



Passes

Barrages



Renaturation



Génie Civil



Digues



Ecluses



Département de la Meuse

Mission de maîtrise d'œuvre des travaux de rétablissement de la continuité écologique de l'Ornain au niveau de trois ponts départementaux

Rapport projet provisoire

FEVRIER 2021



BIEF-Cariçaille

68 rue de l'Aqueduc - 75010 PARIS - Tél. : 01 40 33 32 21

email : bief@bief.net - site : www.bief.net

S.A.R.L. capital 50 000 € - R.C.S. PARIS B 409 519 451



SOMMAIRE

| | | |
|-----------|--|-----------|
| 1. | PRÉAMBULE..... | 6 |
| 1.1. | Localisation des sites..... | 6 |
| 1.2. | Contexte..... | 7 |
| 1.3. | Mission | 7 |
| 2. | PRÉSENTATION DES OUVRAGES ET DU CONTEXTE..... | 9 |
| 2.1. | Présentation des ouvrages | 9 |
| 2.1.1. | Pont de Mussey | 9 |
| 2.1.2. | Pont de Neuville-sur-Ornain | 10 |
| 2.1.3. | Rancourt-sur-Ornain | 10 |
| 2.2. | Rappel des enjeux..... | 12 |
| 2.2.1. | Enjeux réglementaires..... | 12 |
| 2.2.1.1. | Bon état écologique..... | 12 |
| 2.2.1.2. | Classement des cours d'eau | 13 |
| 2.2.2. | Enjeux socio-économiques..... | 13 |
| 2.3. | Rappel des caractéristiques générales de l'Ornain..... | 13 |
| 2.3.1. | Sur le plan hydraulique | 13 |
| 2.3.1.1. | Débits moyens mensuels..... | 13 |
| 2.3.1.2. | Débits d'étiage..... | 14 |
| 2.3.1.3. | Débits de crue..... | 14 |
| 2.3.1.4. | Classement des débits | 14 |
| 2.3.2. | Débits caractéristiques au droit des sites étudiés | 15 |
| 2.3.2.1. | Module et basses eaux | 15 |
| 2.3.2.2. | Débits de crue..... | 16 |
| 2.3.3. | Sur le plan géologique..... | 17 |
| 2.3.4. | Sur le plan hydrogéologique | 18 |
| 2.3.5. | Sur le plan piscicole | 18 |
| 2.3.5.1. | Peuplement | 18 |
| 2.3.5.2. | Période de migration..... | 19 |
| 3. | HYPOTHÈSES DE DIMENSIONNEMENT..... | 21 |
| 3.1. | Espèces cibles | 21 |
| 3.2. | Comportement des poissons..... | 21 |
| 3.2.1. | Capacité de nage des poissons | 21 |
| 3.2.2. | Capacité de saut des poissons | 22 |
| 3.3. | Caractéristiques du dispositif..... | 22 |
| 3.3.1. | La rampe en enrochements régulièrement répartis..... | 22 |
| 3.4. | Plage de fonctionnement..... | 22 |
| 4. | LE PONT DE MUSSEY | 23 |
| 4.1. | Géotechnique..... | 23 |
| 4.2. | Solution retenue | 23 |
| 4.3. | Conception des aménagements | 23 |
| 4.3.1. | Dimensionnement | 23 |
| 4.3.2. | Hypothèses | 24 |
| 4.3.3. | Plage de fonctionnement de la rampe | 24 |
| 4.3.3.1. | Impact sur les niveaux d'eaux | 25 |
| 4.3.4. | Implantation..... | 27 |

