7.10.4. Zone 53 - TH10 TH11 - Enjeux, impacts du projet et mesures d'insertion environnementale	41
8. Mesures de réduction	42
8.1. Pêche de sauvetage dans le bras de Saint Quentin	42
8.1.1. Le référent environnement	42
8.1.2. Le référent malacologue	42
8.1.3. Mode opératoire	42
8.2. Pêche de sauvetage le long de la digue de Fouchy	44
8.3. Site de transfert des mulettes pêchées.....	45
9. Mesure de compensation : création d'épis en enrochements.	46
10. Suivi post chantier du peuplement de mulettes épaisses.....	47
Annexe 1 : Données Brutes	48
Références.....	49

1. PREAMBULE

La communauté d'agglomération Troyes Champagne Ardennes (TCM) porte le projet de réhabilitation de la Digue de Fouchy qui longe la Seine dans l'agglomération Troyenne. La moule d'eau douce appelée mulette épaisse *Unio crassus* est potentiellement présente dans le périmètre du projet. Cette espèce bénéficiant d'un arrêté de protection national doit faire l'objet d'un inventaire rigoureux préalable aux travaux. TCM mandate le bureau d'études Tinca Environnement pour réaliser ce travail. Tinca est représenté par Romain Colin, hydrobiologiste indépendant spécialisé dans l'étude des mollusques grands bivalves d'eau douce.

2. CONTEXTE

2.1. Le maître d'ouvrage

Le Maître d'Ouvrage de l'opération est la communauté d'agglomération Troyes Champagne Métropole. Cette communauté d'agglomération a été créée au 1er janvier 2017, à la suite de la fusion extension du Grand Troyes avec 3 communautés de communes et 6 communes isolées. Elle est composée de 81 communes sur un territoire de 890 km² comptabilisant 168 350 habitants.

Compétente en matière de Gestion des Milieux Aquatiques et Prévention des Inondations (GEMAPI) sur le territoire des communes concernées par le projet, Troyes Champagne Métropole dispose des compétences nécessaires pour mener à bien les travaux, à savoir : « l'entretien et l'aménagement d'un cours d'eau, canal, lac ou plan d'eau, y compris les accès à ce cours d'eau, à ce canal, à ce lac ou à ce plan d'eau » et « la défense contre les inondations et contre la mer ».

2.2. La digue de Fouchy

La digue de Fouchy longe la Seine Troyenne au nord de l'agglomération sur les communes de Troyes et La Chapelle Saint-Luc. Avec un linéaire de 2 360 mètres, elle est une des grandes digues de l'agglomération. Sa particularité est sa situation en milieu urbain très contraint, avec un boisement important de la digue et des abords immédiats (situés majoritairement en propriété privée) et des accès particulièrement difficiles. Elle présente principalement des pathologies associées à des phénomènes d'érosion de berge, générant une instabilité (loupe de glissement, dégradation du béton...), et d'érosion interne (ouvrages traversants, végétation, tassements différentiels...).

2.3. Nature des travaux

Les principaux travaux sont :

- Protection hydraulique du talus amont par enrochement : Sur certains secteurs, les talus des digues seront protégés par la mise en œuvre d'enrochements contre les risques d'érosion causés par les forces tractrices engendrées par les écoulements de la Seine.
- Soutènement du pied de talus amont par palplanches : Sur certains secteurs, lorsque que la digue et la berge sont confondues et qu'un talutage 2H/1V empièterait de manière excessive sur la section hydraulique du fleuve, le pied de talus est soutenu et protégé par un rideau de palplanches.
- Protection hydraulique du talus amont par géogrille tridimensionnelle : Sur tous les secteurs qui ne concernent pas des rehausses de voirie, les talus amont revêtus de terre végétale seront

protégés par la mise en place d'une géogrille tridimensionnelle contre les risques d'érosion causés par les forces tractrices engendrées par les écoulements de la Seine.

- Protection hydraulique au droit d'ouvrages en rivière : Au droit de chaque culée de pont, en rive droite et en rive gauche, des enrochements seront mis en œuvre. Ces aménagements ont été dimensionnés afin de garantir le maintien du profil hydraulique.
 - . Lorsque la pente des talus est inférieure ou égale à 2H/1V : enrochements libres
 - . Lorsque la pente des talus est supérieure à 2H/1V : enrochements liés au béton.
 - . Les enrochements en bêche seront libres dans les deux configurations.
- Exutoire des eaux pluviales (EP) : Les exutoires existants du réseau EP se rejetant dans la Seine seront systématiquement réhabilités et un clapet anti-retour sera posé.
- Piste en crête : La digue sera pourvue d'une piste en crête constituée d'une grave non traitée mise en place sur une épaisseur de 0,25 m au-dessus de la partie supérieure des terrassements du remblai et séparé par un géotextile anti-contaminant. Une couche de finition en sable stabilisé de 5 cm sera ensuite mise en place. Des voliges en bois permettront de séparer la couche de sable stabilisé de la terre végétale. Des pistes de chantier traitées à la chaux pourront également servir de couche de fondation à la piste définitive, notamment au TH10. Un constat de l'état de ces pistes provisoires sera réalisé avec le maître d'œuvre avant création des pistes définitives.
- Mise en œuvre de terre végétale : Les talus seront recouverts de terre végétale sur une épaisseur de 20 cm. Sur les talus revêtus de terre végétale, un géotextile en fibre de coco sera mis en place pour éviter que les eaux de ruissellement érodent les talus avant la prise de l'enherbement.
- Muret en béton armé : Pour assurer la cote de protection, des murets préfabriqués en béton armé seront installés sur un linéaire assez important de la digue de Fouchy. Pour la majorité d'entre eux, ils seront situés au niveau de la revanche des digues soit 50 cm au-dessus de la ligne d'eau Z1910.
- Gestion de la végétation sur et aux abords de la digue : Les risques importants pour la sécurité de la digue dus à la présence de végétation ligneuse (arbres et arbustes) sur et aux abords des digues, nécessitent la mise en place de règles précises qui sont détaillées dans le dossier de demande d'inscription des servitudes.

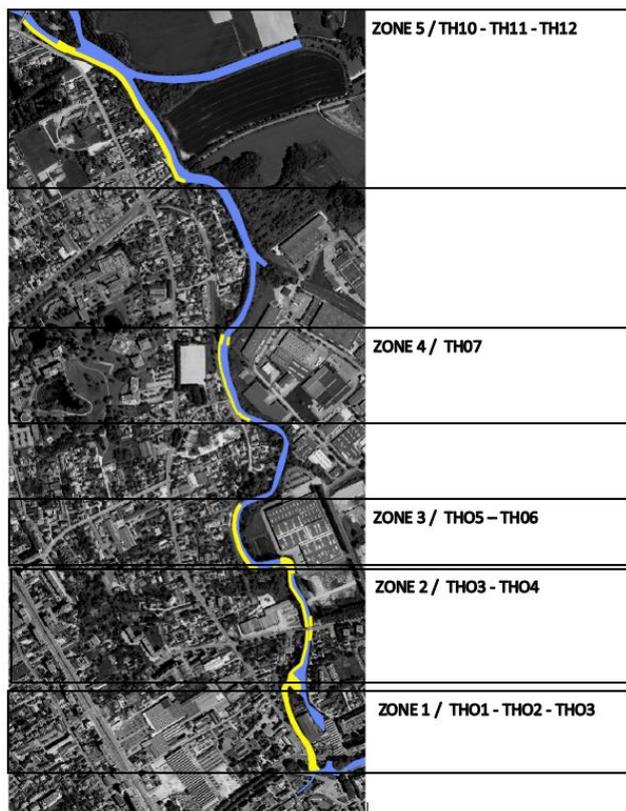
2.4. Localisation des travaux

Les travaux concernent 5 zones distinctes numérotées de 1 à 5 dans le cadre de cette étude.

Ces 5 zones couvrent 12 tronçons homogènes notés TH01 à TH12.

 Emprise des travaux

Figure 1 : Localisation des travaux



3. BUREAU D'ETUDE TINCA ENVIRONNEMENT

www.tinca-environnement.com

Tinca, est un bureau d'études en hydrobiologie. A ce titre, il réalise des diagnostics écologiques sur les milieux aquatiques et il propose aux décideurs des mesures de gestion. Tinca a été fondé en 2014 à Strasbourg par Romain Colin.

Le bureau d'études possède les compétences et l'équipement technique lui permettant de réaliser les analyses, les mesures et les prélèvements et ainsi de garantir la fiabilité de ses prestations.

Romain Colin, ichtyologue de formation, bénéficie d'une bonne connaissance des cours d'eau grâce à l'expérience acquise au sein de l'association Saumon-Rhin où il avait en charge la thématique « continuité écologique ». Il a par ailleurs acquis auprès de l'Agence Française pour la Biodiversité (AFB) des connaissances techniques fiables pour l'étude des macro-invertébrés aquatiques. L'analyse hydro-morphologique des cours d'eau (CARHYCE) et l'étude des macrophytes complètent son expertise.

Tinca a mené depuis 2014 près de 25 études sur les mollusques grands bivalves d'eau douce, dans des contextes divers : renaturation de cours d'eau, rétablissement de la continuité écologique, restauration et création de digues et restauration de microcentrales. Il a en outre coordonné en 2018 deux pêches de sauvetage de moules dans le département du Bas-Rhin (67).

4. LA MULETTE EPAISSE *UNIO CRASSUS*

4.1. Présentation

La coquille des bivalves appartenant à l'ordre des Unionoïdae est constituée de deux valves symétriques reliées entre elles par un ligament placé à l'arrière du sommet de la coquille (umbo). *U.crassus*, présente une coquille ovoïde et ventrue de longueur inférieure à 7 cm. Le ligament est robuste et court. L'umbo présente des stries en W et le sommet est peu saillant. La détermination d'*Unio crassus* ne nécessite pas la dissection de l'animal et peut être mise en œuvre avec des coquilles vides. Des confusions sont possibles avec les autres espèces du genre *Unio*, notamment pour les jeunes individus. *Unio crassus* se retrouvant régulièrement avec ces espèces et celles du genre *Anodonta*, une grande vigilance s'avère nécessaire pour la détermination.

Chez les mollusques de la famille des Unionidae, les valves lors de leur fermeture sont centrées par un système de charnière composée de deux dents cardinales sur la valve de gauche et une dent cardinalie sur la valve de droite, ainsi que par des dents latérales placées sous le ligament. La disposition et la forme de ces dents est caractéristique chez chaque espèce. Chez *Unio crassus*, les dents cardinales de la valve gauche, sont comprimées latéralement et séparées par une fourche profonde et oblique. La dent cardinalie postérieure est toujours plus développée. La dent cardinalie de la valve droite est élevée et denticulée (Figure 2).

Figure 2: Mulette épaisse *Unio crassus*, face externe et interne de la coquille



4.2. Statut de protection

Les mollusques grands bivalves d'eau douce appartiennent à l'ordre des Unionoides lui-même divisé en deux familles, les Margaritiferidae et les Unionidae.

Ces deux familles comptabilisent dix espèces en France parmi lesquelles six espèces sont potentiellement présentes dans notre zone d'étude. Seule l'espèce *Unio crassus* bénéficie d'un statut réglementaire de protection.

Réglementation /

- **Arrêté ministériel du 23 avril 2007 fixant la liste des mollusques protégés sur le territoire français métropolitain**

L'arrêté interdit entre autres toute destruction intentionnelle ou enlèvement des œufs, ainsi que la destruction ou la perturbation des animaux. La protection de ses habitats (sites de reproduction at aires de repos) interdit toute intervention sur ces milieux particuliers à l'espèce et notamment tout type de travaux susceptibles de les altérer ou de les dégrader. Il est également interdit de détenir, de transporter ou de réaliser toute action commerciale avec des individus prélevés dans le milieu naturel.

- **Annexes II & IV de la Directive « Habitats, faune, flore » du 21 mai 1992**

La mulette épaisse est une espèce d'intérêt communautaire qui doit être prise en compte dans les évaluations des incidences des sites Natura 2000 désignés pour l'espèce (annexe II) et qui nécessite une protection stricte (annexe IV)

Patrimonialité /

Liste rouge mondiale de l'UICN (évaluation 2014) : EN (En danger)

Liste rouge européenne de l'UICN (évaluation 2011) : VU (Vulnérable)

L'expression espèce en danger critique d'extinction désigne toute espèce en péril exposée à une disparition ou à une extinction imminente. C'est le dernier niveau de risque avant l'extinction de l'espèce à l'état sauvage.

4.3. Ecologie

- **Habitat**

La mulette épaisse affectionne les cours d'eau de plaine et la végétation aquatique. Adulte elle occupe tous les types de substrats, granulats (graviers, pierres et galets), les sables et limons ainsi que les vases et litières. Elle vit partiellement ou totalement enfouie dans le sédiment (Figure 3).

Figure 3 : Occupation des substrats galet et vase par *Unio crassus* au stade adulte - L'Ischert (67) 2017



Unio crassus est très sédentaire mais peut réaliser des déplacements horizontaux de plusieurs mètres et verticaux de plusieurs dizaines de centimètres (Strayer 2008). Sa capacité de fuite face aux variations des conditions physicochimiques de son environnement est limitée. *Unio crassus* est particulièrement sensible aux fortes variations de niveau d'eau, aux étiages sévères ainsi qu'au piétinement du lit mineur par les bovins. Les substrats instables ne semblent pas convenir à *Unio crassus* (Prié et al, 2007).

Les individus au stade post-larvaire et juvénile vivent enfouis dans les substrats meubles et sont indétectables par prospection visuelle à l'aquascope. La qualité interstitielle du substrat nécessaire au développement juvénile est donc primordiale. Le colmatage du substrat est fatal à ce stade critique.

Le courant est indispensable mais les cours d'eau trop rapides sont traumatisants (Bensettiti, F. & Gaudillat, V. 2004). La Mulette épaisse est régulièrement associée aux zones de radiers et plats courants sur les cours d'eau moyens. Suivant les stades de développement, il semble qu'*Unio crassus* nécessite des zones courantes et des zones plus calmes, d'où ce besoin de diversité dans les écoulements. On trouve *Unio crassus* dans les zones de profondeur relativement faible. Néanmoins, elle peut survivre dans des tronçons assez profonds à substrat sablo-limoneux (Cochet 2002).

• Cycle de développement

La reproduction se fait directement dans l'eau durant les mois de mai juin et juillet. Les mâles libèrent les gamètes qui sont entraînés par les courants. Les spermatozoïdes sont alors récupérés par le système de filtration de la femelle. Une fois la captation des spermatozoïdes par les femelles, les ovules sont fécondés. Les œufs issus de cette fécondation vont mûrir dans les cténidies externes de la femelle (branchies). Ensuite les larves glochidies (forme larvaire parasitaire) sont libérées et vont s'enkyster dans les branchies des poissons. L'espèce principale est le vairon (*Phoxinus phoxinus*), viennent ensuite le chabot (*Cottus gobio*) et le chevaine (*Squalius cephalus*) ou en l'épinoche et l'épinochette (*Gasterosteus aculeatus* et *Pungitius pungitius*). Après 5 semaines les juvéniles sont libérés dans le courant, puis s'enfouissent dans le sable pour s'y développer. Ils émergent ensuite en surface du sédiment pour poursuivre leur cycle (Puissauve R. 2015).

• Matières en suspension (MES)

La mise en suspension excessive (quantité et durée) de particules fines au moment de la reproduction de l'espèce *Unio crassus* peut altérer les différentes étapes de son cycle de développement. Par sa phase enfouie dans le sédiment qui dure plusieurs années, *Unio crassus* est très sensible à tout colmatage dû soit à une augmentation de la charge en matériaux fins, soit à une diminution du courant (Bensettiti, F. & Gaudillat, V. 2004). De plus, les grands mollusques bivalves sont des animaux filtreurs. Ils se nourrissent des particules (phytoplancton, zooplancton, matière organique) transportées par le cours d'eau. La mise en suspension de particules fines (minérales et organiques) durant une période prolongée entraîne l'asphyxie d'*Unio crassus*.

5. MATERIEL ET METHODE

5.1. Techniques d'inventaire des mulettes

5.1.1. Inventaire visuel à l'aquascope

La recherche des mollusques grands bivalves est essentiellement visuelle. Lorsque la profondeur de l'habitat observé est inférieure à 1m, la recherche est réalisée à pieds à l'aide d'un aquascope muni d'un éclairage puissant. Si la profondeur moyenne du cours d'eau est inférieure à 1 m, l'opérateur est équipé d'une paire de waders. Pour des raisons de sécurité, si la profondeur moyenne du cours d'eau est supérieure à 1m, l'opérateur est équipé d'une combinaison intégrale étanche.

Figure 4 : Prospection en waders - L'III (67) 2017



Figure 5 : Prospection en combinaison - L'III (67) 2017



5.1.2. Inventaire visuel en plongée subaquatique

Lorsque la profondeur de l'habitat observé est supérieure à 1m, la recherche est réalisée en plongée subaquatique. Le plongeur est équipé d'une combinaison étanche et d'un masque facial qui lui offrent une bonne protection thermique et sanitaire. Un deuxième opérateur suit l'évolution du plongeur depuis la berge et collecte les informations.

Figure 4 : Prospection en plongée - L'III (67) 2018)



Figure 5 : Masque facial et combinaison étanche - L'III (67) 2018



5.1.3. Complément d'inventaire par prélèvement de substrat

Si les conditions de prospection visuelle sont défavorables (profondeur, turbidité ...) une recherche par prélèvement de substrat est réalisée en complément. L'excavation du substrat est réalisée à l'aide d'un tellinier ou d'une pelle et d'un quadrat du type filet surber.

Figure 6 : Prospection au tellinier - L'III (67)2017



Figure 7 : Quadrat de 0.25 m2 - Le Muhlbach (67) 2018



5.2. Méthodes d'inventaire des mulettes

5.2.1. Superficie explorée

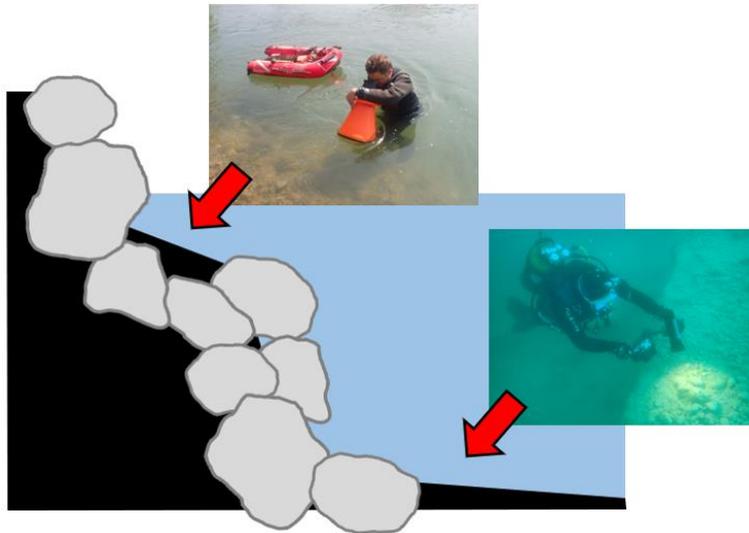
Si le projet entraîne la destruction directe des habitats et des espèces, l'emprise totale des travaux est considérée. Dans le cadre de notre étude, les habitats propices à l'espèce *Unio crassus* ont été explorés en priorité. Une superficie minimale et significative fut en outre systématiquement couverte.

L'observateur à l'aquascope se déplace de l'aval vers l'amont contrairement au plongeur qui se laisse porter par le courant.

Il est retenu ici pour le calcul de la superficie explorée qu'un opérateur à l'aquascope ou en plongée subaquatique a la capacité de couvrir visuellement une largeur moyenne de 1,5m lors de son déplacement. Cette largeur est fonction de la turbidité du milieu qui ici était faible.

La digue de Fouchy est principalement constituée d'enrochements. La hauteur moyenne de la berge en eau est de 2m. Le haut de berge est exploré à l'aquascope tandis que le pied de berge est exploré en plongée subaquatique. Les microhabitats favorables rencontrés entre le haut de berge et le pied de berge sont explorés en plongée subaquatique. **Deux passages sont donc réalisés à minima.**

Figure 8 : Haut de berge (aquascope) et pieds de berge (plongée subaquatique)



5.2.2. Localisation des mulettes sur le linéaire

Il est probable que les mulettes découvertes fassent l'objet d'une pêche de sauvetage. La localisation de chacune d'elles est donc clairement repérée en berge à l'aide de piquets. Les piquets sont transportés par l'observateur sur un flotteur et sont profondément plantés à l'aide d'un maillet.