| | | |
|------------|---|-----------|
| 4.3.5. | Caractéristiques | 27 |
| 4.3.6. | Mise en œuvre des aménagements..... | 27 |
| 4.3.6.1. | Le comblement de la fosse de dissipation de l'ouvrage..... | 27 |
| 4.3.6.2. | Création des pré-barrages | 27 |
| 4.3.7. | Aménagements connexes..... | 28 |
| 4.3.8. | Remise en état du site | 29 |
| 4.4. | Analyse des incidences des aménagements au droit du pont départemental de Mussey | 30 |
| 4.5. | Estimation financière..... | 31 |
| 4.6. | Organisation de chantier..... | 32 |
| 4.6.1. | Phase préparatoire | 32 |
| 4.6.2. | Ordonnancement des tâches..... | 33 |
| 4.6.2.1. | Préparation du chantier | 33 |
| 4.6.2.2. | Travaux préparatoires | 33 |
| 4.6.2.3. | Terrassement..... | 33 |
| 4.6.2.4. | Fin de chantier | 33 |
| 4.6.3. | Délais et période d'exécution | 33 |
| 4.6.4. | Définition des accès, de l'aire de stockage et de la base de vie..... | 36 |
| 4.6.4.1. | Accès..... | 36 |
| 4.6.4.2. | Emprises disponibles pour aire de stockage et base de vie | 37 |
| 4.6.5. | Mesures de prévention | 37 |
| 4.6.5.1. | Pêche de sauvegarde..... | 37 |
| 4.6.5.2. | Gestion risque inondation | 37 |
| 4.6.6. | Sécurité du chantier..... | 38 |
| 4.6.6.1. | Accès..... | 38 |
| 5. | LE PONT DE NEUVILLE-SUR-ORNAIN (RD 122)..... | 39 |
| 5.1. | Géotechnique..... | 39 |
| 5.2. | Solution retenue : arasement complet..... | 39 |
| 5.3. | Conception des aménagements | 40 |
| 5.3.1. | Dimensionnement | 40 |
| 5.3.2. | Hypothèses | 40 |
| 5.3.3. | Plage de fonctionnement de la solution 1 | 40 |
| 5.3.3.1. | Impact sur les niveaux d'eau amont..... | 41 |
| 5.3.4. | Plage de fonctionnement de la variante | 41 |
| 5.3.4.1. | Impact sur les niveaux d'eau amont..... | 42 |
| 5.3.5. | Implantation..... | 42 |
| 5.3.6. | Mise en œuvre des aménagements..... | 42 |
| 5.3.6.1. | Solution 1..... | 43 |
| 5.3.6.1.1. | Confortement des fondations de l'ouvrage | 43 |
| 5.3.6.1.2. | Démolition du radier | 43 |
| 5.3.6.1.3. | Création d'un radier en béton armé..... | 43 |
| 5.3.6.2. | Reprise du radier existant et aménagements connexes | 43 |
| 5.3.6.3. | Mise en place d'un tapis anti-affouillement..... | 44 |
| 5.3.6.4. | Variante dans le confortement des fondations..... | 44 |
| 5.3.7. | Aménagements optionnels :..... | 44 |
| 5.3.7.1. | Aménagement paysager dans le cas de la variante | 44 |
| 5.3.7.2. | Traitement de la ripisylve sur la ZI..... | 44 |
| 5.3.7.3. | Pré Terrassement | 44 |
| 5.3.8. | Remise en état du site | 45 |
| 5.4. | Analyse des incidences des aménagements au droit du pont départemental de Neuville-sur-Ornain | 46 |