Figure 9 : Piquet de repérage en berge - La Seine (10) 2019

Figure 10 : Transport du matériel - La Seine (10) 2019



5.3. Caractérisation de l'habitat des individus découvert

La position de chaque mulette est en outre précisée par la mesure de deux paramètres :

- La distance à la berge
- la profondeur

La force du courant est grossièrement évaluée (nul, faible, moyen, fort) et la granulométrie du substrat est relevée (litière, vase, sable, granulat, argile). Ces informations sont importantes pour évaluer les exigences écologiques des mulettes à l'endroit de la zone d'étude.

5.4. Biométrie

Les moules découvertes à l'aquascope sont prélevées, identifiées, mesurées puis sont replacées dans le milieu. Le travail de biométrie n'est pas réalisé en plongée subaquatique du fait de la difficulté de se stabiliser dans le courant.

Figure 11 : Données métriques relevées à l'aide d'un pied à coulisse



L : Longueur

H : Hauteur ou Largeur l

E : Epaisseur

Les données métriques nous renseignent sur les caractéristiques morphologiques des espèces, sur l'âge des individus ainsi que sur l'écologie (répartition, reproduction ...) du peuplement.

La valeur moyenne des différentes variables permet :

- de discriminer les espèces entre elles
- de préciser les données métriques par unité géographique (rivière, bassin versant)
- de caractériser l'impact des conditions de vie du mollusque sur sa morphologie
- de déterminer la répartition éventuelle en cohortes (classe d'âge)

6. Résultats

L'inventaire a été réalisé par Romain Colin durant quatre jours, les 11 et 12 avril 2019 ainsi que les 01 et 02 mai 2019. Les conditions d'observations étaient idéales à savoir un ciel ensoleillé et une eau très claire. Monsieur Grégory Arnould, chef d'équipe au service rivière de la ville Troyes assista Romain Colin durant les plongées subaquatiques.

Figure 12 : Niveau bas de turbidité - La Seine (10) 2019



Figure 13 : Forte luminosité - La Seine (10) 2019



6.1. Espèces identifiées

Dans la famille des Unionidae, seule la mulette épaisse *Unio crassus* fut identifiée à l'état vivant. Quelques rares coquilles de mulettes des peintres *Unio pictorum* et d'anodontes des rivières *Anodonta anatina* furent en outre découvertes. Ces deux espèces affectionnent les cours d'eau plus lenticules et moins exposés aux puissantes crues qui caractérisent la Seine dans la traversée endiguée de Troyes. Les habitats aquatiques sont par ailleurs largement colonisés par la corbicule asiatique *Corbicula fluminea*.

6.2. Résultats bruts

Les résultats sont détaillés dans le chapitre 7 et compilés en annexe 1.

- 43 mulettes épaisses *Unio crassus* ont été découvertes sur un linéaire de 1470m et une superficie de 5605m². La densité moyenne observée est de 1 individu pour 130m². La distribution de l'espèce est toutefois hétérogène, les individus se concentrant dans les micro-habitats qui répondent à leurs exigences écologiques (chapitre 6.5).

- **Prospections à l'aquascope :**

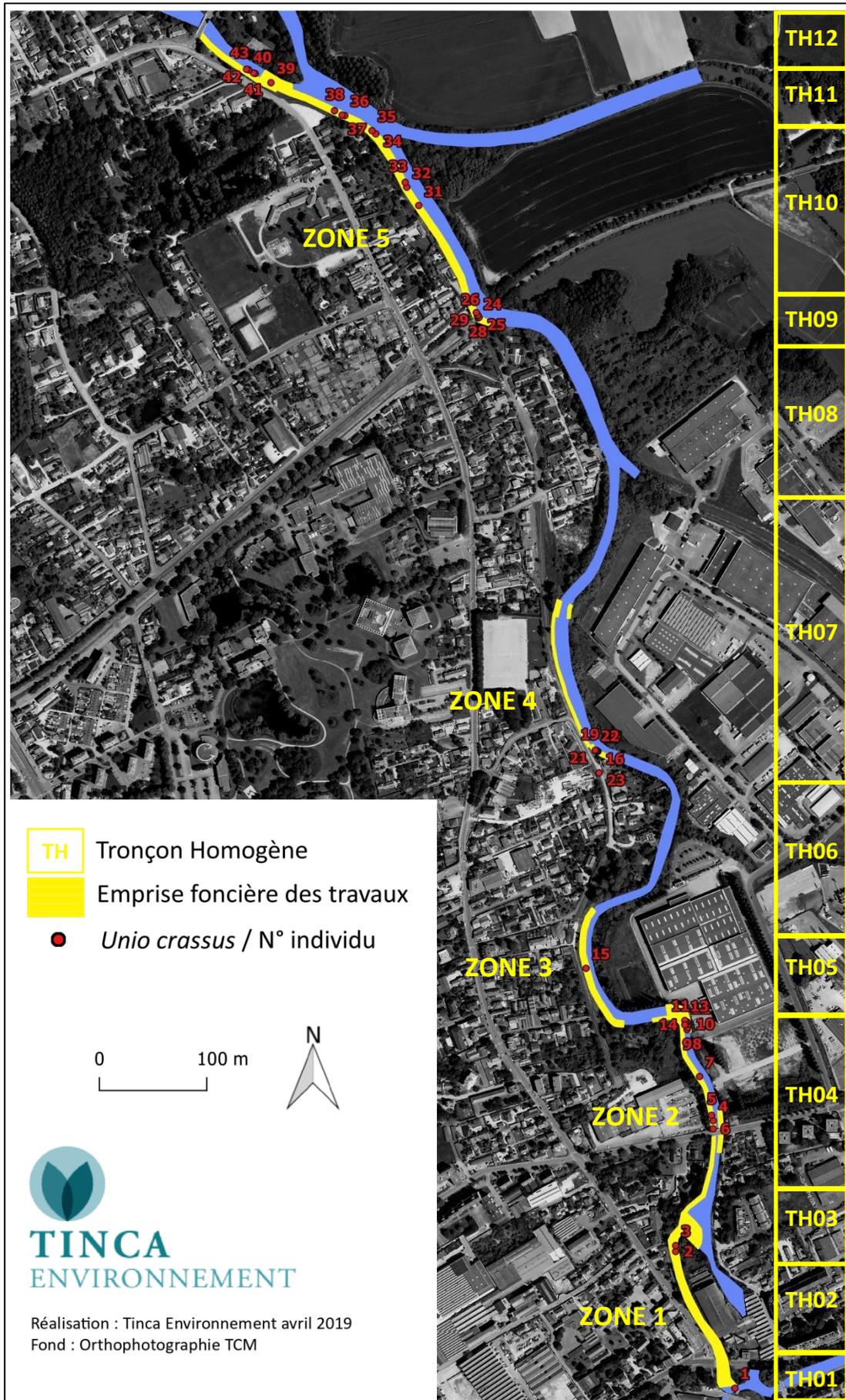
Les recherches ont duré 885min soit 14,7h. Le linéaire parcouru fut de 2270m et la superficie couverte de 3400m². 26 mulettes furent découvertes avec l'aquascope.

- **Prospections en plongée subaquatique :**

Les recherches ont duré 315min soit 5,2h. Le linéaire parcouru fut de 1470m et la superficie couverte de 2205m². 17 mulettes furent découvertes en plongée subaquatique.

- La superficie totale prospectée est de 5605m² soit 59% de l'emprise totale des travaux (9470m²). La vitesse moyenne de déplacement fut de 3.11m/min. La durée moyenne de prospection par Unité de surface est de 13 secondes/m².

6.3. Carte de synthèse des résultats

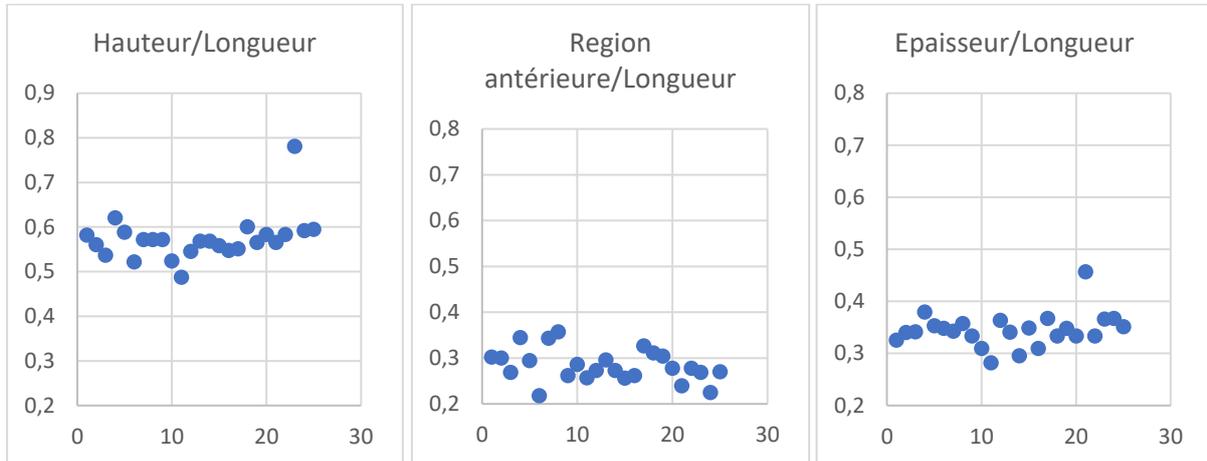


6.4. Biométrie

L'analyse de la biométrie des 43 mulettes nous indique :

- Pas de différence significative de Longueur entre les 10 zones explorées ;
- Pas de différence significative de forme entre les 43 individus.

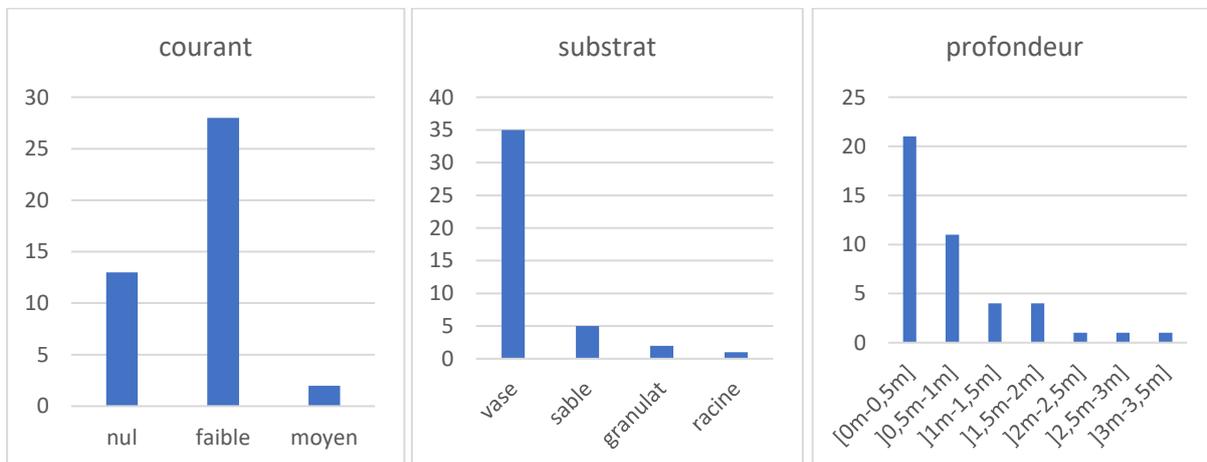
Figure 14 : Biométrie des mulettes



6.5. Habitats des mulettes

81% de mulettes ont été trouvées dans le substrat vase. 95% des habitats étaient caractérisés par un courant faible voir nul. La profondeur à laquelle furent trouvées les individus est comprise entre 0,10m (N°7) et 3,4m (N°39). 77% des mulettes ont été observées à une profondeur inférieure à 1m.

Figure 15 : Caractéristique de l'habitat



Unio crassus a été systématiquement découvert dans des habitats peu courants et envasés, protégés du flux principal du cours d'eau.

La Seine est fortement contrainte par ses digues dans la traversée de Troyes. L'énergie déployée par le cours d'eau en période de crue exerce probablement une très forte pression sur les écosystèmes.

7. Analyse détaillée par tronçons de cours d'eau

7.1. Zone 11 - TH01

7.1.1. Zone 11 - TH01 - Fiche station



EMPRISE DES TRAVAUX SUR LE LIT MINEUR

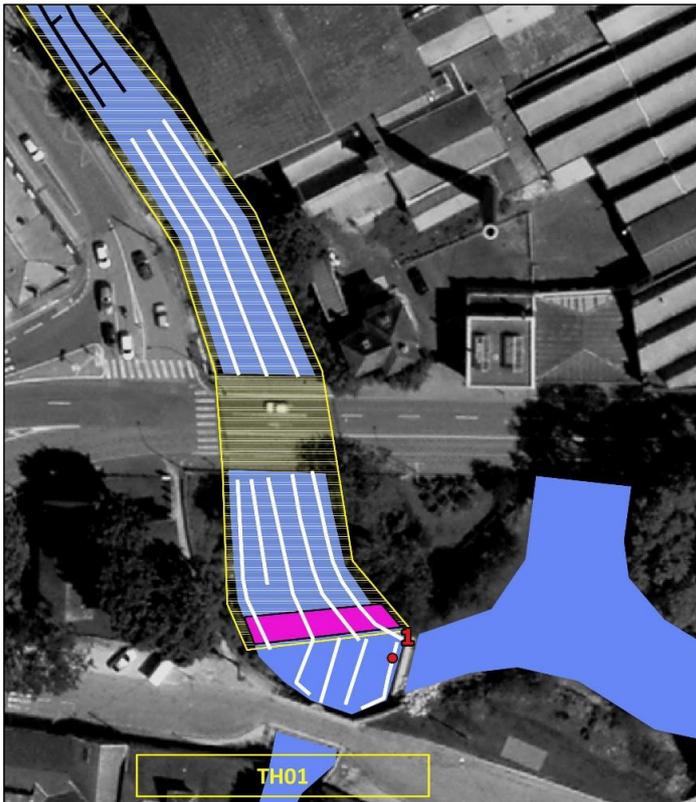
Largeur		Linéaire		Superficie Stot	1200 m ²	100 %
---------	--	----------	--	-----------------	---------------------	-------

INVENTAIRE VISUEL A L'AQUASCOPE

Temps de prospection	240'	Linéaire	410 m	Superficie	610 m ²	50 % Stot
----------------------	------	----------	-------	------------	--------------------	-----------

INVENTAIRE VISUEL EN PLONGEE SUBAQUATIQUE

Temps de prospection		Linéaire		Superficie		
----------------------	--	----------	--	------------	--	--



PROJET : Digue de Fouchy Zone 1.1 - TH01

TRAVAUX : Emprise sur le lit mineur

- TH Tronçon Homogène
- Emprise foncière des travaux
- Batardeau

INVENTAIRE : Méthode et linéaire

- Inventaire à l'aquascope

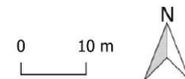
RESULTAT : Localisation des moules

- *Unio crassus* / N° individu



TINCA
ENVIRONNEMENT

Réalisation : Tinca Environnement avril 2019
Fond : Orthophotographie TCM



IDENTITE

N°	X	Y
1	4.079803	48.303642

HABITAT

D/Rive	Profond	Substrat	Courant
2m	0,3m	granulat	faible

BIOMETRIE (mm)

L	I	E	RA
43	25	14	13

7.1.2. Zone 11 - TH01 - Observations particulières

Les valves amassées dans un réfectoire de rat musqué au pied du pont du Cours Jacquin nous indique avant même le début des prospections que la moule épaisse *Unio crassus* est présente dans la zone d'étude. La corbicule asiatique *Corbicula fluminea* est bien représentée.

Figure 16 : Réfectoire de rat musqué



Figure 17 : *Unio crassus* – *Corbicula fluminea*



La zone 11 est intéressante pour débuter les prospections car elle présente un large panel d'habitats aquatiques. Un radier de qualité borde un faciès de type plat courant et une fosse envasée.

Figure 18 et 19 : Diversité d'habitat dans la zone 11



La première moule épaisse découverte présentait un « camouflage » efficace. Des prélèvements de substrat à l'aide du tellinier ont donc été réalisés en complément dans les différents habitats.

Figure 20: *Unio crassus* entre deux blocs

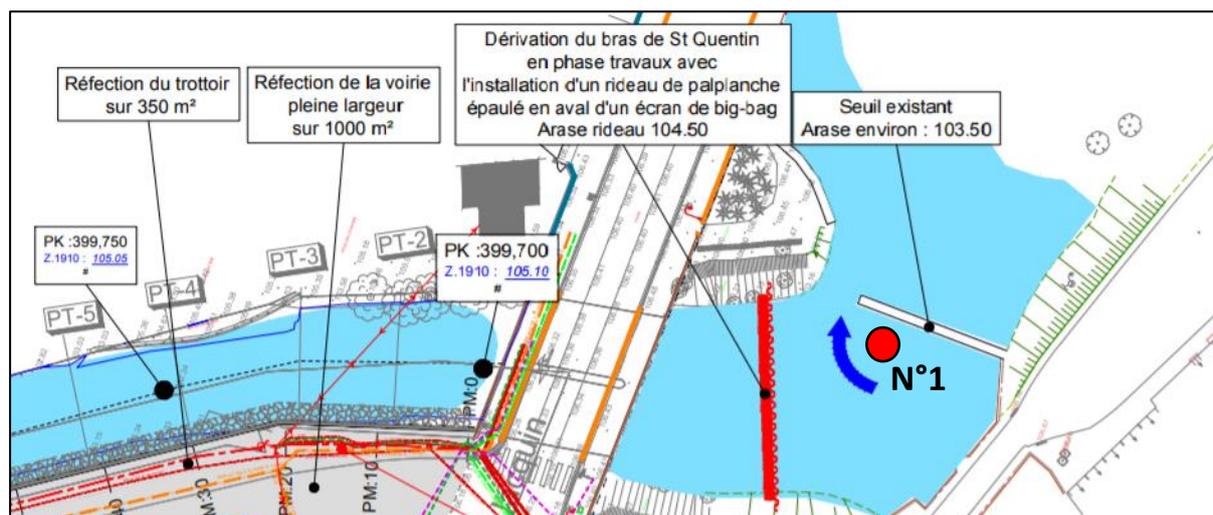


Figure 21: Prospections au tellinier



7.1.3. Zone 11 - TH01 - Nature des travaux

Figure 22 : Travaux zone 11



7.1.4. Zone 11 - TH01 - Enjeux, impacts du projet et mesures d'insertion Environnementales

ENJEUX	Evaluation
La muette épaisse N°1 a été découverte à l'amont du futur batardeau donc en dehors de la zone d'emprise du projet.	MOYEN

IMPACTS DU PROJET	Evaluation
I1. Modification du régime hydraulique à l'endroit de la muette N°1 du fait de la dérivation du bras Saint Quentin. La muette N°1 est enfouie dans un substrat stabilisé granuleux protégé par des blocs.	NEGLIGEABLE
I2. Risque d'écrasement par un engin de chantier	FORT
I3. Risque de piétinement par un opérateur	FORT

MESURES D'EVITEMENT
ME. I2. Aucun engin de chantier n'est autorisé à pénétrer dans le lit mineur du cours d'eau
ME. I3. Aucun opérateur ne devra pénétrer dans l'espace de vie de la muette N°1. Les opérateurs seront informés par le référent environnement de la mesure MR.I3 au moment de la réunion préalable d'information.

IMPACTS RESIDUELS DU PROJET	Evaluation
IR. I1. Modification du régime hydraulique à l'endroit de la muette N°1 du fait de la dérivation du bras Saint Quentin. La muette N°1 est enfouie dans un substrat stabilisé granuleux protégé par des blocs.	NEGLIGEABLE
IR. I1. Aucun	NUL
IR. I1. Aucun	NUL

7.2. Zone 12 - TH02 TH03

7.2.1. Zone 12 - TH02 TH03 - Fiche station



EMPRISE DES TRAVAUX SUR LE LIT MINEUR

Largeur	10 m	Linéaire	160 m	Superficie Stot	1600 m ²	100 %
---------	------	----------	-------	-----------------	---------------------	-------

INVENTAIRE VISUEL A L'AQUASCOPE

Temps de prospection		Linéaire		Superficie		
----------------------	--	----------	--	------------	--	--

INVENTAIRE VISUEL EN PLONGEE SUBAQUATIQUE

Temps de prospection		Linéaire	320m	Superficie	480 m ²	30 % Stot
----------------------	--	----------	------	------------	--------------------	-----------



PROJET : Digue de Fouchy Zone 1.2 - TH02-TH03

TRAVAUX : Emprise sur le lit mineur

- TH Tronçon Homogène
- Emprise foncière des travaux
- Seuil Saint Quentin

INVENTAIRE : Méthode et linéaire

- Inventaire en plongée subaquatique

RESULTAT : Localisation des moulettes

- *Unio crassus* / N° individu



TINCA
ENVIRONNEMENT

Réalisation : Tinca Environnement avril 2019
Fond : Orthophotographie TCM



IDENTITE

N°	X	Y
2	4,07867	48,305485
3	4,07867	48,305564

HABITAT

D/Rive	Profond	Substrat	Courant
1,5m	0,9m	vase	faible
1m	0,9m	vase	faible

BIOMETRIE (mm)

L	I	E	RA

7.2.2. Zone 12 - TH02 TH03 - Observations particulières

La zone 12 fut parcourue en plongée subaquatique de l'aval vers l'amont à deux reprises. Les berges sont maintenues par des enrochements tandis que le fond du lit mineur est essentiellement constitué de granulats et de blocs. Les nombreux déchets qui jonchent le benthos ont rendu la recherche des mulettes difficile.

Les mulettes N°2 et N°3 ont été découvertes en rive droite à l'aval du linéaire dans un espace de moindre courant.

Figure 23 : Habitat mulette N°2



Figure 24 : Habitat mulette N°3



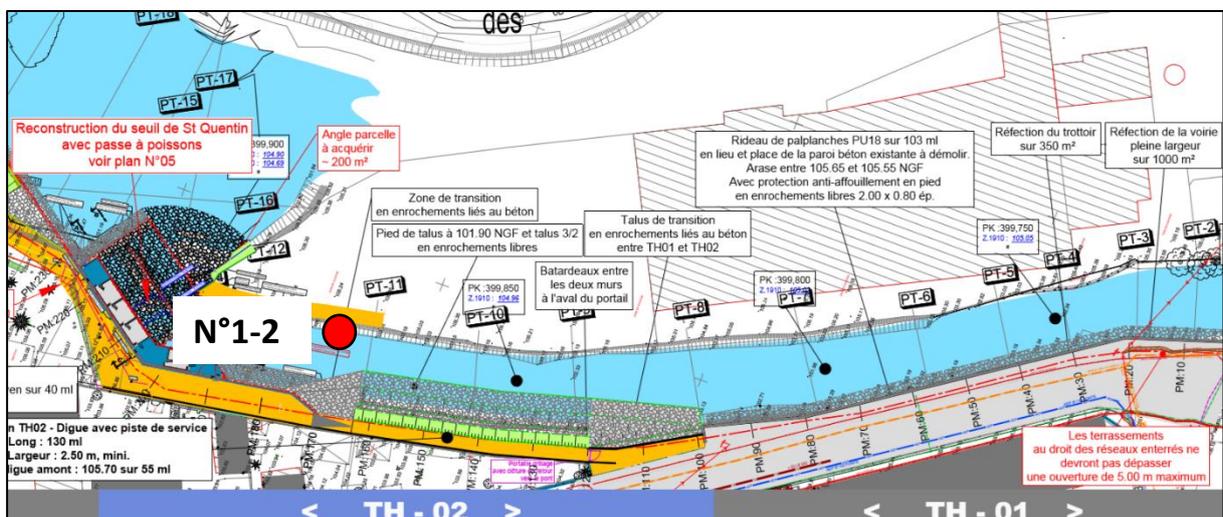
7.2.3. Zone 12 - TH02 TH03 - Nature des travaux

Les aménagements programmés sur la zone 12 sont :

- Réfection du trottoir et de la voirie ;
- Réfection de la rive gauche à l'aide d'enrochements libres et de palplanches ;
- Talus et zones de transition en enrochements liés au béton ;
- Reconstruction du seuil saint Quentin ;

La mise en œuvre de ces travaux nécessite la mise à sec du bras de Saint Quentin.

Figure 25 : Travaux zone 12



7.2.4. Zone 12 - TH02 TH03 - Enjeux, impacts du projet et mesures d'insertion environnementales

ENJEUX	Evaluation
Les mulettes épaisses N°2 et N°3 ont été découvertes dans le bras de Saint Quentin qui sera mise à sec pour la réalisation des travaux.	FORT

IMPACTS DU PROJET	Evaluation
I4. Destruction des mulettes par la mise à sec du bras de Saint Quentin	FORT
I5. Pollution de l'habitat par des produits issus de la réfection du trottoir, de la voirie et des enrochements liés au béton.	MOYEN

MESURES DE REDUCTION
MR.I4. Pêche de sauvetage des mulettes épaisse réalisée par 7 opérateurs encadrés par un référent malacologue (chapitre 8.1).
ME.I5. Mise en place et application d'un plan de prévention des risques de pollutions occasionnés par le chantier

IMPACTS RESIDUELS DU PROJET	Evaluation
IR. I4 Risque de mortalité des mulettes N°2 et N°3 après transfert	FAIBLE
IR. I5 Aucun	NUL

7.3. Zone 2.1 - TH03 TH04

7.3.1. Zone 2.1 - TH03 TH04 - Fiche station



EMPRISE DES TRAVAUX SUR LE LIT MINEUR

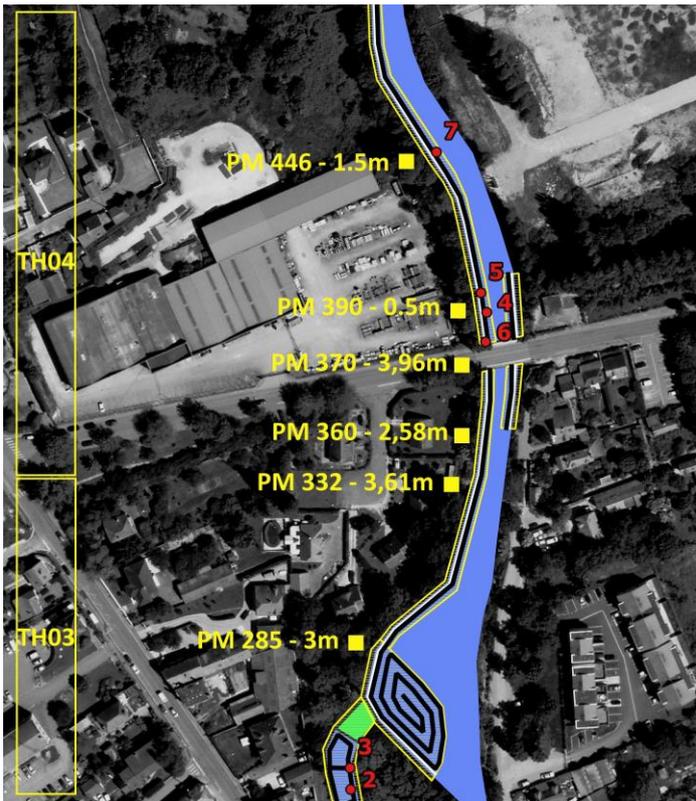
Largeur	3,5m	Linéaire	420m	Superficie Stot	1470m ²	100 %
---------	------	----------	------	-----------------	--------------------	-------

INVENTAIRE VISUEL A L'AQUASCOPE

Temps de prospection	175'	Linéaire	420m	Superficie	630m ²	43% Stot
----------------------	------	----------	------	------------	-------------------	----------

INVENTAIRE VISUEL EN PLONGEE SUBAQUATIQUE

Temps de prospection	90'	Linéaire	570m	Superficie	855 m ²	57 % Stot
----------------------	-----	----------	------	------------	--------------------	-----------



PROJET : Digue de Fouchy Zone 2.1 - TH03 TH04

TRAVAUX : Emprise sur le lit mineur

- TH Tronçon Homogène
- Emprise foncière des travaux
- Point métrique
- Largeur de l'emprise sur le lit mineur

INVENTAIRE : Méthode et linéaire

- Inventaire en plongée subaquatique
- Inventaire à l'aquascope

RESULTAT : Localisation des mulettes

- *Unio crassus* / N° individu



Réalisation : Tinca Environnement avril 2019
Fond : Orthophotographie TCM

IDENTITE

N°	X	Y
4	4,07945	48,307227
5	4,07942	48,307299
6	4,07944	48,307119
7	4,07919	48,307817

HABITAT

D/Rive	Profond	Substrat	Courant
1m	0,7m	sable	faible
1,2m	1m	sable	faible
1m	0,5m	vase	faible
0,1m	0,1m	racines	faible

BIOMETRIE (mm)

L	I	E	RA
50	28	17	15
41	22	14	11

7.3.2. Zone 2.1 - TH03 TH04 - Observations particulières

La zone d'emprise du futur seuil de Saint Quentin et de sa passe à poissons fut totalement explorée à l'aquascope et en plongée subaquatique. Cet espace présente une profondeur maximale de 2,5m. Le substrat essentiellement vaseux et formé d'amas de matières organiques en décomposition est fortement colonisé par la corbicule asiatique.

Figure 26: Fosse à l'aval du seuil Saint Quentin



Figure 27: Colonisation par *C. fluminea*



Le courant était particulièrement fort entre le seuil Saint Quentin et le pont de la rue Francois Serqueil ce qui rendit la prospection du pieds de digue en plongée subaquatique difficile et périlleuse. L'habitat très exposé au charriage n'était pas favorable à *Unio crassus*.

Les trois mulettes N° 4, 5 et 6 furent découvertes dans un habitat abrité, zone d'érosion régressive localisée à l'aval immédiat du pont de la rue Francois Serqueil. La mulette N°7 était présente en bordure de cours d'eau protégée dans un chevelu racinaire.

Figure 28 : Habitat des mulette N°4, 5 et 6



Figure 29 : Mulette N°7

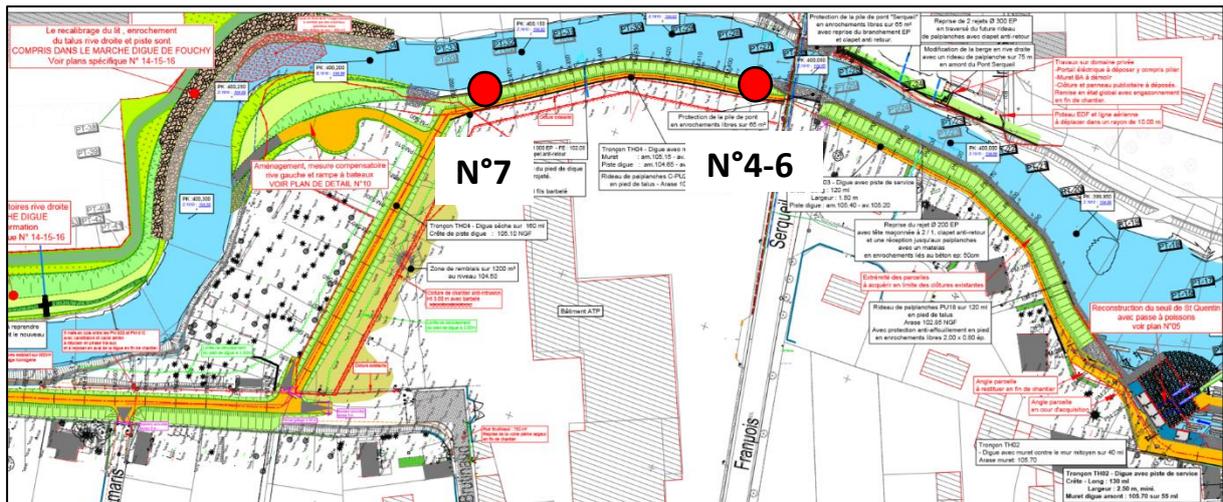


7.3.3. Zone 21 - TH03 TH04 - Nature des travaux

Les travaux programmés dans la zone 21 sont :

- Reconstruction du seuil Saint Quentin avec sa passe à poissons ;
- Réfection de la digue de Fouchy à l'aide de palplanches et d'enrochements libres.
Emprise moyenne sur le lit mineur : 3,5m
- Mise en œuvre d'enrochements et d'ouvrages maçonnés (Murets, rejets, clapets) ;
- Protection de la pile du pont Serqueil avec des enrochements libres.

Figure 30 : Travaux zone 21



7.3.4. Zone 21 - TH03 TH04 - Enjeux, impacts du projet et mesures d'insertion environnementales

ENJEUX	Evaluation
Les mulettes épaisses N°4 à 7 ont été découvertes au droit de la Digue de Fouchy entre le pont de la rue François Serquel et la Fosse Lacoste.	FORT
IMPACTS DU PROJET	Evaluation
16. Destruction directe des mulettes n°4 à 7 et de leur habitat par recouvrement par des enrochements ou des palplanches	FORT
17. Pollution du cours d'eau par des produits de maçonnerie.	MOYEN
MESURES DE REDUCTION	
MR. 16. Pêche de sauvetage des mulettes épaisses N°4 à 7 par le référent malacologue (chap 8.2)	
ME. 17. Mise en place et application d'un plan de prévention des risques de pollutions occasionnés par le chantier (chapitre 8.2)	
IMPACTS RESIDUELS DU PROJET	Evaluation
IR. 161. Risque de mortalité des mulettes N°4 à 7 après transfert	MOYEN
IR. 162. Destruction d'habitats favorables à l'espèce <i>Unio crassus</i>	
IR. 17. Aucun	NUL

7.4. Zone 22 - TH04 TH05

7.4.1. Zone 22 - TH04 TH05 - Fiche station



EMPRISE DES TRAVAUX SUR LE LIT MINEUR

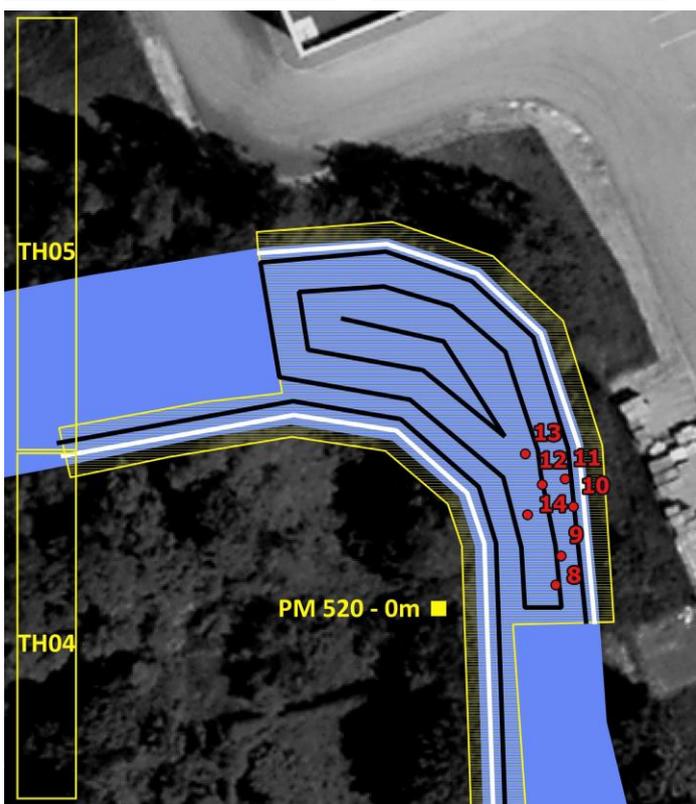
Largeur moyenne		Linéaire		Superficie Stot	800 m ²	100 %
-----------------	--	----------	--	-----------------	--------------------	-------

INVENTAIRE VISUEL A L'AQUASCOPE

Temps de prospection	35'	Linéaire	90m	Superficie	135 m ²	17 % Stot
----------------------	-----	----------	-----	------------	--------------------	-----------

INVENTAIRE VISUEL EN PLONGEE SUBAQUATIQUE

Temps de prospection	45'	Linéaire	200m	Superficie	300 m ²	38 % Stot
----------------------	-----	----------	------	------------	--------------------	-----------



PROJET : Digue de Fouchy Zone 22 - TH04 TH05

TRAVAUX : Emprise sur le lit mineur

- TH Tronçon Homogène
- Emprise foncière des travaux
- Point métrique
- Largeur de l'emprise sur le lit mineur

INVENTAIRE : Méthode et linéaire

- Inventaire en plongée subaquatique
- Inventaire à l'aquascope

RESULTAT : Localisation des mulettes

- *Unio crassus* / N° individu



TINCA
ENVIRONNEMENT

Réalisation : Tinca Environnement avril 2019
Fond : Orthophotographie TCM

0 25 m



IDENTITE

N°	X	Y
8	4,07895	48,308451
9	4,07896	48,308478
10	4,07898	48,308524
11	4,07897	48,30855
12	4,07894	48,308545
13	4,07891	48,308574
14	4,07891	48,308517

HABITAT

D/Rive	Profond	Substrat	Courant
0,3m	0,2m	vase	faible
0,2m	0,2m	vase	faible
2m	1,4m	vase	faible
2m	1m	vase	faible
3m	1,8m	vase	faible
3,5m	2,1m	sable	faible
4m	2,6m	granulat	moyen

BIOMETRIE (mm)

L	I	E	RA
29	18	11	10
34	20	12	10

7.4.2. Zone 22 - TH04 TH05 - Observations particulières

La fosse Lacoste présentait une profondeur maximale de 3,4m au moment de l'inventaire. Le fond était occupé par plusieurs troncs et branchages offrant un abri de qualité à la faune piscicole. Le courant circulait de façon circulaire dans le sens horaire de telle manière que le centre de la zone était parfaitement abrité et calme.

Les mulettes N°8 et 9, de petite taille, ont été découvertes en bordure grâce à l'aquascope. Les 5 mulettes N°10 à 14 ont été observées en plongée subaquatique à une profondeur comprise entre 1m et 2,6m. Les substrats occupés étaient vaseux ou graveleux. La mulette N°12 était en mouvement ; son sillon est visible sur la photo ci-dessous.