| | | |
|-----------|---|-----------|
| 5.5. | Estimation financière..... | 47 |
| 5.6. | Organisation de chantier..... | 50 |
| 5.6.1. | Phase préparatoire | 50 |
| 5.6.2. | Ordonnancement des tâches..... | 50 |
| 5.6.2.1. | Préparation du chantier | 50 |
| 5.6.2.2. | Travaux préparatoires | 50 |
| 5.6.2.3. | Batardage et mise à sec de la zone de travaux | 50 |
| 5.6.2.4. | Démolition/Terrassement | 51 |
| 5.6.2.5. | Fin de chantier | 51 |
| 5.6.3. | Délais et période d'exécution | 51 |
| 5.6.4. | Définition des accès, de l'aire de stockage et de la base de vie..... | 53 |
| 5.6.4.1. | Accès..... | 53 |
| 5.6.4.2. | Emprises disponibles pour aire de stockage et base de vie | 53 |
| 5.6.5. | Mesures de prévention | 54 |
| 5.6.5.1. | Pêche de sauvegarde..... | 54 |
| 5.6.5.2. | Gestion risque inondation | 54 |
| 5.6.6. | Sécurité du chantier..... | 54 |
| 5.6.6.1. | Accès..... | 54 |
| 5.6.6.2. | Pont | 54 |
| 6. | LE PONT DE RANCOURT-SUR-ORNAIN (RD27) | 55 |
| 6.1. | Géotechnique..... | 55 |
| 6.2. | Solution retenue : arasement et reconstruction d'un nouveau radier | 55 |
| 6.3. | Conception de l'aménagement | 56 |
| 6.3.1. | Dimensionnement | 56 |
| 6.3.2. | Caractéristiques du dispositif..... | 56 |
| 6.3.3. | Plage de fonctionnement des dispositifs | 56 |
| 6.3.3.1. | Chute au droit de l'ouvrage..... | 56 |
| 6.3.3.2. | Hauteurs d'eau | 56 |
| 6.3.3.3. | Vitesses d'écoulement..... | 57 |
| 6.3.3.4. | Impact sur les niveaux d'eau amont..... | 57 |
| 6.3.4. | Implantation..... | 57 |
| 6.3.5. | Caractéristiques et mise en œuvre de l'aménagement..... | 57 |
| 6.3.5.1. | Caractéristiques | 57 |
| 6.3.5.2. | Mise en œuvre de l'aménagement | 58 |
| 6.3.6. | Options..... | 58 |
| 6.3.6.1. | Pré Terrassement..... | 58 |
| 6.3.6.2. | Confortement de la protection de berge en enrochements amont | 58 |
| 6.3.7. | Remise en état du site | 59 |
| 6.4. | Analyse des incidences des aménagements au droit du pont départemental de Rancourt-sur-Ornain | 60 |
| 6.5. | Estimation financière..... | 61 |
| 6.6. | Organisation de chantier..... | 62 |
| 6.6.1. | Phase préparatoire | 62 |
| 6.6.2. | Ordonnancement des tâches..... | 63 |
| 6.6.2.1. | Préparation du chantier | 63 |
| 6.6.2.2. | Travaux préparatoires | 63 |
| 6.6.2.3. | Batardage et mise à sec de la zone de travaux | 63 |
| 6.6.2.4. | Démolition/Terrassement | 63 |
| 6.6.2.5. | Fin de chantier | 64 |
| 6.6.3. | Délais et période d'exécution | 64 |

| | | |
|-----------|---|-----------|
| 6.6.4. | Définition des accès, de l'aire de stockage et de la base de vie..... | 66 |
| 6.6.4.1. | Accès..... | 66 |
| 6.6.4.2. | Emprises disponibles pour aire de stockage et base de vie | 67 |
| 6.6.5. | Mesures de prévention | 67 |
| 6.6.5.1. | Pêche de sauvegarde..... | 67 |
| 6.6.5.2. | Gestion risque inondation | 67 |
| 6.6.6. | Sécurité du chantier..... | 68 |
| 6.6.6.1. | Accès..... | 68 |
| 6.6.6.2. | Pont | 68 |
| 7. | ANNEXES : PLANS..... | 69 |

1. PRÉAMBULE

1.1. Localisation des sites

La présente étude concerne trois ponts départementaux qui ponctuent le cours de l'Ornain :

- ✕ Le pont de Mussey (RD2) ;
- ✕ Le pont de Neuville-sur-Ornain (RD 122) ;
- ✕ Le pont de Rancourt-sur-Ornain (RD27).

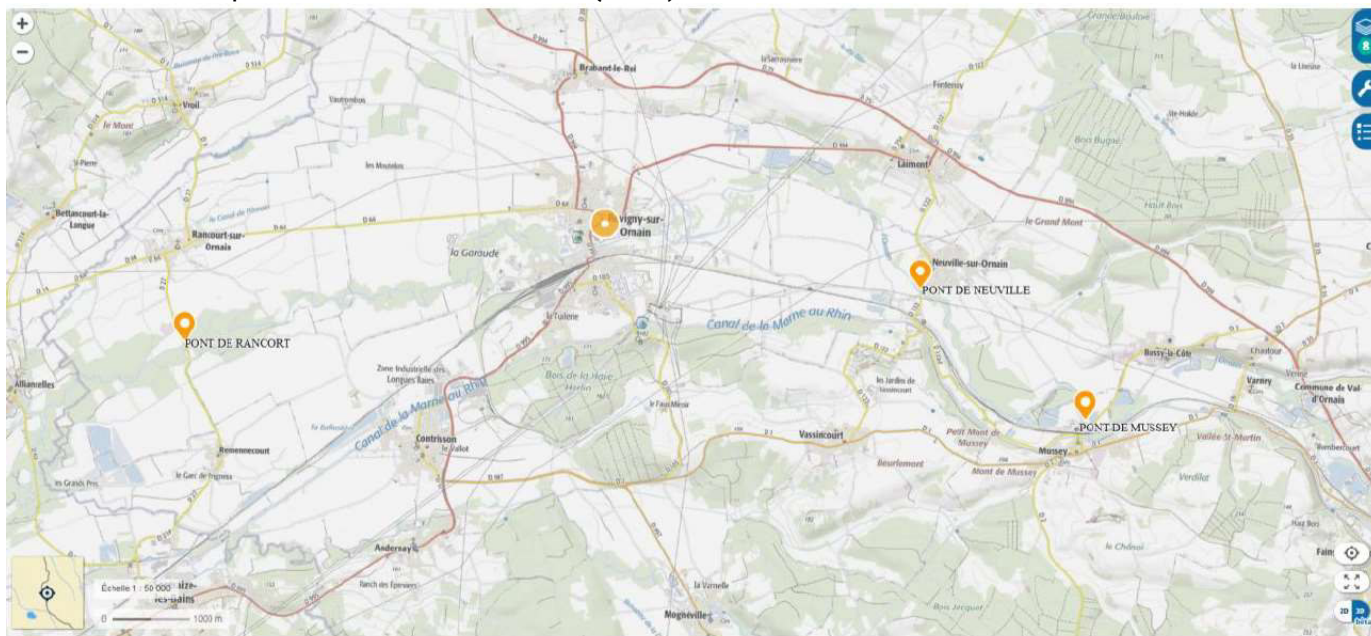
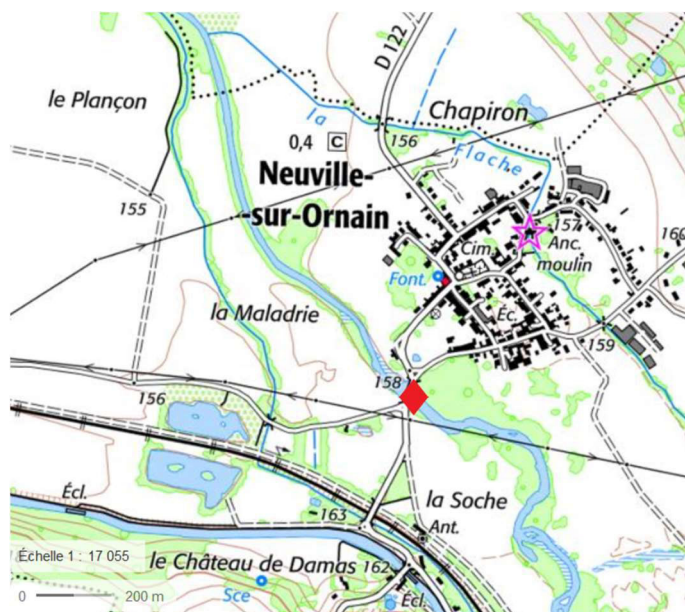
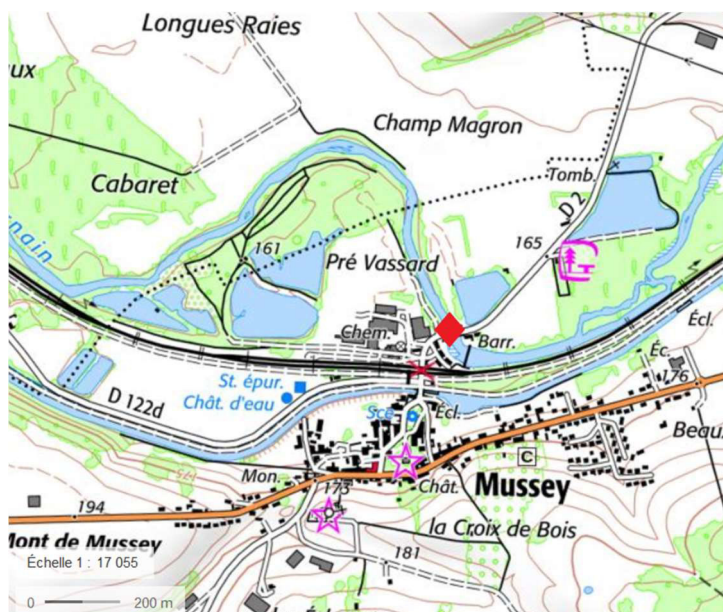


Figure 1. Localisation générale des sites étudiés (Géoportail)