Figure 31: Mulette N°12



Figure 32: Mulette N°14

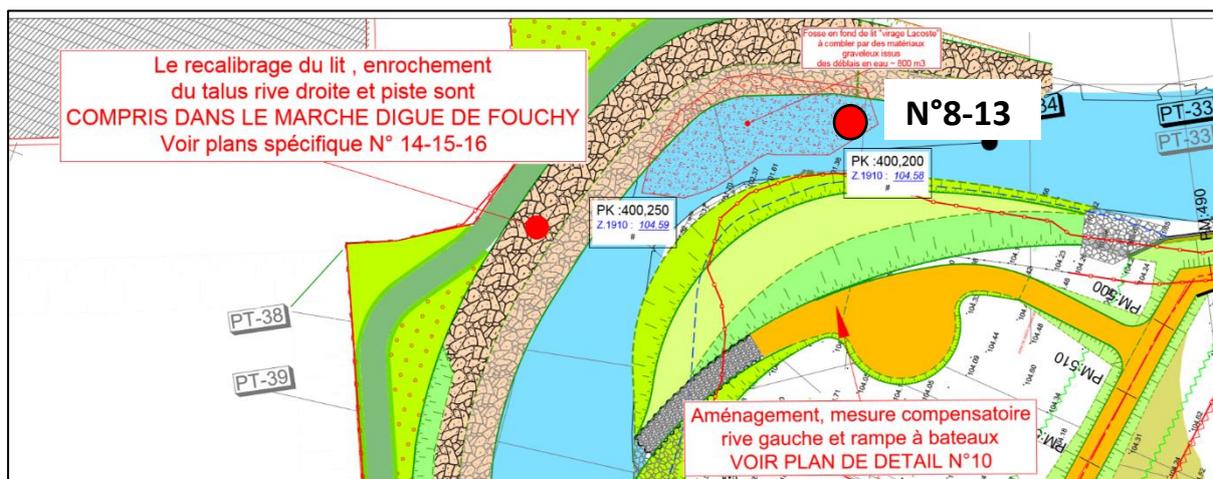


7.4.3. Zone 22 - TH04 TH05 - Nature des travaux

Les travaux programmés dans la zone 22 sont :

- Comblement de la fosse Lacoste avec des matériaux graveleux
- Recalibrage du lit
- Enrochement du talus en rive droite

Figure 33 : Travaux zone 22



7.4.4. Zone 22 - TH04 TH05 - Enjeux, impacts du projet et mesures d'insertion environnementales

ENJEUX	Evaluation
Les mulettes épaisses N°8 à 13 ont été découvertes dans la partie amont de la fosse Lacoste, en rive droite et dans le fond du lit.	FORT
IMPACT DU PROJET	Evaluation
18. Destruction directe des mulettes N°8 à 13 et de leur habitat par recouvrement par des matériaux graveleux	FORT
MESURE D'EVITEMENT	
ME.18. Aucun aménagement ne sera réalisé dans le lit mineur au droit de la Fosse Lacoste.	
IMPACTS RESIDUELS DU PROJET	Evaluation
IR. 18. Aucun	NUL

7.5. Zone 3 - TH05 TH06

7.5.1. Zone 3 - TH05 TH06 - Fiche station



EMPRISE DES TRAVAUX SUR LE LIT MINEUR

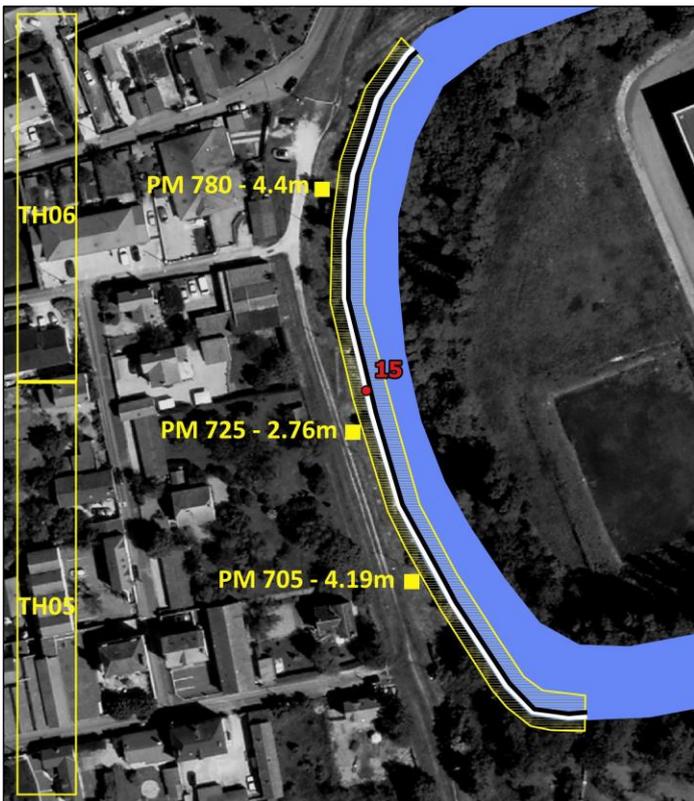
Largeur	4m	Linéaire	200m	Superficie Stot	800m ²	100 %
---------	----	----------	------	-----------------	-------------------	-------

INVENTAIRE VISUEL A L'AQUASCOPE

Temps de prospection	45'	Linéaire	200 m	Superficie	300 m ²	38 % Stot
----------------------	-----	----------	-------	------------	--------------------	-----------

INVENTAIRE VISUEL EN PLONGEE SUBAQUATIQUE

Temps de prospection	25'	Linéaire	200m	Superficie	300 m ²	38 % Stot
----------------------	-----	----------	------	------------	--------------------	-----------



PROJET : Digue de Fouchy Zone 3 - TH05 TH06

TRAVAUX : Emprise sur le lit mineur

- TH Tronçon Homogène
- ||||| Emprise foncière des travaux
- Point métrique
- Largeur de l'emprise sur le lit mineur

INVENTAIRE : Méthode et linéaire

- Inventaire en plongée subaquatique
- Inventaire à l'aquascope

RESULTAT : Localisation des mulettes

- *Unio crassus* / N° individu



0 10 m



TINCA
ENVIRONNEMENT

Réalisation : Tinca Environnement avril 2019
Fond : Orthophotographie TCM

IDENTITE

N°	X	Y
15	4,07696	48,309292

HABITAT

D/Rive	Profond	Substrat	Courant
1m	0,4m	sable	moyen

BIOMETRIE (mm)

L	I	E	RA
46	24	16	10

7.5.2. Zone 3 - TH05 TH06 - Observations particulières

La digue de Fouchy maintient la concavité du méandre qui borde la société Solodi. La rive gauche est soumise à de fortes contraintes et les habitats propices à *Unio crassus* sont peu nombreux. Les espaces entre les enrochements sont comblés par des granulats plus ou moins grossiers couverts de concrétions calcaires. Les bryophytes recouvrent partiellement les enrochements.

Figure 34 : Zone 3



Figure 35 : Nature de la rive zone 3



Une mulette épaisse fut toutefois découverte abritée par un bloc au pied de la descente à bateaux.

Figure 36 : Mulette N°15



Figure 37 : Habitat de la mulette N°15

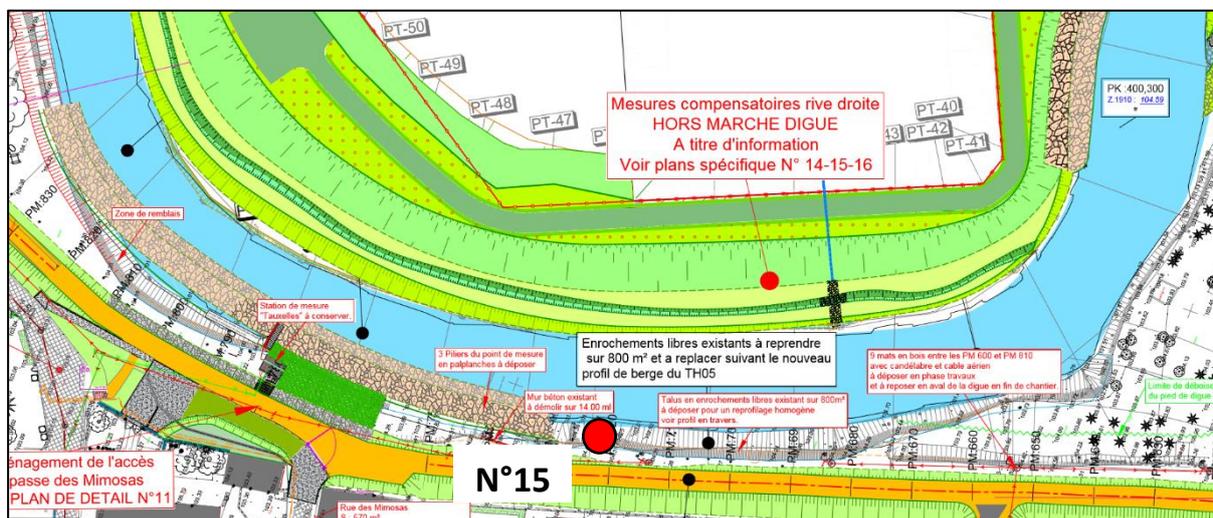


7.5.3. Zone 3 - TH05 TH06 - Nature des travaux

Les travaux programmés dans la zone 3 sont :

- Reprise et remplacement des enrochements libres selon un nouveau profil de berge.
Emprise moyenne sur le lit mineur : 4m

Figure 38 : Travaux zone 3



7.5.4. Zone 3 - TH05 TH06 - Enjeux, impacts du projet et mesures d'insertion Environnementales

ENJEUX	Evaluation
La muvette épaisse N°15 est présente dans la digue de Fouchy au droit des futurs aménagements	FORT
IMPACTS DU PROJET	Evaluation
IR.19. Destruction directe de la muvette N°15 et de son habitat par écrasement ou recouvrement par des enrochements	FORT
MESURE DE REDUCTION	
MR.19. Pêche de sauvetage de la muvette épaisse N°15 par le référent malacologue (Chapitre 8.2)	
IMPACTS RESIDUELS DU PROJET	Evaluation
IR.19. Risque de mortalité des muvettes N°4 à 7 après transfert	FAIBLE

7.6. Zone 41 - TH07

7.6.1. Zone 41 - TH07 - Fiche station



EMPRISE DES TRAVAUX SUR LE LIT MINEUR

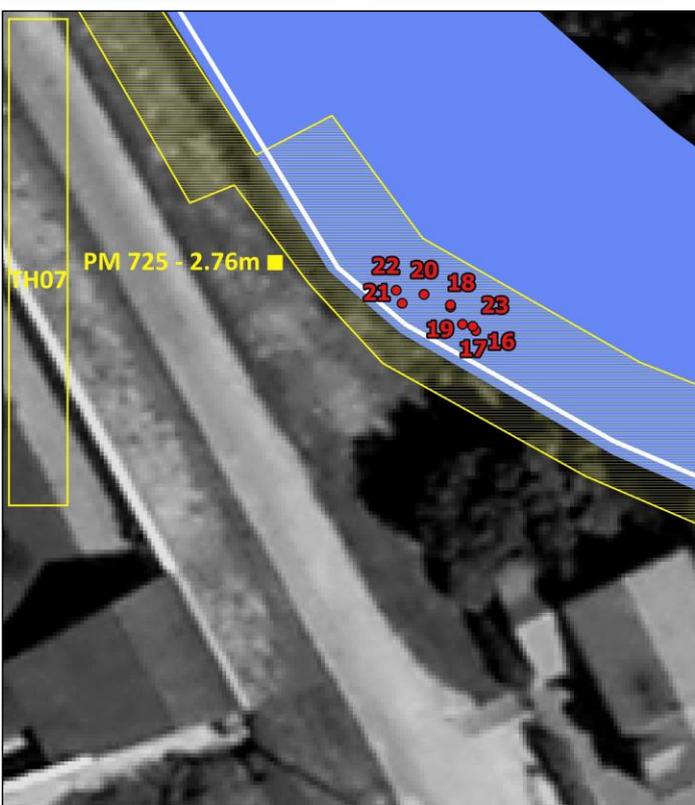
Largeur moyenne	3m	Linéaire	30m	Superficie Stot	90 m2	100 %
-----------------	----	----------	-----	-----------------	-------	-------

INVENTAIRE VISUEL A L'AQUASCOPE

Temps de prospection	20'	Linéaire	60m	Superficie	90m2	100%
----------------------	-----	----------	-----	------------	------	------

INVENTAIRE VISUEL EN PLONGEE SUBAQUATIQUE

Temps de prospection		Linéaire		Superficie		
----------------------	--	----------	--	------------	--	--



PROJET : Digue de Fouchy Zone 41 - TH07

TRAVAUX : Emprise sur le lit mineur

- TH Tronçon Homogène
- Emprise foncière des travaux
- Point métrique
- Largeur de l'emprise sur le lit mineur

INVENTAIRE : Méthode et linéaire

- Inventaire à l'aquascope

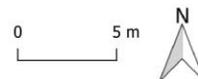
RESULTAT : Localisation des mulettes

- *Unio crassus* / N° individu



TINCA
ENVIRONNEMENT

Réalisation : Tinca Environnement avril 2019
Fond : Orthophotographie TCM



IDENTITE		
N°	X	Y
16	4.077266	48.312196
17	4.077257	48.312199
18	4.077249	48.312207
19	4.077249	48.312208
20	4.077231	48.312213
21	4.077216	48.312209
22	4.077212	48.312215
23	4.077262	48.312199

HABITAT			
D/Rive	Profond	Substrat	Courant
2,5m	0,7m	vase	nul
0,5m	0,2m	vase	nul
0,5m	0,3m	vase	nul
0,7m	0,5m	vase	nul
1,2m	0,4m	vase	nul
1m	0,3m	vase	nul
0,5m	0,5m	vase	nul
1m	0,5m	vase	nul

BIOMETRIE (mm)			
L	I	E	RA
35	20	12	12
42	24	15	15
40	24	14	11
42	22	13	12
39	19	11	10
44	24	16	12
44	25	15	13
44	25	13	12

7.6.2. Zone 41 - TH07 - Observations particulières

Les 8 mulettes N°16 à 22 se concentrent à l'amont de la zone 41 dans un habitat marginal d'environ 3m de large et 10m de long. Cet habitat est caractérisé par un contre-courant faible voir nul, une profondeur maximale de 0,7m et un substrat vaseux. La limite aval de cet espace est marquée par la présence en berge d'une racine tronçonnée.

Figure 39 : Habitat mulette N°16 à 22



Figure 40 : Limite amont repérée en berge



Plusieurs chabots *Cottus gobio* (les seuls observés durant les prospections) semblent profiter de ce milieu. Cette observation est inhabituelle puisque cette espèce affectionne habituellement les faciès du type radier.

Figure 41 : La mulette épaisse *Unio crassus*



Figure 42 : Le chabot *Cottus gobio*

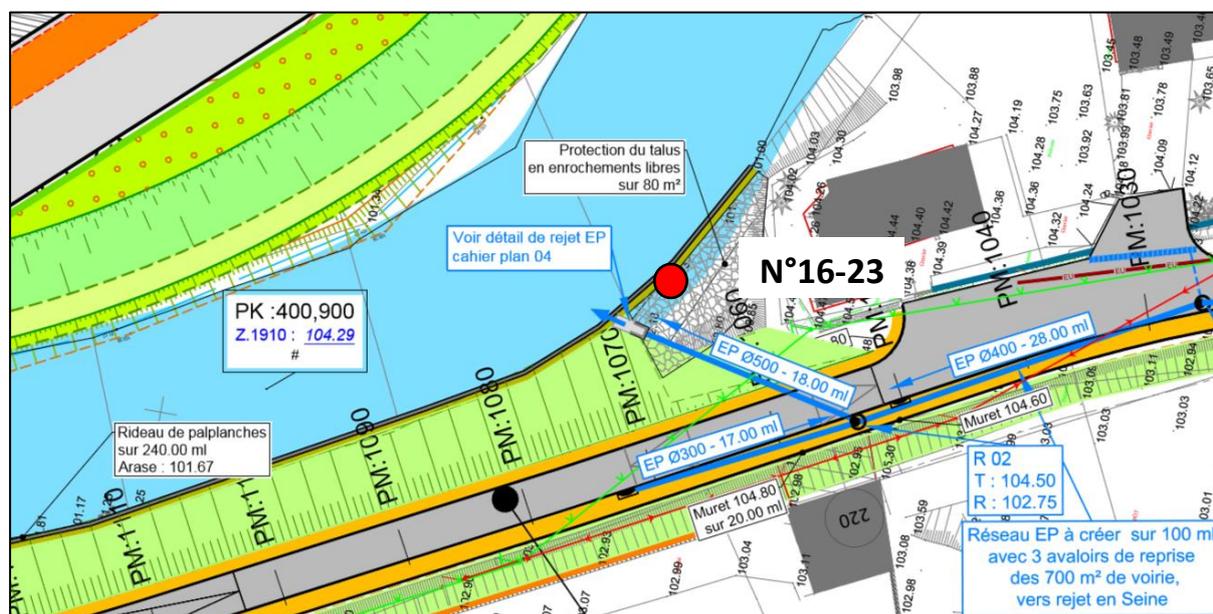


7.6.3. Zone 41 - TH07 - Nature des travaux

Les travaux programmés dans la zone 41 sont :

- Mise en oeuvre d'un rideau de palplanches et d'enrochements libres
Emprise moyenne sur le lit mineur : 3m
- Mise en place d'un rejet d'eaux pluviales

Figure 43 : Travaux zone 41



7.6.4. Zone 4 - TH07 - Enjeux, impacts du projet et mesures d'insertion environnementales

ENJEUX	Evaluation
Les 8 mulettes épaisses N°16 à 23 sont présentes au pied de la digue de Fouchy au droit des futurs aménagements	FORT
IMPACTS DU PROJET	Evaluation
I10. Destruction directe des 8 mulettes N°16 à 23 et de leur habitat par écrasement ou recouvrement par des enrochements et palplanches	FORT
I11. Modification de l'hydraulique et pollution de l'habitat par la création d'un exutoire d'eaux pluviales	FORT

Comme souligné au chapitre 7.6.2, les 8 mulettes N°16 à 23 sont localisées sur une étendue de sable dont l'existence est conditionnée par un contre-courant. Il est très probable que les travaux programmés à l'amont et à l'aval de la zone 41 entraînent une modification des conditions hydrauliques et la disparition de l'étendue de sable. Il est donc proposé une pêche de sauvetage des naïades plutôt qu'une annulation du projet dans la zone 41 (mesure d'évitement) qui de surcroît constituerait une zone de fragilité dans la digue.

MESURE DE REDUCTION	
MR. I10. Pêche de sauvetage des mulettes N°16 à 23 par le référent malacologue (chapitre 8.2)	
IMPACTS RESIDUELS DU PROJET	Evaluation
IR. I111. Risque de mortalité des mulettes N°16 à 23 après transfert	MOYEN
IR. I112. Destruction d'habitats favorables à l'espèce <i>Unio crassus</i>	

7.7. Zone 42 - TH07

7.7.1. Zone 42 - TH07 - Fiche station



EMPRISE DES TRAVAUX SUR LE LIT MINEUR

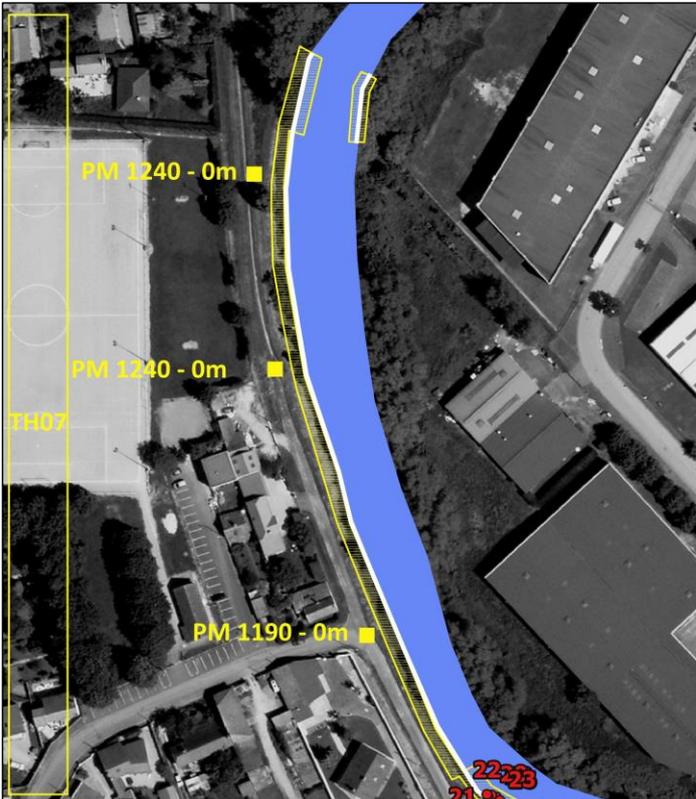
Largeur moyenne	0 m	Linéaire	250m	Superficie Stot	0 m2
-----------------	-----	----------	------	-----------------	------

INVENTAIRE VISUEL A L'AQUASCOPE

Temps de prospection	50'	Linéaire	250m	Superficie	375m2
----------------------	-----	----------	------	------------	-------

INVENTAIRE VISUEL EN PLONGEE SUBAQUATIQUE

Temps de prospection		Linéaire		Superficie	
----------------------	--	----------	--	------------	--



PROJET : Digue de Fouchy Zone 42 - TH07

TRAVAUX : Emprise sur le lit mineur

- TH Tronçon Homogène
- Emprise foncière des travaux
- Point métrique
- Largeur de l'emprise sur le lit mineur

INVENTAIRE : Méthode et linéaire

- Inventaire à l'aquascope

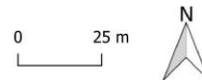
RESULTAT : Localisation des mulettes

- *Unio crassus* / N° individu



TINCA
ENVIRONNEMENT

Réalisation : Tinca Environnement avril 2019
Fond : Orthophotographie TCM



IDENTITE

N°	X	Y

HABITAT

D/Rive	Profond	Substrat	Courant

BIOMETRIE (mm)

L	I	E	RA

7.7.2. Zone 42 - TH07 - Enjeux, impacts du projet et mesures d'insertion environnementale

ENJEUX	Evaluation
Aucune moule épaisse <i>Unio crassus</i> n'a été observée de moule dans la zone 42	NUL

7.8. Zone 51 - TH10

7.8.1. Zone 51 - TH10 - Fiche station



EMPRISE DES TRAVAUX SUR LE LIT MINEUR

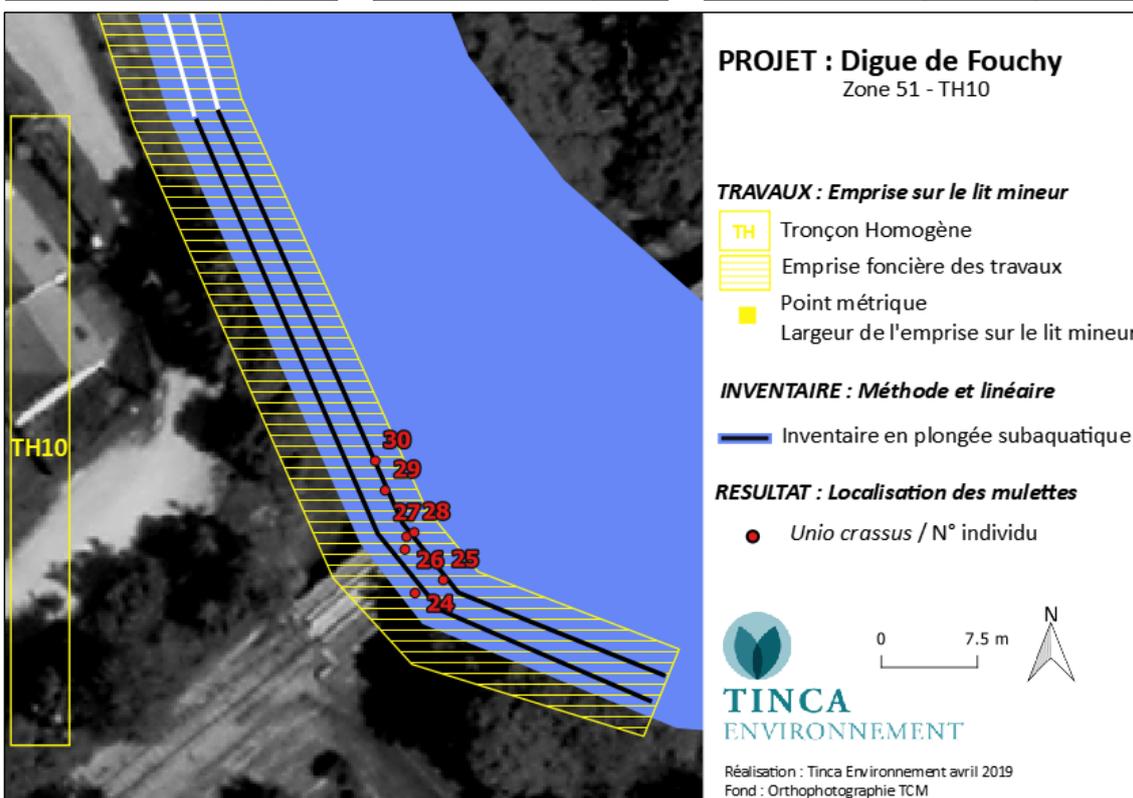
Largeur moyenne	5m	Linéaire	30m	Superficie Stot	150 m ²	100 %
-----------------	----	----------	-----	-----------------	--------------------	-------

INVENTAIRE VISUEL A L'AQUASCOPE

Temps de prospection		Linéaire		Superficie		
----------------------	--	----------	--	------------	--	--

INVENTAIRE VISUEL EN PLONGEE SUBAQUATIQUE

Temps de prospection	40'	Linéaire	60m	Superficie	90 m ²	60 % Stot
----------------------	-----	----------	-----	------------	-------------------	-----------



IDENTITE

N°	X	Y
24	4,075	48,318013
25	4,07503	48,318022
26	4,07499	48,318044
27	4,07499	48,318053
28	4,075	48,318056
29	4,07497	48,318086
30	4,07496	48,318107

HABITAT

D/Rive	Profond	Substrat	Courant
1m	0,8m	vase	nul
1,3m	1m	vase	nul
1,2m	0,7m	vase	nul
2m	1,3m	vase	nul
2,5m	1,6m	vase	nul
3m	2m	vase	faible
4m	1,8m	vase	faible

BIOMETRIE (mm)

L	I	E	RA

7.8.2. Zone 51 - TH10 - Observations particulières

Un amas de litières s'accumule en rive gauche sous le pont de la voie ferrée. Une veine d'eau borde toutefois la digue de Fouchy et constitue un étroit chenal de 2m de profondeur explorée en plongée subaquatique. Les 5 mulettes N°24 à 28 ont été découvertes à cet endroit. Les 2 mulettes N°29 et 30 occupaient un habitat plus profond et lenthétique à l'aval.

Figure 44 : Habitat mulettes N°24 à 28



Figure 45 : Mulettes N°24 et 25

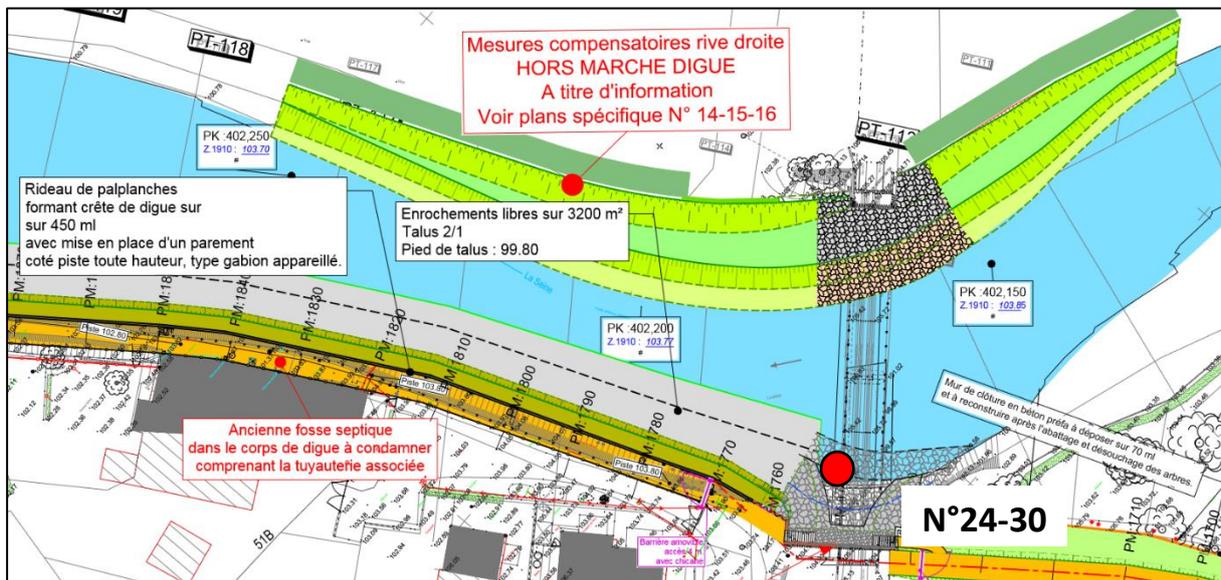


7.8.3. Zone 51 - TH10 - Nature des travaux

Les travaux programmés dans la zone 51 sont :

- Mise en œuvre d'enrochements libres
- Emprise moyenne sur le lit mineur : 5m

Figure 46 : Travaux zone 51



7.8.4. Zone 51 – TH10 - Enjeux, impacts du projet et mesures d'insertion
 Environnementale

ENJEUX	Evaluation
Les 7 mulettes épaisses N°24 à 30 sont présentes au pied de la digue de Fouchy au droit des futurs aménagements.	FORT
IMPACTS DU PROJET	Evaluation
I12. Destruction directe des 7 mulettes N°24 à 30 et de leur habitat par recouvrement par des enrochements	FORT
MESURES DE REDUCTION	
MR. I12. Pêche de sauvetage des mulettes N°24 à 30 par le référent malacologue (chapitre 8.2)	
IMPACTS RESIDUELS DU PROJET	Evaluation
IR. I121. Risque de mortalité des mulettes N°24 à 30 après transfert	MOYEN
IR. I122. Destruction d'habitats favorables à l'espèce <i>Unio crassus</i>	

7.9. Zones 52 - TH10 TH11

7.9.1. Zone 52 - TH10 TH11 - Fiche station



EMPRISE DES TRAVAUX SUR LE LIT MINEUR

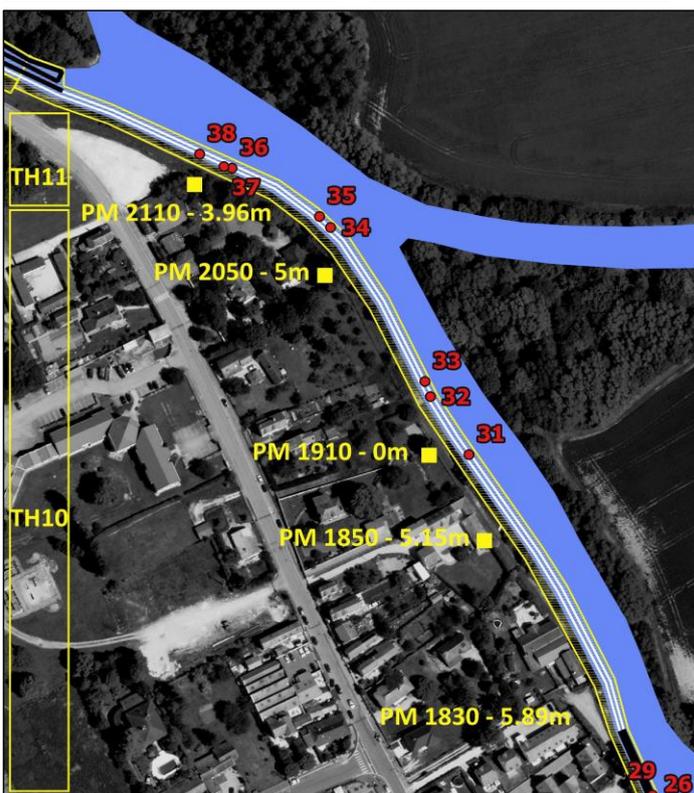
Largeur moyenne	5m	Linéaire	390m	Superficie Stot	1950m	100 %
-----------------	----	----------	------	-----------------	-------	-------

INVENTAIRE VISUEL A L'AQUASCOPE

Temps de prospection	260'	Linéaire	780m	Superficie Stot	1170m	60%
----------------------	------	----------	------	-----------------	-------	-----

INVENTAIRE VISUEL EN PLONGEE SUBAQUATIQUE

Temps de prospection		Linéaire		Superficie Stot		
----------------------	--	----------	--	-----------------	--	--



PROJET : Digue de Fouchy Zone 52 - TH10 TH11

TRAVAUX : Emprise sur le lit mineur

- TH Tronçon Homogène
- Emprise foncière des travaux
- Point métrique
- Largeur de l'emprise sur le lit mineur

INVENTAIRE : Méthode et linéaire

- Inventaire à l'aquascope

RESULTAT : Localisation des mulettes

- *Unio crassus* / N° individu



TINCA
ENVIRONNEMENT

Réalisation : Tinca Environnement avril 2019
Fond : Orthophotographie TCM



IDENTITE

N°	X	Y
31	4,07386	48,319532
32	4,07363	48,319779
33	4,07359	48,319843
34	4,07302	4,320498
35	4,07295	48,320545
36	4,07241	48,320754
37	4,07236	48,320761
38	4,0772	48,312222

HABITAT

D/Rive	Profond	Substrat	Courant
0,5m	0,2m	sable	faible
0,4m	0,3m	vase	faible
0,4m	0,4m	vase	faible
1m	0,3m	vase	faible
1m	0,3m	vase	faible
1m	0,3m	vase	faible
2,5m	0,5m	sable	faible
1m	0,5m	sable	faible

BIOMETRIE (mm)

L	I	E	RA
43	24	15	11
42	23	13	11
49	27	18	16
45	27	15	14
46	26	16	14
36	21	12	10
46	26	21	11
36	20	12	10

7.9.2. Zone 52 - TH10 TH11 - Observations particulières

La partie amont du linéaire présente un faciès du type radier. A cet endroit, la rive gauche est caractérisée par la présence de plages émergées de granulats. La digue de Fouchy est par ailleurs partiellement bordée par une banquette végétalisée et arborée.

Figure N°47 : Banquette de granulats en pieds de berge



Figure N°48 : Banquette végétalisée



La partie aval du linéaire présente un lit mineur élargi. Le faciès est du type plat lent caractérisé par un substrat sablo-vaseux.

L'emprise moyenne des travaux dans le lit mineur est de 5m. 2 passages ont donc été réalisés avec l'aquascope sur la totalité du linéaire. Le premier passage avait pour objectif d'inspecter la berge et le pieds de berge. Il fut réalisé le vendredi 12 avril 2019. Monsieur Presse Tony du Service Départemental de l'AFB de l'Aube accompagna Romain Colin dans son inventaire. Le second passage réalisé le jeudi 02 mai fut consacré à l'exploration du fond du lit à une distance approximative de 3 à 4 m de la berge. Aucune mulette ne fut découverte à cette occasion.

Figure 49 : Aval zone 52



Figure 50 : Inspection des berges aval zone 52

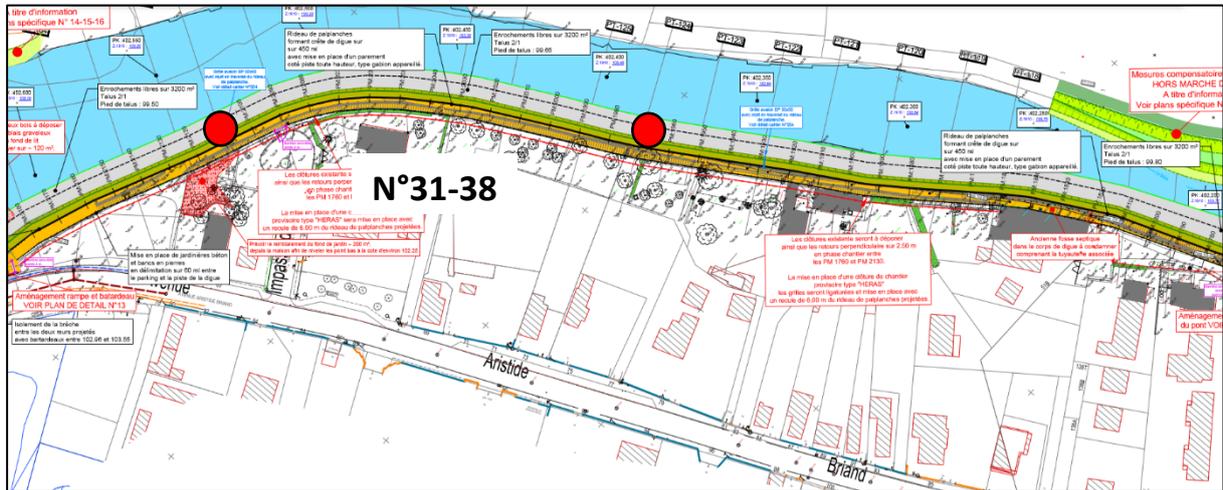


7.9.3. Zone 52 - TH10 TH11 - Nature des travaux

Les travaux programmés dans la zone 52 sont :

- Des enrochements libres
Emprise moyenne des enrochements sur le lit mineur : 5m
- Rideau de palplanches formant crête de digue

Figure 51 : Travaux zone 52



7.9.4. Zone 52 - TH10 TH11- Enjeux, impacts du projet et mesures d'insertion environnementale

ENJEUX	Evaluation
Les 8 mulettes épaisses N°31 à 38 sont présentes au pied de la digue de Fouchy au droit des futurs aménagements.	FORT
IMPACTS DU PROJET	Evaluation
I13. Destruction directe des 8 mulettes N°31 à 38 et de leur habitat par recouvrement par des enrochements .	FORT
MESURES DE REDUCTION	
MR. I13. Pêche de sauvetage des mulettes N°31 à 38 par le référent malacologue (chapitre 8.2)	
IMPACTS RESIDUELS DU PROJET	Evaluation
IR. I131. Risque de mortalité des mulettes N°31 à 38 après transfert IR. I132. Destruction d'habitats favorables à l'espèce <i>Unio crassus</i>	MOYEN

7.10. Zone 53 - TH11 TH12

7.10.1. Zone 53 - TH11 TH12 - Fiche station



EMPRISE DES TRAVAUX SUR LE LIT MINEUR

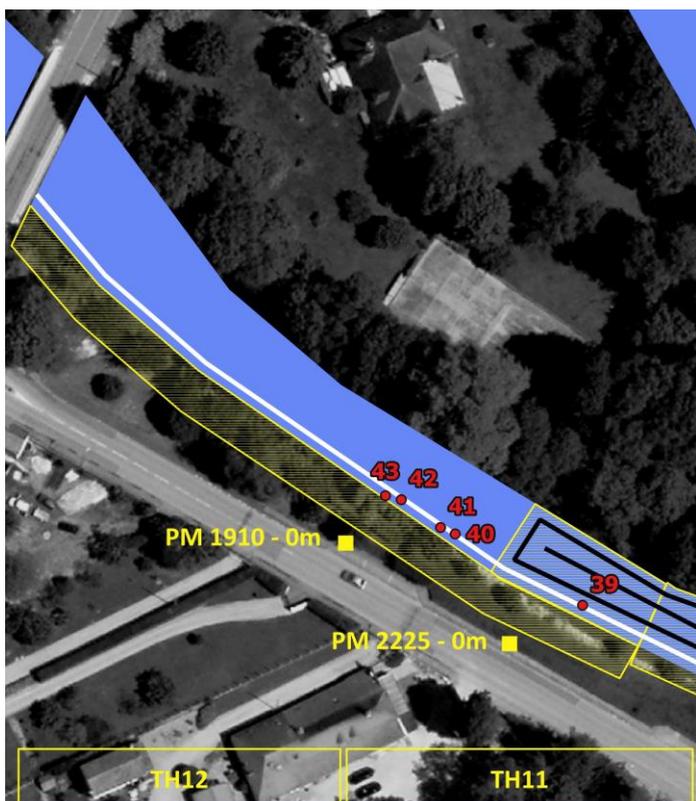
Largeur moyenne	0m	Linéaire	60m	Superficie Stot	380m ²	100%
-----------------	----	----------	-----	-----------------	-------------------	------

INVENTAIRE VISUEL A L'AQUASCOPE

Temps de prospection	60'	Linéaire	60m	Superficie Stot	90m ²	
----------------------	-----	----------	-----	-----------------	------------------	--

INVENTAIRE VISUEL EN PLONGEE SUBAQUATIQUE

Temps de prospection	30'	Linéaire	120m	Superficie Stot	180m ²	47%
----------------------	-----	----------	------	-----------------	-------------------	-----



PROJET : Digue de Fouchy Zone 53 - TH11 TH12

TRAVAUX : Emprise sur le lit mineur

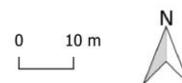
- TH Tronçon Homogène
- Emprise foncière des travaux
- Point métrique
- Largeur de l'emprise sur le lit mineur

INVENTAIRE : Méthode et linéaire

- Inventaire à l'aquascope
- Inventaire en plongée subaquatique

RESULTAT : Localisation des mulettes

- *Unio crassus* / N° individu



Réalisation : Tinca Environnement avril 2019
Fond : Orthophotographie TCM

IDENTITE

N°	X	Y
39	4,07095	48,321205
40	4,07064	48,311326
41	4,07061	48,321337
42	4,07051	48,321384
43	4,07047	48,321391

HABITAT

D/Rive	Profond	Substrat	Courant
0,3m	3,4m	vase	faible
0,5m	0,8m	vase	faible
0,4m	0,7m	vase	faible
0,4m	0,7m	vase	faible

BIOMETRIE (mm)

L	I	E	RA
41	32	15	11
49	29	18	11
37	22	13	10

7.10.2. Zone 53 - TH11 TH12 - Observations particulières

La digue de Fouchy est ici constituée par un rideau de palplanches dans sa partie avale et par des enrochements libres dans sa partie amont. Les moules N°42 et N°43 furent découvertes à proximité d'une souche présente au pied des palplanches. Les moules N°40 et N°41 sont présentes à la jonction entre les palplanches et les enrochements.

Figure 52 : Habitat moules N°42 et 43



Figure 53 : Habitat moules N°40 et 41



Le milieu présente des signes d'eutrophisation sévère parmi lesquels l'abondance de larves de tricoptères de la famille des Polycentropodidae du genre *Neureclipsis* (Filet de *Neureclipsis* ci-dessous).

Figure 54 : Moules N°40 et 41



Figure 55 : *Neureclipsis* sp



La profondeur maximale de la fosse à l'amont de la zone fut de 6,4m. La moule épaisse N°39 fut découverte à 3,4m de fond en pieds de berge en rive gauche (photo ci-dessous).