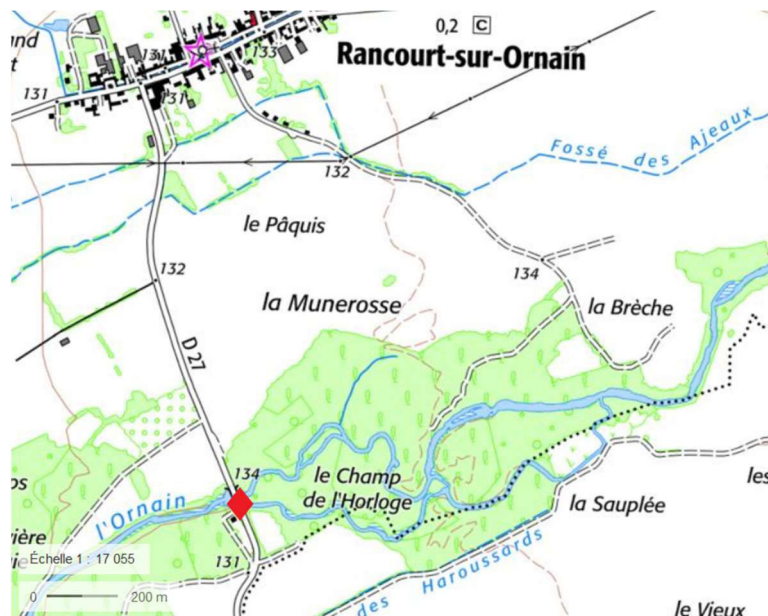


Figure 2, Figure 3, Figure 4. Localisation des sites à l'étude (Géoportail)

1.2. Contexte

Le cours de l'Ornain est classé en liste 2 au titre de l'article L.214-17 du code de l'environnement depuis la confluence du ruisseau le Naveton (à Bar-le-Duc) jusqu'à la confluence de l'Ornain avec la Saulx (dans le département de la Marne).

Ainsi, les 3 ponts faisant obstacle à la continuité écologique doivent être rendus franchissables pour les poissons migrateurs et suffisamment transparents pour le transit des sédiments, à l'horizon décembre 2022 maximum, étant donné la loi biodiversité de 2016 qui a accordé un délai supplémentaire de 5 ans aux propriétaires ayant engagé la démarche.

Ainsi, le secteur d'étude a une obligation de rétablissement de la continuité écologique.

Cette opération s'inscrit dans les objectifs d'atteinte du bon état écologique selon La Directive Cadre Européenne sur l'eau. Par ailleurs, cette mission s'inscrit dans les objectifs du SDAGE Seine-Normandie et notamment dans le défi 6 et les orientations 18 et 19.

Afin de définir la meilleure solution technico-économique pour rétablir la continuité écologique de l'Ornain au droit de ses ponts, le Département a réalisé une étude de faisabilité de différents scénarii d'aménagement qui s'est déroulée de septembre 2016 à septembre 2018.

Cette étude tient aussi compte du développement des loisirs d'eaux vives sur ce secteur de l'Ornain convoité par l'association de « canoë-kayak » du secteur de Bar-le-Duc, en intégrant des propositions d'aménagement permettant le passage des embarcations sous les ponts, actuellement impossible et dangereux.

Le présent marché de maîtrise d'œuvre a pour objet de développer, préciser, compléter les solutions techniques validées lors de l'étude préalable en termes de conception, puis leur mise en œuvre afin de rétablir la continuité écologique aux droits des 3 sites.

1.3. Mission

La présente mission est constituée des éléments de mission suivants :

- ✗ MC1 : mission topographique ;
- ✗ MC2 : mission géotechnique ;
- ✗ MC3 : mission de détection du réseau d'assainissement ;
- ✗ MC4 : mission de prélèvement et analyse de sédiments ;
- ✗ MC5 : mission de suivi des populations de chiroptères avant/après travaux ;
- ✗ MC6 : mission de suivi hydromorphologique avant/après travaux ;

- × AVP : Avant-Projet ;
- × MC7 : constitution du dossier réglementaire ;
- × PRO : PROjet ;
- × ACT : assistance pour la passation des contrats de travaux ;
- × Visa : Examen de conformité ;
- × DET : direction de l'exécution des contrats de travaux ;
- × OPC : ordonnancement, Pilotage et coordination ;
- × AOR : assistance au maître d'ouvrage lors des opérations de réception.

Le présent rapport constitue la phase PRO de la mission.