Figure 56 : Habitat moules N°39



Figure 57 : Moule N°39

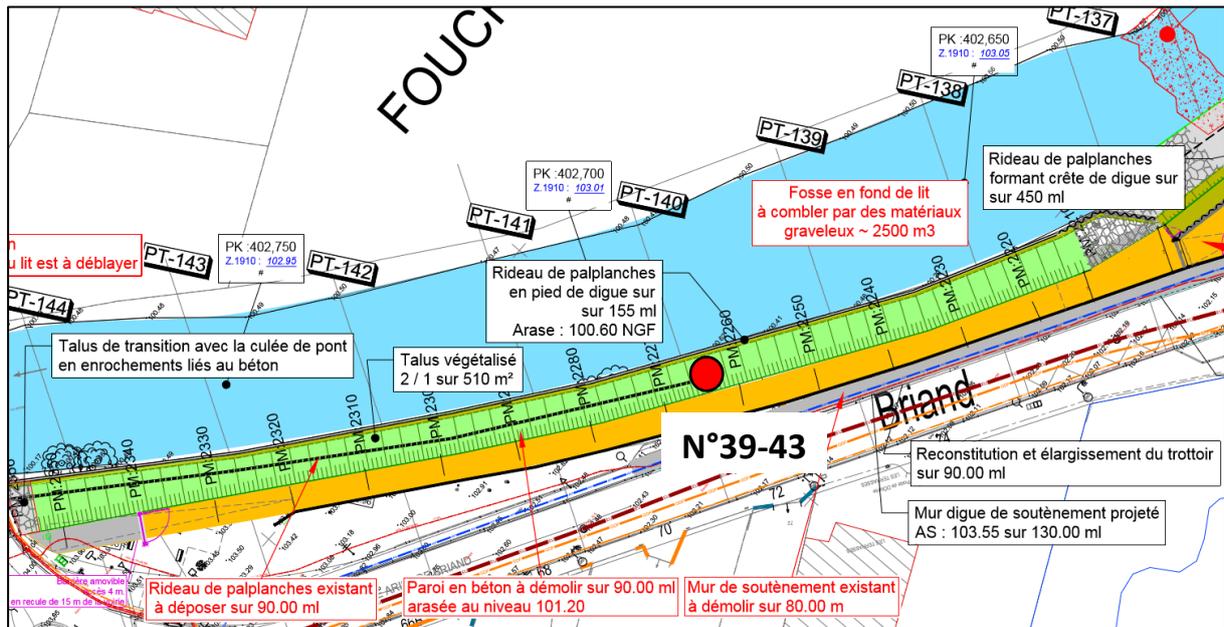


7.10.3. Zone 53 - TH10 TH11 - Nature des travaux

Les travaux programmés dans la zone 53 sont :

- Retrait des palplanches et des enrochements existants
- Installation d'un rideau de palplanches
Largeur moyenne de l'emprise sur le lit mineur : 0m. Toutefois, des matériaux descendront dans le lit mineur au moment du retrait de l'existant.
- Talus végétalisé

Figure 58 : Travaux zone 53



7.10.4. Zone 53 - TH10 TH11 - Enjeux, impacts du projet et mesures d'insertion environnementale

ENJEUX	Evaluation
Les 5 mulettes épaisses N°39 à 43 sont présentes au pied de la digue de Fouchy en bordure des futurs aménagements.	FORT
IMPACTS DU PROJET	Evaluation
I13. Destruction directe des 5 mulettes N°39 à 43 et de leur habitat par recouvrement.	FORT
MESURES DE REDUCTION	
MR. I13. Pêche de sauvetage des mulettes N°39 à 43 par le référent malacologue (chapitre 8.2)	
IMPACTS RESIDUELS DU PROJET	Evaluation
IR. I131. Risque de mortalité des mulettes N°39 à 43 après transfert	MOYEN

8. Mesures de réduction

8.1. Pêche de sauvetage dans le bras de Saint Quentin

8.1.1. Le référent environnement

La pêche de sauvetage sera réalisée par 6 opérateurs encadrés par un référent environnement et guidés par référent malacologue.

Le référent environnement sera un représentant du maître d'ouvrage à savoir de TCM.

Son rôle sera :

- Recruter 8 opérateurs salariés ou bénévoles en bonne santé physique et en capacité d'évoluer sur un terrain accidenté ;
- Organiser une réunion avant pêche de sauvetage avec les opérateurs qui aura pour objectif :
 - o Présenter le projet de réhabilitation de la digue de Fouchy ;
 - o Présenter l'espèce cible *Unio crassus* et la problématique des espèces protégées ;
 - o Présenter les techniques et le mode opératoire de la pêche de sauvetage ;
 - o Engager des opérateurs à respecter le planning d'intervention, les consignes de sécurité et les bonnes pratiques de pêche ;

La liste des personnes qui participeront à l'opération sera connue des services de la DDT et présentée dans l'arrêté préfectoral d'autorisation de la pêche de sauvetage. Le référent environnement s'engage à interdire la présence de toute autre personne dans le lit mineur du bras de Saint Quentin.

- Être garant de la présence d'un minimum de 6 opérateurs le jour de la pêche de sauvetage ;
- Être garant de la sécurité et du bon comportement des opérateurs ;
- Fournir à chaque opérateur une paire de bottes, une paire de gants de protection et un vêtement étanche ;
- Être l'interlocuteur privilégié du référent malacologue pour les pêches de sauvetage.

8.1.2. Le référent malacologue

Le référent malacologue sera nommé par le maître d'ouvrage. Son rôle sera :

- Recruter et former 6 opérateurs si le maître d'ouvrage ne les recrute pas lui-même ;
- Guider les opérateurs le jour de la pêche de sauvetage ;
- Porter la responsabilité des décisions qui seront prises in situ afin de permettre le sauvetage d'un nombre maximal de moules ;
- Être garant des pratiques mises en œuvre ;
- Fournir le matériel spécifique : telliniers et aquascopes ;
- Rédiger un rapport de pêche de sauvetage qui décrira le déroulement de la pêche. Les informations suivantes seront précisées : Nombre d'opérateurs et coordonnées (nom prénom, adresse, téléphone), horaires d'intervention, conditions d'intervention, description du milieu, effort de prospection (durée d'intervention, superficie couverte, nombre de passages), observations diverses.

8.1.3. Mode opératoire

Il est essentiel que le bras de saint Quentin soit parfaitement à sec avant le début des pêches car les superficies en eau ne pourront être explorées au tellinier du fait de la présence de nombreux blocs. Une prospection à l'aquascope sera également impossible du fait de l'installation d'un batardeau qui troublera l'eau.

Une pompe puissante de 150 m³/h à minima sera donc installée sur flotteurs à l'amont immédiat du seuil de Saint Quentin. Son bon fonctionnement aura été testé plusieurs jours avant l'opération de pêche. Mise en garde : Ce type de pompe nécessite un branchement électrique particulier dont l'installation doit être anticipée.

Figure 59 : Pompe flottante - L'III (67) 2018



Un laps de temps de 60 min sera respecté entre la fin de la mise à sec du bras de Saint Quentin et le premier passage des pêcheurs. En effet, les moules sortent du substrat et amorcent un déplacement après plusieurs dizaines de minutes d'assec et sont facilement repérables. Tous les poissons rencontrés sont également pêchés.

Figure 60 : *U. crassus* en déplacement - L'III (67) 2018



Figure 61 : Lamproie fluviatile *L. fluviatilis* - L'III (67) 2018



Les 8 pêcheurs se déplaceront côte à côte de l'aval vers l'amont et ramasseront les moules et poissons rencontrés. Cette opération sera répétée à trois reprises. Un laps de temps de 60 minutes sera respecté entre chaque passage de façon à permettre aux moules toujours enfouies ou piétinées durant le premier passage de s'extraire du substrat.

Les opérateurs seront équipés de telliniers pour explorer le substrat. Les moules capturées seront positionnées dans des seaux puis seront transportées vers le site de transfert. Un rapport de pêche de sauvetage détaillera le déroulement des opérations.

Figure 62 : Sauvetage sur assec - L'III (67) 2018



Figure 63 : Sauvetage dans la veine d'eau - L'III (67) 2018



8.2. Pêche de sauvetage le long de la digue de Fouchy

Les pêches de sauvetage des moules découvertes au droit de la digue de Fouchy seront menées par le référent malacologue. Ce travail sera réalisé à pieds ou en plongée subaquatique. Les moules collectées seront positionnées dans un filet flottant couvert d'une housse le temps de l'opération puis seront placées dans un seau pour être convoyées vers le site de transfert. Un rapport de pêche de sauvetage détaillera le déroulement des opérations.

Figure 64 à 68 : Pêches de sauvetage dans un cours d'eau - L'Andlau et l'III (67) 2018



8.3. Site de transfert des mulettes pêchées

L'analyse de l'habitat aquatique privilégié dans la Seine à Troyes par l'espèce *Unio crassus* nous informe sur les qualités du futur site de transfert :

- Substrat sablo-vaseux épais et stabilisé, gradient de granulométrie de la rive vers le centre.
- Courant faible, gradient de courant de la rive vers le centre.
- Profondeur inférieure à 1m, gradient de profondeur de la rive vers le centre.

Un site de transfert potentiel fut recherché et identifié par Tinca environnement le jeudi 11 avril 2019 à proximité et à l'amont de la zone de travaux. Ce site correspond à la rive gauche de la Seine localisée entre la cale de la maison du Canoe de Troyes et le pont qui jouxte la place des charmilles. Ce linéaire présente un gradient croissant de courant, de granulométrie et de profondeur de la rive gauche vers la rive droite. L'accès à la zone est facilité par la cale de la maison du canoe. La zone présente en outre une diversité importante d'habitats piscicoles. Rappelons que la présence de poissons est essentielle pour le bon accomplissement du cycle de développement des mulettes.

Une prospection à l'aquascope fut réalisée par Romain Colin et Grégory Arnould sur la zone pendant une durée limitée de 15min. Les observations à l'aquascope ont permis de confirmer le caractère favorable des habitats ainsi que la présence d'une faune piscicole abondante. Les recherches n'ont toutefois pas abouti à la découverte de mulettes épaisses *Unio crassus*.

Figure 70 à 72 : Localisation et illustration du site de transfert



9. Mesure de compensation : création d'épis en enrochements.

L'habitat privilégié par *Unio crassus* dans la Seine troyenne se localise en pieds de berge à l'abri du courant et présente un substrat sablo-vaseux. Il est proposé de favoriser l'apparition ce type d'habitat dans le tronçon TH10 peu profond par la mise en œuvre d'épis transverses en enrochements.

La conception en enrochements permettra la formation d'amas sablo-sableux stables dans le temps. Ce caractère « stabilité » de l'habitat est essentiel car la longévité de l'espèce *Unio crassus* est importante.

Figures 73 et 74 : Epis en enrochement - Images issues d'un document de l'Ecole Polytechnique de Lausanne (CH)



Zone amont: La Seine est bordée par des habitations en rive gauche et une parcelle agricole en rive droite. Il est proposé de réaliser des épis courts submergés orientés vers l'aval. Les aménagements disposés en rangées ne devront pas destabiliser le radier présent sur la zone et propice à la reproduction des espèces piscicoles lithophyles.

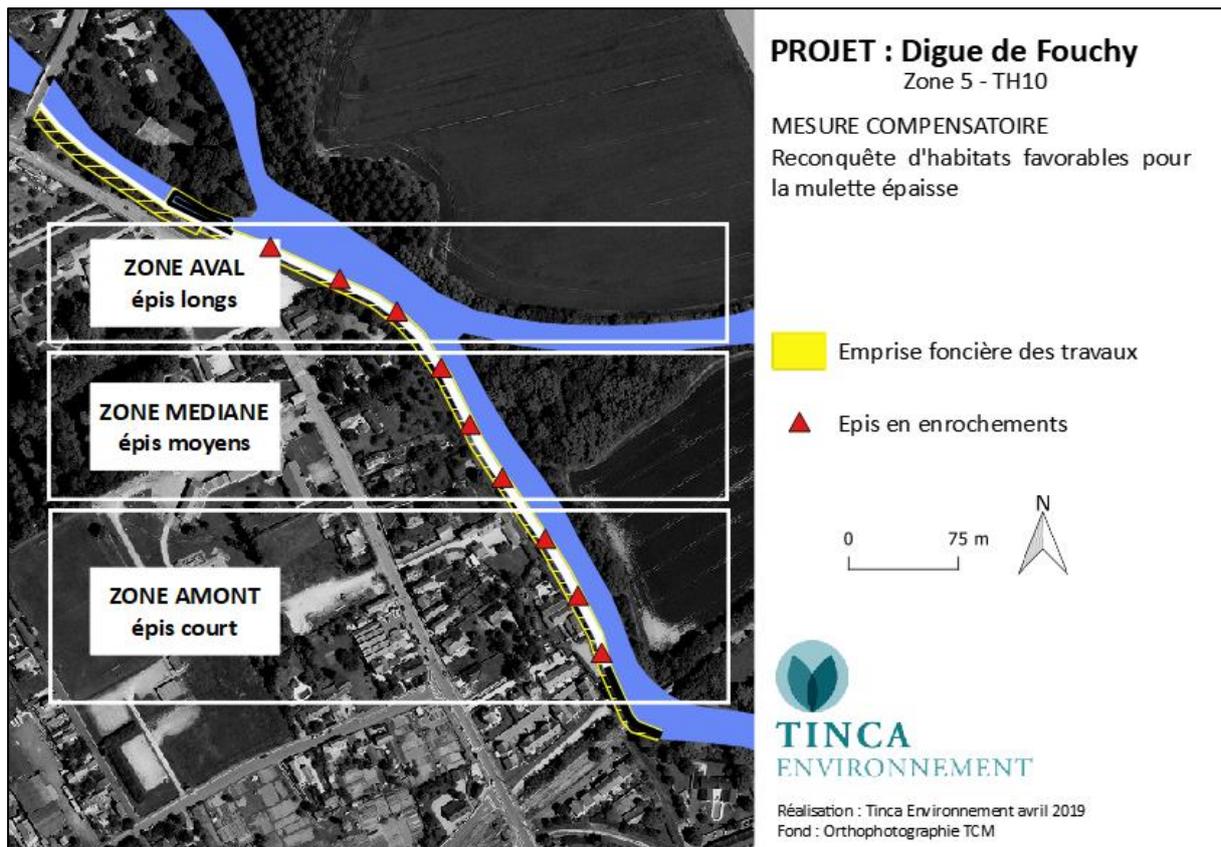
Zone mediane: La Seine est bordée par des habitations en rive gauche et un bosquet en rive droite. Il est proposé d'augmenter la longueur des épis toujours submergés et orientés vers l'aval.

Zone aval: La Seine présente un lit mineur élargi. Le resserement du lit mineur à cet endroit favorisera par ailleurs le décolmatage du substrat.

La mise en œuvre d'épis aboutira à la formation d'habitats aquatiques favorables à l'apparition d'une flore et d'une faune diversifiée. La colonisation des nouveaux espaces par les poissons sera favorable à la sauvegarde de l'espèce *Unio crassus*.

La conception des épis sera confiée au maitre d'œuvre. Les contraintes hydrauliques du projet global de réhabilitation de la digue de Fouchy orienteront de façon primordiale les choix d'aménagement.

Figure 75 : Mesure compensatoire en TH10



Les étapes de mise en place de ce site « pilote » dans un contexte urbain de cours d'eau endigué sont :

- Conception des épis par le maître d'oeuvre qui construira sa proposition en concertation avec Tinca Environnement et en fonction des contraintes hydrauliques du projet ;
- Caractérisation et cartographie fine des habitats aquatiques avant travaux ;
- Pêche de sauvetage des mulettes recensées sur le TH10 ;
- Mise en œuvre des travaux ;
- Caractérisation et cartographie fine des habitats aquatiques à N+1 et N+3 après travaux.

Si les habitats créés sont jugés favorables à la mulette épaisse, le tronçon TH10 pourrait être envisagé comme futur site de transfert pour des mulettes issues des pêches de sauvetage mises en œuvre dans le cadre d'autres projets d'aménagement.

10. Suivi post chantier du peuplement de mulettes épaisses

Un suivi post chantier sera réalisé :

- Suivi à N+1 et N+3 des mulettes présentes sur le site de transfert
- Suivi à N+1 et N+3 des mulettes présentes au droit de la zone 41 faisant l'objet d'une mesure d'évitement.

Annexe 1 : Données Brutes

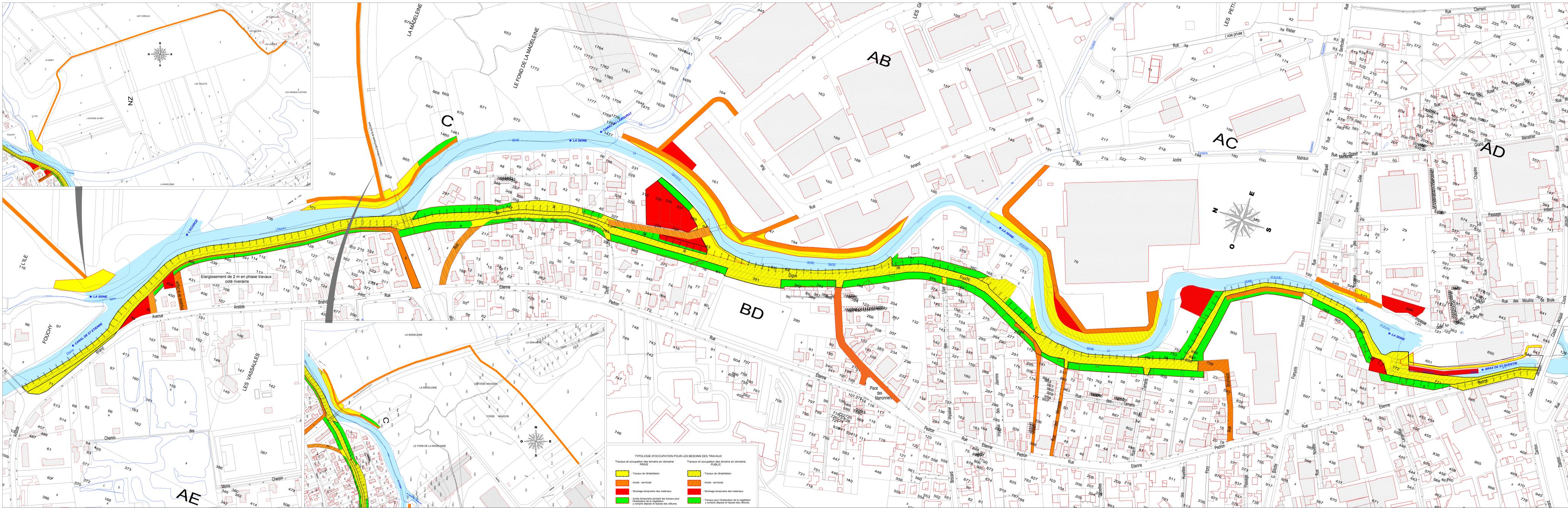
zone	identite individu	x	y	rive	distance berge	profondeur	substrat	courant	longueur	hauteur	epaisseur	region anterieure
11	1	4,079803	48,303642	droite	200	30	granulat	faible	43	25	14	13
12	2	4,078671	48,305485	droite	150	90	vase	faible				
12	3	4,078669	48,305564	droite	100	110	vase	faible				
21	4	4,07945	48,307227	gauche	100	70	sable	faible				
21	5	4,07942	48,307299	gauche	120	100	sable	faible				
21	6	4,079442	48,307119	gauche	100	50	vase	faible	50	28	17	15
21	7	4,079187	48,307817	gauche	10	10	racine	faible	41	22	14	11
22	8	4,078952	48,308451	droite	30	20	vase	faible	29	18	11	10
22	9	4,078960	48,308478	droite	20	20	vase	faible	34	20	12	10
22	10	4,078978	48,308524	droite	200	140	vase	faible				
22	11	4,078967	48,308550	droite	200	100	vase	faible				
22	12	4,078935	48,308545	droite	300	180	vase	faible				
22	13	4,078912	48,308574	droite	350	210	vase	faible				
22	14	4,078914	48,308517	droite	400	260	granulat	moyen				
3	15	4,076957	48,309292	droite	100	40	sable	moyen	46	24	16	10
41	16	4,077266	48,312196	gauche	250	70	vase	nul	35	20	12	12
41	17	4,077257	48,312199	gauche	50	20	vase	nul	42	24	15	15
41	18	4,077249	48,312207	gauche	50	30	vase	nul	40	24	14	11
41	19	4,077249	48,312208	gauche	70	50	vase	nul	42	22	13	12
41	20	4,077231	48,312213	gauche	120	40	vase	nul	39	19	11	10
41	21	4,077216	48,312209	gauche	100	30	vase	nul	44	24	16	12
41	22	4,077212	48,312215	gauche	50	50	vase	nul	44	25	15	13
41	23	4,077262	48,312199	gauche	100	50	vase	nul	44	25	13	12
51	24	4,075	48,318013	gauche	100	80	vase	nul				
51	25	4,07503	48,318022	gauche	130	100	vase	nul				
51	26	4,07499	48,318044	gauche	120	70	vase	nul				
51	27	4,074992	48,318053	gauche	200	130	vase	nul				
51	28	4,075	48,318056	gauche	250	160	vase	nul				
51	29	4,07497	48,318086	gauche	300	200	vase	faible				
51	30	4,07496	48,318107	gauche	400	180	vase	faible				
52	31	4,073859	48,319532	gauche	50	20	sable	faible	43	24	15	11
52	32	4,073625	48,319779	gauche	40	30	vase	faible	42	23	13	11
52	33	4,073592	48,319843	gauche	40	40	vase	faible	49	27	18	16
52	34	4,073019	48,320498	gauche	100	30	vase	faible	45	27	15	14
52	35	4,072951	48,320545	gauche	100	30	vase	faible	46	26	16	14
52	36	4,072412	48,320754	gauche	100	30	vase	faible	36	21	12	10
52	37	4,072362	48,320761	gauche	250	50	sable	faible	46	26	21	11
52	38	4,072196	48,320807	gauche	100	40	sable	faible	36	20	12	10
5	39	4,070954	48,321205	gauche	30	130	vase	faible				
5	40	4,070642	48,321326	gauche	50	80	vase	faible	41	32	15	11
5	41	4,070606	48,321337	gauche	40	70	vase	faible	49	29	18	11
5	42	4,070510	48,321384	gauche	40	70	vase	faible	37	22	13	10
5	43	4,070471	48,321391	gauche			vase	faible				