2. PRÉSENTATION DES OUVRAGES ET DU CONTEXTE

2.1. Présentation des ouvrages

2.1.1. Pont de Mussey



Figure 5. L'Ornain à l'amont du pont de Mussey (Cariçaie)



Figure 6. Pont de Mussey vu depuis l'aval (Cariçaie)



Figure 7. Pont de Mussey vu depuis l'aval (Cariçaie)



Figure 8. L'Ornain à l'aval du pont de Mussey (Cariçaie)

6 buses annelées de 6 m de large et 3,7m de hauteur.

Chute lors des levés : 0.85 m le 26/09/2019.

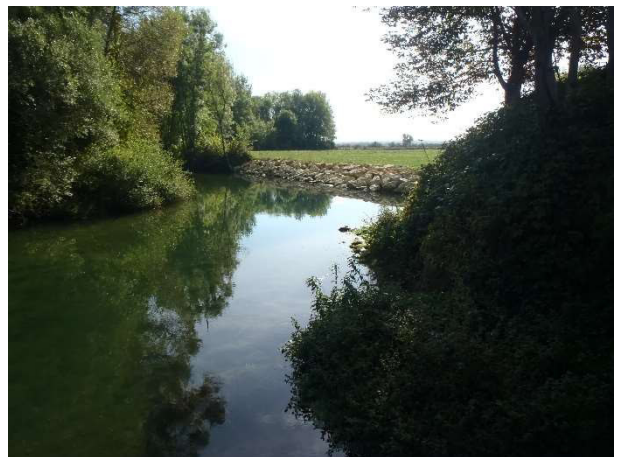
2.1.2. Pont de Neuville-sur-Ornain



7 arches de 6 m de large et 2.8/2.9 m de hauteur.

Chute lors des levés : 1.7 m le 30/09/2019.

2.1.3. Rancourt-sur-Ornain







4 arches de 9 m de large et 2.8/2.9 m de hauteur.

Chute: 0.44 m le 12/12/2016. Lors des levés en octobre 2019, la chute était de 0.6m.

2.2. Rappel des enjeux

2.2.1. Enjeux réglementaires

2.2.1.1. Bon état écologique

Le bon état des milieux naturels provient notamment de la préservation d'une bonne dynamique morphologique des rivières et des écosystèmes fluviaux qui ont besoin d'espace pour que les processus dynamiques se pérennisent.

Le bon état écologique des cours d'eau intègre également la notion essentielle de continuité écologique entre les habitats qui sont indispensables au bon déroulement du cycle biologique des espèces. Les modifications du régime hydrologique, les perturbations de la continuité biologique (circulation des poissons et autres espèces aquatiques), la perturbation ou la rupture des connexions avec les milieux annexes, et l'altération du transit des sédiments peuvent être un frein au maintien du bon état.

Cet objectif sera recherché dans les différents aménagements proposés.

| Code Masse d'Eau | Nom de la Masse d'Eau | Ecologique | Chimique |
|------------------|---|---------------|--|
| FRHR123 | L'Ornain du confluent du Naveton (exclu) au confluent de la Saulx (exclu) | Bon état 2015 | Bon état 2027 (avec ubiquistes : HAP) Bon état 2015 (hors ubiquistes) |

2.2.1.2. Classement des cours d'eau

L'Ornain au niveau du site est classé en LISTE 2.

Le classement implique que tout propriétaire d'un ouvrage faisant obstacle au transport sédimentaire et à la circulation piscicole a pour obligation de mettre en conformité son ouvrage au plus tard dans les 5 ans qui suivent la publication de l'arrêté fixant la liste des cours d'eau classés du 04/12/2012.

Ainsi, les trois ouvrages hydrauliques faisant obstacle à la continuité écologique de l'Ornain, doivent être rendus franchissables pour les poissons migrateurs et suffisamment transparents pour le transit des sédiments, à l'horizon décembre 2022 maximum (la loi biodiversité de 2016 a accordé un délai supplémentaire de 5 ans aux propriétaires ayant engagé la démarche).

La restauration de la continuité piscicole sur ce secteur de l'Ornain a pour objectif de rétablir :

- ⇒ le brassage génétique des populations piscicoles holobiotiques ;
- ⇒ la colonisation des eaux par les espèces locales telles que le développement de la truite fario qui présente actuellement une population perturbée sur ce secteur ;
- ⇒ l'accès aux frayères en amont du pont pour répondre aux enjeux de reproduction très forts notamment de la truite *fario* ;
- ⇒ la restauration de la colonisation de l'anguille d'Europe du secteur amont de l'Ornain dont l'habitat est favorable au développement de l'espèce.