Zone	Prospections à l'aquascope			Prospections en plongée subaquatique			Effort de prospection				Unio crassus		
	Durée	Linéaire	Superficie	Durée	Linéaire	Superficie	Emprise (m2)	% prospecté	Durée tot	m/min	Durée / m2	Effectif	Densité
11	240	410	610				1200	51	240	0,6	0,4	1	0,0016
12				85	320	480	1600	30	85	0,3	0,2	2	0,0042
21	175	420	630	90	570	855	3460	43	265	0,3	0,2	4	0,0027
22	35	90	135	45	200	300	800	54	80	0,3	0,2	7	0,0161
3	45	200	300	25	200	300	800	75	70	0,2	0,1	1	0,0017
41	20	60	90				90	100	20	0,3	0,2	8	0,0889
42	50	250	375				40		50	0,2	0,1	0	0,0000
51				40	60	90	150	60	40	0,7	0,4	7	0,0778
52	260	780	1170				950	123	260	0,3	0,2	8	0,0068
53	60	60	90	30	120	180	380	71	90	0,5	0,3	5	0,0185
Total	885	2270	3400	315	1470	2205	9470	59 %	1200	3,11666667	0,21409456	43	

Références

- Bensettiti, F. & Gaudillat, V. 2004.** Cahiers d'habitats Natura 2000. Connaissance et gestion des habitats et des espèces d'intérêt communautaire. Tome 7. Espèces animales. La Documentation française. 353 pp.
- Bichain, J.-M. & Wagner, A. 2010.** Un nouvel espoir pour *Unio crassus* Philipsson, 1788 (Mollusca, Bivalvia, Unionidae) en Alsace. MalaCo, 6 : 264. Brève publiée sur www.journal-malaco.fr (ISSN 1778-3941)
- Cochet, G. 2002.** *Unio crassus* – In : Cahiers d'habitats Natura 2000. Connaissance et gestion des habitats et des espèces d'intérêt communautaire. Tome 7. Espèces animales. La documentation Française. Paris. 353 pp.
- Document d'objectifs Natura 2000 "Grande Brenne".** Fiche espèce - Juillet 2011
- Falkner, G., Ripken, T. E. J. & Falkner, M. 2002.** Mollusques continentaux de France. Liste de référence annotée et bibliographie. Patrimoine Naturels, Paris, 350 pp.
- Geissert f., Merckel jj., Zimmermann s. 1992.** Observations floristiques, zoologiques et géologiques inédites dans le Bas-Rhin. Bulletin de l'Association Philomathique d'Alsace et de Lorraine, 28 :7-15.
- Lamand F., Beisel J. N, 2014.** Comparison of visual observation and excavation to quantify density of the endangered bivalve *Unio crassus* in rivers of north-eastern France - Knowledge and Management of Aquatic Ecosystems (2014) 413, 11
- Lamand F., Beisel J. N, 2014.** Proposal for a simple hydromorphological habitat survey method for freshwater bivalve (Unionidae) inventories - Aquatic ecology, 2014
- Lamand F.** Guide de détermination des mollusques bivalves de France, náyades et petits bivalves.
- Michael L.Zettler & Uwe Jueg, 2007.** The situation of the freshwater mussel *Unio crassus* (Philipsson, 1788) in north-east Germany and its monitoring in terms of the EC Habitats Directive.
- MouthonJ., Franzoni A.** Etat des populations d'*Unio crassus* (Bivalvia: Unionidae) en Franche-Comté (France). Folia Conchyliologica, 2014, 27, p. 8 - p. 13.
- Nagel K. 1991.** Gefährdete Flußmuscheln in Hessen. 1. Wachstum, Reproduktionsbiologie und Schutz der Bachmuschel (Bivalvia: Unionidae: *Unio crassus*)
- OGE, Emch+ Berger, Dubost, décembre 2014.** Projet de polder à Whyhl-Weisweil (Allemagne) – Evaluation des impacts sur les habitats naturels, la flore et la faune de la zone influencée en France.
- Prié, V., Philippe, L., Cochet, G. 2007.** Evaluation de l'impact d'un projet de canal sur les naïades de l'Oise (France) et découverte de valves récentes de *Margaritifera auricularia* (Spengler, 1793) (Bivalvia : Margaritiferidae). MalaCo, 4 : 176-183.
- JE Tæubert et al, 2014.** Effects of water temperature on the larval parasitic stage of the thick-shelled river mussel (*Unio crassus*).
- Thomas. A., 2002.** Présence d'*Unio crassus* en région Centre Recherche naturaliste en région Centre - mai 2002 – N°11 : 39-44.

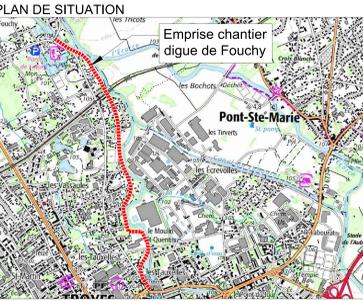
ANNEXE 4 : PLAN GENERAL DES TRAVAUX - PROJET



TYPOLOGIE D'OCCUPATION POUR LES BESOINS DES TRAVAUX

Travaux et occupation des terrains en domaine PUBLIC		Travaux et occupation des terrains en domaine PUBLIC	
	- Travaux de réhabilitation		- Travaux de réhabilitation
	- Accès - servitude		- Accès - servitude
	- Stockage temporaire des matériaux		- Stockage temporaire des matériaux
	- Accès temporaire pendant les travaux pour l'entretien de la végétation y compris déposer et repiquer des clôtures.		- Travaux pour l'entretien de la végétation y compris déposer et repiquer des clôtures.

VUE EN PLAN - Echelle : 1 / 100 0ème



Marché de maîtrise d'oeuvre des travaux de réhabilitation et de création de digues fluviales des aménagements hydrauliques associés.

Digue de Fouchy

Marché : M2016-091

Vues en plans
Plan général des travaux
PROJET



Indice	Date	Etat	Version	Observations	Plan
016	05/02/2016	UPL	001	Plan initial	016
017	05/02/2016	UPL	002	Mise à jour du contour des parcelles	017
018	05/02/2016	UPL	003	Actualisation des données cadastrales au 1/1000	018
019	05/02/2016	UPL	004	Document final	019

ANNEXE 5 : EXTRAITS DE L'ETUDE DE DANGER REALISEE
LE 24 NOVEMBRE 2016



Etude de dangers

Digue de Fouchy

<i>Référence / Indice</i>	<i>Date</i>	<i>Rédigé par</i>	<i>Vérifié par</i>	<i>Statut du document</i>
1404_C1_007_EDD_01_Fouchy_RF_04	24/11/2016	JR / MA	LH	Troisième diffusion – suite aux commentaires du grand Troyes et DREAL
1404_C1_007_EDD_01_Fouchy_RF_03	13/09/2016	JR / MA	LH	Deuxième diffusion
1404_C1_007_EDD_01_Fouchy_RF_02	16/10/2015	BLG	AL/VT	Première diffusion

Grand Troyes



Extraits concernant le tronçon 7 tel que défini dans le cadre de l'Étude de danger

Tronçon	Code couleur	Linéaire (m)	Caractéristiques
1		100	Soutènement vertical très dégradé
2		110	Talus très raide, érosion, animaux fouisseurs
3		150	Talus très raide, forte érosion
4		210	Présence d'une entreprise, pas d'entretien
5		260	Affaissements et irrégularités, ouvrages annexes
6		260	Crête bituminée et carrossable
7		240	Ouvrage dégradé, affaissements
8		150	Digue en remblais, talus enherbés
9		180	Enjeux importants, crête bituminée et carrossable
10		100	Grande largeur, remblais enherbés
11		180	Privatisation, pas d'entretien
12		260	Parement béton, arbuste
13		70	Remblai et enrochements, forte végétation
14		100	Soutènement vertical en maçonnerie

Tableau 1 - Fouchy - Synthèse des tronçons

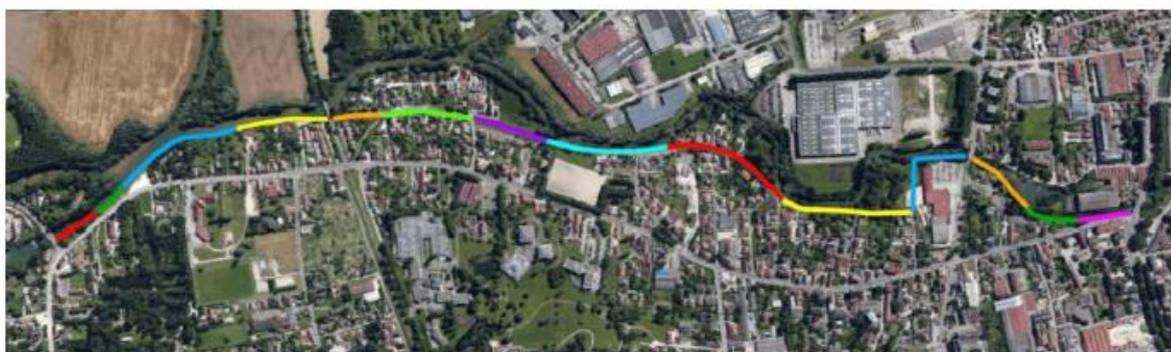


Figure 0-2 : Découpage des tronçons

- Tronçon 7

D'une hauteur de 3 m environ, l'ouvrage présente un talus amont très raide et fortement végétalisé. La digue est peu entretenue et des souches d'arbres ainsi qu'une végétation arbustive sont observés. Le talus aval est enherbé et peu pentu. De plus, de nombreux réseaux traversent la digue. La crête est, comme le tronçon précédent, carrossable. Plusieurs zones d'affaissements sont repérées tout au long du linéaire de ce tronçon.

Les enjeux, situés en aval, sont principalement des infrastructures sportives et des habitations.



Figure 3-17 - Tronçon 7 - Ouvrage hydraulique



Figure 3-18 - Tronçon 7 - Talus amont



Figure 3-19 - Tronçon 7 - Talus aval

Tronçons	Etat de la végétation	Animaux fouisseurs	Erosion externe	Grand glissement	Critère hydraulique	Ouvrage traversant	Parement de crête	Parement aval
1	1	1	2	2	0	2	0	0
2	1	2	2	(*)	0	0	2	0
3	1	1	2	(*)	2	2	2	0
4	1	0	2	(*)	2	0	0	0
5	1	0	4	1	0	2	2	2
6	2	1	Hors d'eau	2	0	2	0	2
7	1	0	4	(*)	2	2	2	2
8	0	0	Hors d'eau	(*)	0	2	2	2
9	2	0	Hors d'eau	(*)	0	0	0	0
10	2	1	Hors d'eau	(*)	0	0	0	0
11	1	1	1	2	3	0	0	0
12	2	1	1	2	3	0	2	2
13	2	0	4	(*)	2	0	2	2
14	2	1	1	1	0	0	2	2

Tableau 25 - Bilan de l'état de la digue de Fouchy

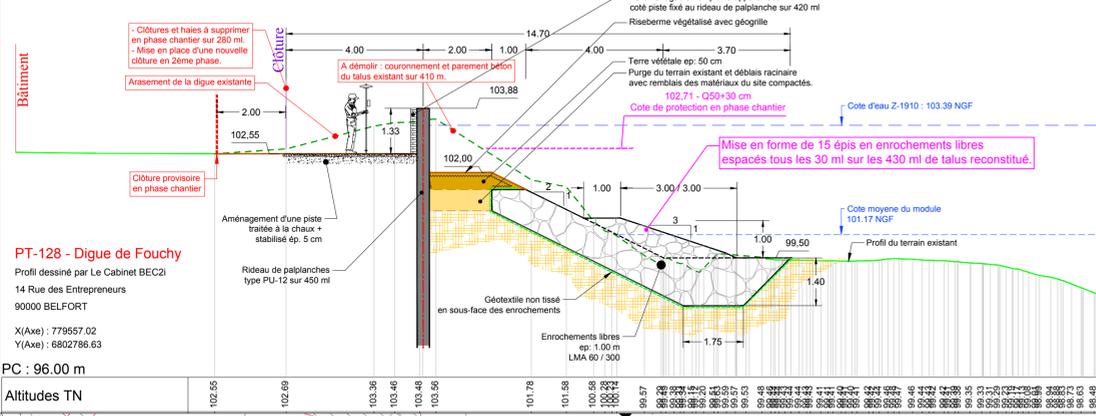
Erosion externe	Absence	Faible érosion du pied de digue	Trace d'affouillement	Affouillement avéré	Traces de glissement suite à un affouillement
Note	0	1	2	3	4

Tableau 18 - Quantification de l'érosion externe

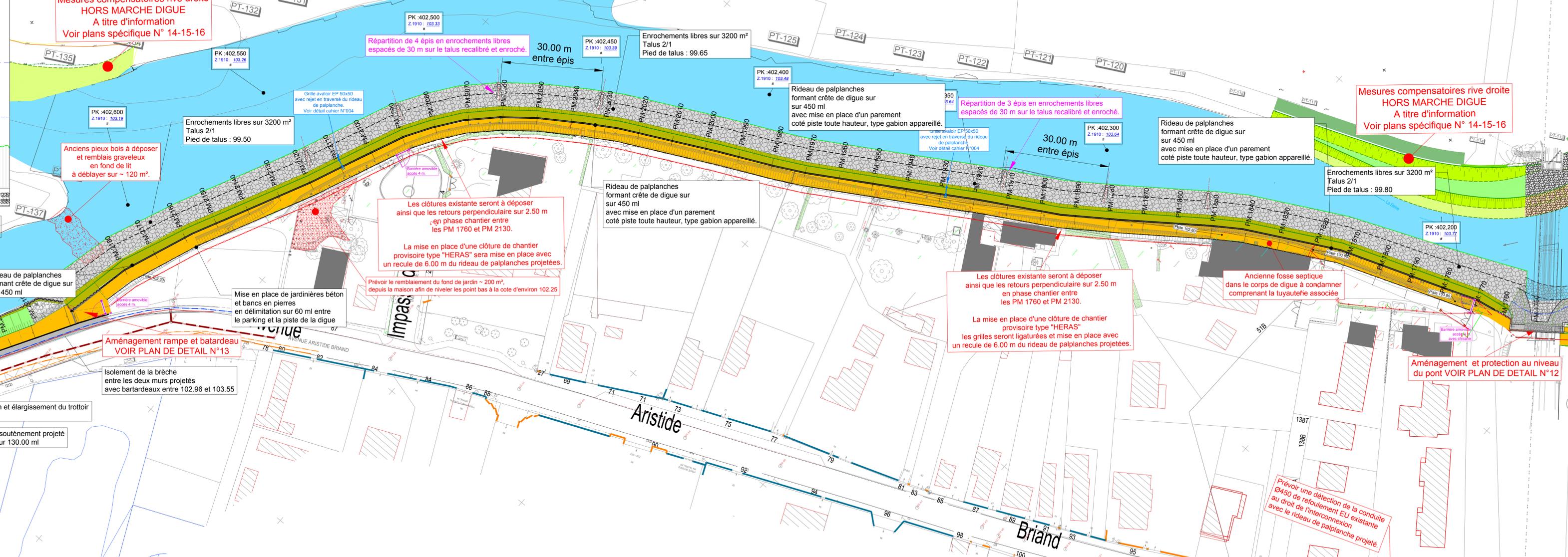
Tronçons	Notes			Probabilité qualitative	Probabilité quantitative
	Erosion externe	Glissement	Moyenne		
1	2	2	2	Très peu probable	3.10^{-2}
2	2	-	2	Très peu probable	3.10^{-2}
3	2	-	2	Très peu probable	3.10^{-2}
4	2	-	2	Très peu probable	3.10^{-2}
5	4	1	2,5	Probable	3.10^{-1}
6	Hors d'eau				
7	4	-	4	Très probable	$9,9.10^{-1}$
8	Hors d'eau				
9	Hors d'eau				
10	Hors d'eau				
11	1	2	1,5	Improbable	10^{-2}
12	1	2	1,5	Improbable	10^{-2}
13	4	-	4	Très probable	$9,9.10^{-1}$
14	1	1	1	Très improbable	10^{-3}

Tableau 54 - Notes et probabilités associées dans l'état actuel de la digue pour le risque de rupture par érosion externe

ANNEXE 6 : PLAN MASSE + COUPE DES MICRO-EPIS AU
TH 10



PT-128 - Digue de Fouchy
Profil dessiné par Le Cabinet BEC2i
14 Rue des Entrepreneurs
90000 BELFORT
X(Axe) : 779557.02
Y(Axe) : 6802786.63
PC : 96.00 m
Altitudes TN



Marche de maîtrise d'oeuvre des travaux de réhabilitation et de création de digues fluviales des aménagements hydrauliques associés.

Digues de Fouchy

ADDITIF MODIFICATIF AU PLAN N°03
27/05/2019

Vues en plans - tracé digue Fouchy

Planche 03 - TH 09 - 10 - 11
PM 1660 à 2356 m

Ajout de l'implantation d'épis en enrochements libres pour favoriser l'habitat des mollusques

Dossier de Consultation des Entreprises

Indice	Date	Établi	Vérifié	Observations	Nom fichier
A	08/10/2018	LPL	FNO	Première diffusion	40009-DCE-DIG-TCM-FOUCHY-01-02-03-DIGUE-EPIS.dwg
B					Onglet : EPIS
C					Impression : 27.05.2019
D					Echelle : Voir sur plan
E					
F					

Emplacement fichier : G:_Affaires\36-40\40000\40009-GD TROYES DIGUE FLUV MOE\MOSS\5-DET3-Fouchy RG3-Données d'entrée\Plans DWG\40009-DCE-DIG-TCM-FOUCHY
 016 40009 DCE G RIV 003 A
 CODE N° AFFAIRE PHASE TYPE DOMAINE N° SÉRIE IND

**ANNEXE 7 : EXTRAITS DU MEMOIRE TECHNIQUE DE
L'ENTREPRISE DE TRAVAUX**

5.3 Minimisation de l'impact des travaux sur le milieu naturel et gestion de crise en cas de pollution

5.3.1 Gestion des MES

Les aménagements à réaliser dans le cadre de ce marché sont générateurs d'impacts potentiels sur le milieu aquatique si la méthodologie de travaux n'est pas réfléchie et anticipée.

Deux cas de figures sont à prendre en compte :

- Travaux au sein du lit du cours d'eau
- Travaux en dehors du lit

Les impacts en MES peuvent être la conséquence de :

- Non maîtrise des eaux de plateformes (installations, zones de stockages...)
- Travaux au sein du lit en eau
- Rejet de pompages d'eaux de fouilles

Pour limiter ces risques et impacts, notre offre prévoit la mise en place de **barrages flottants**.

Le **Barrage Travaux Maritimes (BTM)** est un barrage antipollution souple anti MES destinée à retenir et filtrer les déchets lors de travaux maritimes ou fluviaux (gravillons, poussières, ciment, vase en suspension huile, sacs plastiques, ...) dans les eaux portuaires, côtières, lagunes, estuaires, rivières, étangs ...

Ce barrage anti-pollution permet de filtrer et contenir les MES (matière en suspension) les eaux sales et ne pas souiller le reste du chantier. Le barrage de confinement est constitué de tronçons standards de 25 mètres de longueur (autres longueurs sur demande). Chaque tronçon est composé d'une succession de cylindres de mousses souples à cellules fermées, ce qui lui confère une grande souplesse lui permettant d'épouser parfaitement les mouvements à la surface de l'eau. Les cylindres de mousse à cellules fermées, sont indépendants les uns des autres et permettent une parfaite flottabilité du barrage même en cas de déchirures accidentelles.

Les flotteurs du barrage anti-pollution (tirant d'air) sont en général d'un diamètre de 250 ou 300 mm, autres diamètres sur demande et selon cas de figures. Les raccordements entre les tronçons sont simples et rapides à mettre en œuvre. La partie immergée (tirant d'eau) du barrage est constituée d'une jupe en géotextile de 200 gr/m² (version standard) et jusqu'à à 550 gr/m² pour la version renforcée. L'ouverture pour filtration est de 66 microns.

Il existe 2 versions de jupes : soit directement cousue sous le barrage, soit jupe amovible ce qui permet en fonction des chantiers de changer de hauteur de jupe. En partie basse le rideau est muni d'une chaîne de lest en acier galvanisé enfermée dans un fourreau de tissu polyester enduit PVC.



Mise en place barrage filtrant MES pour travaux maritimes BTM- port de CANNES – image DIFOPE

La solution technique de réaliser les aménagements à sec par tronçons successifs avec les moyens envisagés permet de :

- Réduire les impacts en MES lors des travaux sur le cours d'eau
- Réduire les risques de sécurité des collaborateurs en confinant les zones de travaux
- Assurer de meilleurs rendements
- Garantir une meilleure qualité de réalisation des aménagements



Le contrôle des MES se fera quotidiennement, lors des phases de travaux dans le cours d'eau, à l'aide d'un turbidimètre par le chef de chantier en aval du chantier.

Figure 5: Turbidimètre

Paramètre	Seuil d'alerte (valeur instantanée)	Seuils d'arrêt (valeur glissante sur 3 heures)
MES (g/l)	0,5	1
O ₂ (mg/l)	8	6

Figure 6 : Extrait du CCTP et de l'Arrêté Loi sur l'eau



Figure 7 : Mesure des MES

5.3.2 Gestion de la ressource en eau

5.3.2.1 Origine

Les opérations de terrassements nécessitent souvent l'utilisation d'importantes quantités d'eau. Sur le chantier, l'eau sera utilisée pour :

- le traitement des matériaux (hydratation des produits de traitement)
- le compactage
- le nettoyage des voiries (accès de chantier et traversées de routes).
- prévenir l'envol des poussières
- les travaux de palplanche-batardeau

Dans le cadre de la convention d'engagement volontaire signée en 2009, les entreprises de terrassement se sont engagées à réduire de moitié la consommation d'eau sur chantier à l'horizon 2020. Les consommations seront donc

optimisées de manière à réduire au maximum le volume d'eau utilisé. L'eau sera prélevée en priorité dans les bassins de décantation.

Si ceux-ci s'avèrent insuffisants, les prélèvements d'eau pourront être effectués dans :

- les cours d'eau
- les points d'eau privés superficiels (retenues) ou souterrains (forages, puits)
- les canaux
- le réseau d'alimentation en Eau Potable

Dans tous les cas, l'entreprise effectuera les demandes administratives associées et se conformera aux dispositions réglementaires associées, selon le cas :

- convention ou contrat de fourniture avec le fournisseur d'eau
- convention avec le propriétaire foncier
- demande d'autorisation loi sur l'eau
- respect des éventuels arrêtés « sécheresse »

Pour un prélèvement dans le milieu naturel, l'entreprise précisera :

- l'emplacement exact du point de prélèvement
- les dispositifs de protection du lit et des berges du cours d'eau contre les perturbations associées au prélèvement si celui-ci concerne des eaux superficielles
- le mode de prélèvement garantissant le respect du débit maximal prélevable (création d'un bassin tampon, etc)

L'entreprise installera un compteur volumétrique/une échelle limnigraphique sur le point de prélèvement.



5.3.2.2 Suivi des quantités d'eau

Les quantités d'eau prélevées seront enregistrées à l'aide d'une fiche de suivi. En effet, VINCI Construction Terrassement, via le Syndicat Professionnel des Terrassiers de France, a signé la Convention d'Engagement Volontaire (CEV) en 2009 avec le ministère de l'Écologie, de l'Énergie, du Développement durable et de l'Aménagement du territoire, et s'est engagée à réduire de moitié la consommation d'eau nécessaire à la bonne réalisation des travaux de terrassement à l'horizon 2020. La synthèse des données pourra être transmise sur demande au MOE.

FICHE PRÉLÈVEMENTS D'EAU	
DATE	
NOM	
N° ARROSEUSE	
VOLUME DE LA CITERNE (m ³)	
COMPTEUR D'HEURES	
Heure de début	TOTAL
Heure de fin	
QUANTITE PRELEVEE	
Point de pompage (indiquer la référence ou le n°)	Nombre de tours (mettre une croix par case pour un tour)
Arrosage des pistes	
Point de pompage	Nombre de tours
Compactage des matériaux	
Point de pompage	Nombre de tours
Traitement des matériaux	

Exemple de fiche de prélèvement

5.3.3 Signalisation et information

Les zones sensibles seront signalisées par les panneaux de sensibilisation FNTP suivants :



Exemples de panneaux pouvant être mis en place

Le personnel fera l'objet d'une sensibilisation afin de savoir repérer ces zones et connaître les mesures de protection associées.

Avant le démarrage des travaux, le responsable QPE et le Conducteur de Travaux sensibiliseront les équipes à l'importance de la conduite environnementale à tenir sur le projet : présentation du site, des aspects sensibles et des enjeux du projet, des objectifs à atteindre.

Seront notamment rappelés :

- Les risques liés aux espèces exotiques envahissantes : rappel des risques liés à la prolifération, balisage, etc...
- Les risques liés aux pollutions accidentelles,
- La sensibilité environnementale du site via une information sur les espèces remarquables présentes et leurs habitats et cycles biologiques

Les objectifs de la sensibilisation seront de :

- Protéger l'écosystème (préservation des zones écologiques, consignes contre la création de zones pièges,...)
- Sauvegarder ou protéger la végétation existante de manière optimale et sans y apporter de nouvelles lésions,
- Apporter un soin particulier à la sécurité du chantier et les risques liés à la co-activité des divers intervenants,
- Veiller à ne propager les espèces indésirables et invasives sur d'autres secteurs du bassin versant,
- Aucun brulage ne sera réalisé sauf accord du MOE et MOA,
- Utiliser des huiles biodégradables pour les engins de chantier,
- Limiter les risques de pollution en approvisionnant des véhicules en carburant GNR à l'aide des citernes étanches et présence de kit anti-pollution et d'extincteurs à proximité,
- Assurer un nettoyage du chantier au fur et à mesure de l'avancement des travaux.

Des supports de formation seront mis en place sur le chantier de manière à sensibiliser l'ensemble des acteurs du projet sur le milieu naturel travaillé et les enjeux de fonctionnalité écologique recherché.

Dans un but d'information et de sensibilisation des collaborateurs de l'entreprise, des riverains et autres parties prenantes du projet, l'entreprise propose de mettre en place ces supports de formation au niveau des installations de chantiers ou à proximité. Ces supports seront complétés par des plans du projet et des informations relatives au projet (volume travaux, objectifs...).

5.3.4 Consignes à respecter pour prévenir tout risque de pollution accidentelle et en cas de pollution

Chaque intervenant sur le chantier sera formé et informé sur les procédures à suivre en cas de pollution accidentelle sur le sol ou dans l'eau (POI : Plan d'Organisation et d'Intervention en cas de pollution accidentelle) : les fiches de situation d'urgence « conduite à tenir en cas de déversement accidentel » seront appliquées.

Cette procédure sera communiquée au personnel lors des accueils, testée en situation réelle lors d'un quart d'heure au démarrage du chantier, et communiquées aux partenaires, qui signeront la lettre de rattachement au PRE.

En cas d'incident sur le chantier, une fiche de non-conformité sera rédigée ainsi qu'une fiche de rapport d'intervention en cas de pollution.

CONDUITE A TENIR EN CAS DE DEVERSEMENT D'HYDROCARBURE SUR LE SOL

QUE FAIRE ?

Mettre les gants présents dans le kit,
Confiner la pollution sur le sol avec des boudins absorbants (ou, à défaut, en réalisant un petit merlon de terre) de manière à protéger les cours d'eau, les mares, les zones sensibles...
Placer le bac sous la fuite pour contenir au maximum la pollution,
 Disposer les feuilles de **produits absorbants** sur les flaques de polluants,
Alerte le service mécanique si incident sur un engin. Dans tous les cas, **alerter l'animateur QPE** ou le chargé Environnement.
 Alerte rapidement les pompiers, **s'il est impossible de contenir la pollution.**
Evacuer les absorbants souillés et les terres polluées dans le bac « déchets souillés d'hydrocarbure »,
Mentionner l'incident sur le journal environnement ou sur le rapport de chantier.

QUI PREVENIR ?

EN INTERNE

- ☑ Le chargé environnement ou l'animateur QPE : **A COMPLETER**
- ☑ Le service mécanique : **A COMPLETER**
- ☑ Le responsable hiérarchique : **A COMPLETER**

A L'EXTERIEUR (par la direction de chantier)

- ☑ Services de secours : **18** (POMPIERS) **112** (URGENCE UNION EUROPEENNE)
- ☑ La préfecture : **A COMPLETER**
- ☑ Le représentant du Maître d'œuvre sur site : **A COMPLETER**
- ☑ Le représentant du Maître d'ouvrage sur site : **A COMPLETER**

CONDUITE A TENIR EN CAS DE DEVERSEMENT D'HYDROCARBURE DANS L'EAU

QUE FAIRE ?

Mettre les gants présents dans le kit,
Placer un barrage flottant en aval de la pollution, essayer de stopper la fuite,
Retirer la cause de la pollution (bidon, gobelet...) de l'élément liquide,
Placer le bac sous la fuite pour contenir au maximum la pollution,
Disposer les feuilles de produits absorbants ou de boudins absorbants si nécessaire sur les flaques de polluants,
Alerte le service mécanique si incident sur un engin ; dans tous les cas, **alerter l'animateur QPE** ou le chargé Environnement.
 Alerte rapidement les pompiers, **s'il est impossible de contenir la pollution.**
Evacuer les absorbants souillés dans le bac spécifique « déchets souillés d'hydrocarbures »,
Mentionner l'incident dans le journal Environnement ou sur le rapport de chantier.

QUI PREVENIR ?

EN INTERNE

- ☑ Le chargé environnement ou l'animateur QPE : **A COMPLETER**
- ☑ Le service mécanique : **A COMPLETER**
- ☑ Le responsable hiérarchique : **A COMPLETER**

A L'EXTERIEUR (par la direction de chantier)

- ☑ Services de secours : **18** (POMPIERS) **112** (URGENCE UNION EUROPEENNE)
- ☑ La préfecture : **A COMPLETER**
- ☑ Le représentant du Maître d'œuvre sur site : **A COMPLETER**
- ☑ Le représentant du Maître d'ouvrage sur site : **A COMPLETER**

FICHE DE RAPPORT D'INTERVENTION EN CAS DE POLLUTION
(Lors de l'utilisation du kit antipollution)

Date :	
Lieu :	
Couvrage :	PK :
Description de l'incident :	
Moyens mis en œuvre pour lutter contre cet incident :	
Quantité de produits pollués récupérés et lieu d'évacuation :	
Intervention effectuée par :	
En présence de :	
Traitement efficace :	<input type="checkbox"/> oui <input type="checkbox"/> non Sinon <input type="checkbox"/> à vérifier le _____
Nouvelle situation correcte :	<input type="checkbox"/> oui <input type="checkbox"/> non Sinon <input type="checkbox"/> à vérifier le _____
Rapport d'intervention établi par :	Signature :

5.3.5 Respect des contraintes environnementales

Afin de limiter tout impact, il est prévu dans notre offre :

- Un état des lieux avec le MOA dès la phase de préparation du chantier à chaque phase de travaux pour identifier toutes espèces protégées et invasives.
- Le respect des périodes d'intervention
- Le marquage des arbres à abattre
- Un balisage puis un levé topographique des surfaces concernées
- Un déplacement des espèces protégées (faune & flore) identifiées par des prestataires agréés
- Un balisage des zones de dépôts
- Un balisage des cheminements pour éviter toute intervention des engins en dehors des emprises travaux et pour réduire au maximum les emprises.

Durant la période préparation, une analyse environnementale sera réalisée précisant les risques et mesures de prévention associées qui seront mises en place sur le chantier. Cette analyse sera réalisée par tâches et pas zones de travaux. Elle tiendra notamment compte des prescriptions du CCTP et de l'arrêté Loi sur l'eau.

Cette analyse sera intégrée au plan d'Assurance environnement. Ce plan respectera en tout point les exigences de l'étude d'impact et de la déclaration d'Intérêt Général.

5.3.6 Prise en compte de l'environnement dans les méthodes de chantier

5.3.6.1 Installation de chantier

Présentation

Elles seront éloignées des zones environnementales sensibles.

La zone comportera :

- une zone de stockage des déchets
- un réfectoire - sanitaire
- un parking pour les VL et les engins

Un assainissement provisoire sera réalisé autour de la base vie. Il consistera en la mise en place d'un merlon / d'un fossé et d'un éventuel bassin de décantation, permettant la récupération des eaux pluviales.



Photo des installations de chantier sur le chantier d'une digue (02-Montigny-sous-Marle)

Gestion des eaux usées

Les installations de chantier pourront être soit :

- Raccordées au réseau public d'assainissement (une convention de raccordement sera passée entre l'entreprise et la commune. Les effluents seront conformes au Règlement d'assainissement collectif, notamment sur les taux de matières en suspension rejetées)
- Equipées d'une fosse toutes eaux
- Fosse de stockage
- Equipées d'un réseau de traitement autonome (épandage)

Parking des VL

Les VL stationneront sur la zone d'installations de chantier.

Le sol sera recouvert de matériaux drainants (GNT recyclée)

5.3.6.2 Engins

Parking

Les engins stationneront sur une zone semi/étanche si possible.

Des kits anti-pollution seront disponibles à proximité.

Entretien et nettoyage

VINCI Construction Terrassement dispose d'un parc d'engins récent et entretenu régulièrement au sein de ses ateliers mécaniques.

En cas de besoin, ils seront nettoyés :

- sur la plateforme mécanique de l'agence
- chez le locatier

Approvisionnements en carburant

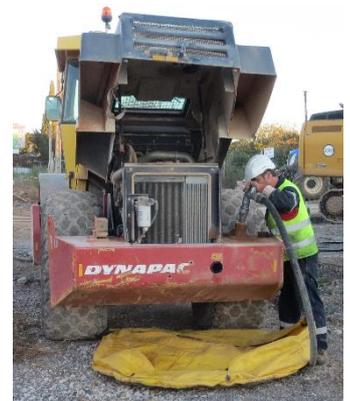
Les approvisionnements seront réalisés sur des emplacements éloignés des zones environnementales sensibles (périmètre de protection de captage AEP, zones humides, cours d'eau,...).

Les engins seront ravitaillés sur site par camion-citerne.

Le ravitaillement aura lieu sur la zone de parking des engins ou sur la zone de travaux.

Ils seront réalisés suivant la méthode du « bord à bord » par un professionnel sauf en cas d'éloignement de certains engins à chenille à déplacement lent (pelles, bulls).

Une bâche de rétention souple sera mise en place par précaution, et un kit anti-pollution sera disponible sur la zone.



Entretien

Nous ne réaliserons pas sur site de grosses réparations mécaniques.

Sur le chantier, un mécanicien assurera les travaux de maintenance préventive et de réparation du parc matériel. Il a également la charge de la mise à jour des visites périodiques du matériel.

En cas d'impossibilité stricte de déplacer l'engin (panne matériel) :

- Une bâche de rétention souple sera utilisée afin de créer une zone de rétention autour de l'engin.
- Un kit anti-pollution sera disponible sur place

5.3.6.3 Produits polluants

Stockage

Les stockages d'hydrocarbures et de produits dangereux seront systématiquement réalisés sur rétention ou en cuve double paroi.

Les règles de compatibilité seront respectées.

Un container sera mis en place sur le site pour stocker les huiles moteur et les fournitures pour assurer les graissages quotidiens. Il est équipé de bacs de rétention pour éviter toute fuite de produit.



Si un groupe électrogène s'avérait nécessaire, il sera équipé d'un bac de rétention étanche intégré.



Container matériel



Utilisation d'huiles biodégradables

La rupture accidentelle d'un flexible est le risque principal de pollution accidentelle sur nos chantiers. Ce risque non prévisible nous amène à proposer les mesures suivantes :

**Les engins seront équipés d'huile hydraulique biodégradable.
Le lubrifiant choisi est l'huile BIOHYDRAN SE 46**

Cette huile est une huile hydraulique biodégradable de haute qualité. Elle est particulièrement adaptée pour les travaux en zones sensibles.

Elle est biodégradable à 95% en 21 jours.

Sa formulation et ses atouts environnementaux répondent aux obligations de l'écolabel européen (produit labellisé et contrôlé par un organisme externe).



Avantages liés à l'emploi de biolubrifiants :

- Utilisation de ressources renouvelables : colza, tournesol, palme
- Effet de serre : l'utilisation de ces biolubrifiants en substitution aux lubrifiants d'origine pétrolière permet d'éviter l'émission de plus de 50 % de CO2
- Ecotoxicité et toxicité sur l'homme nulles ou réduites
- Biodégradabilité ultime (>90 %)

5.3.6.4 Matériel anti-pollution

2 types de pollution accidentelle sont susceptibles de se produire :

- Pollution dite « mineure » de type fuite sur un engin. Dans ce cas, l'entreprise intervient immédiatement par ses propres moyens : Kits antipollution à disposition dans tous les véhicules de l'encadrement et mise en place d'une Procédure d'Organisation et d'Intervention (POI).
- Pollution grave, dite « majeure » : Déclenchement de la procédure d'alerte. Les numéros de téléphone utiles seront accessibles près des points d'appel.

Afin de maîtriser toute situation imprévisible, chaque personne de l'encadrement de chantier : conducteur de travaux, chef de chantier, chef d'équipe, sera équipé d'un **kit anti-pollution** (bac de rétention avec absorbants), permettant de contenir tout risque de pollution aux hydrocarbures.

Un kit de grande taille (45L) sera installé dans la voiture du conducteur de travaux.

Un kit 20L sera mis en place dans les engins.

Un stock de feuilles absorbantes sera mis en place dans les installations

Un sac de terre de diatomée agréé pour l'emploi sur route sera mis en place dans les installations





5.3.6.5 Limitation de la dangerosité des produits

Dans le cadre de l'élaboration du document unique de l'évaluation des risques, l'entreprise a réalisé en 2009 l'évaluation du risque chimique auquel sont exposés ses salariés.

Ce travail a consisté à :

- recenser les produits utilisés
- les classer en fonction de leur classe de danger
- déterminer le risque potentiel en fonction de la classe de danger, de la fréquence d'utilisation, de la quantité employée

Une négociation a été ensuite engagée avec le fournisseur principal des produits du matériel pour retirer les produits jugés trop nocifs.

Un catalogue de ces produits est disponible sur le portail intranet de l'entreprise.

Les Fiches De Sécurité (FDS) sont disponibles sur le portail intranet de l'entreprise. Le fournisseur a également mis à disposition des fiches HSE synthétisant les principales informations en matière de sécurité et d'environnement concernant ces produits.

5.3.6.6 Gestion du PH

Dans le cas de pistes traitées à la chaux, nous veillerons à la gestion du PH vis-à-vis de l'environnement.

Epannage de chaux ou de liant

Lors d'événements pluvieux importants (engendrant un ruissellement), des eaux « chaulées » vont être récupérées par les fossés ceinturant le chantier et les bassins provisoires de traitement.

Dans le cas, où les pH seraient susceptibles d'engendrer des troubles dans le milieu naturel (fort pH, faible dilution...), les eaux seront confinées dans un bassin afin de les restituer progressivement au milieu naturel en évitant tout saut de pH.

L'utilisation de chaux et de liant peut également générer des poussières, sources de nuisances pour les riverains et l'environnement naturel à proximité.

Afin de limiter les impacts liés à cette tâche, des mesures préventives seront prises :

- Pas de traitement par vent fort
- Pas de traitement en cas de pluie
- Matériel d'épandage équipé de jupes
- Le malaxeur suit immédiatement l'épandeur
- Interdiction de circulation sur une surface venant d'être traitée
- Privilégier le traitement en déblai plutôt qu'en remblai

Matériel de bétonnage

Le matériel de bétonnage sera lavé sur une aire dédiée à cet usage, éloignée des zones sensibles.

Cette aire comportera une fosse recouverte de géomembrane remplie d'eau. Ainsi, les eaux de nettoyage ne pourront être rejetées dans le milieu naturel. Les eaux seront pompées en fin de chantier par une société de traitement agréée. Les déchets seront évacués par une société agréée.

Système de lavage des bennes et goulottes

Un système de lavage des outils béton permet de filtrer les laitances et de recycler les eaux de lavage.

Il peut être couplé avec une bouteille de CO₂ permettant de traiter le pH des eaux avant rejet.