2.2.2. Enjeux socio-économiques

Cette étude tiendra compte du développement des loisirs d'eaux vives sur ce secteur de l'Ornain convoité par l'association de « canoë-kayak » du secteur de Bar-le-Duc, en intégrant des propositions d'aménagement permettant le passage des embarcations sous les ponts, actuellement impossible et dangereux.

2.3. Rappel des caractéristiques générales de l'Ornain

L'Ornain prend sa source au sud de Gondrecourt-le-Château conflue avec la Saulx à Etrepy (Marne, 51), après un parcours de 116 km. Son bassin versant est de 913 km².

2.3.1. Sur le plan hydraulique

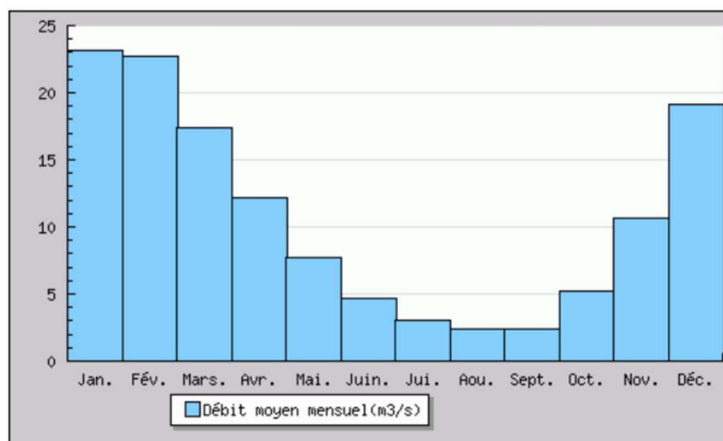
Les données sont issues de la station H5122350 Val d'Ornain (Varney) située à 4.5 km de la zone d'étude à vol d'oiseau. Le bassin versant de la rivière au droit de cette station est de 840 km².

Cette station compile 52 années de données (1968-2019).

2.3.1.1. Débits moyens mensuels

Le débit moyen interannuel ou module est de 10.80 m³/s.

Le régime se caractérise par une irrégularité des débits moyens mensuels. Le régime hydrologique de l'Ornain est marqué par des étiages sévères entre juillet et septembre ; et une période de hautes eaux située entre décembre et avril. Le rapport du débit moyen mensuel le plus élevé (janvier) au débit moyen mensuel le plus faible (août) est de 10.



| | Janv. | Fév. | Mars | Avr. | Mai | Juin | Juill. | Août | Sept. | Oct. | Nov. | Déc. | Année |
|-----------------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|-------|
| Débits (m3/s) | 23.10 # | 22.70 # | 17.40 # | 12.20 # | 7.750 # | 4.680 # | 3.000 # | 2.400 # | 2.440 # | 5.210 # | 10.60 # | 19.10 # | 10.80 |
| Qsp (l/s/km2) | 27.5 # | 27.0 # | 20.7 # | 14.6 # | 9.2 # | 5.6 # | 3.6 # | 2.9 # | 2.9 # | 6.2 # | 12.6 # | 22.7 # | 12.9 |
| Lame d'eau (mm) | 73 # | 67 # | 55 # | 37 # | 24 # | 14 # | 9 # | 7 # | 7 # | 16 # | 32 # | 60 # | 408 |

Qsp : débit spécifiques

Figure 9 et Figure 10. Écoulements mensuels de l'Ornain à Varney (Banque Hydro)

2.3.1.2. Débits d'étiage

La valeur obtenue la plus faible en période d'étiage durant 10 jours est de 0,56 m³/s. Dans le cas d'une quinquennale sèche, le Qmna peut chuter à 0,71 m³/s ce qui est très sévère pour une rivière comme l'Ornain.

Basses eaux (loi de Galton - janvier à décembre) - données calculées sur 52 ans

| Fréquence | VCN3 (m3/s) | VCN10 (m3/s) | QMNA (m3/s) |
|--------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| Biennale | 0.730 [0.650;0.820] | 0.820 [0.730;0.920] | 1.100 [0.970;1.300] |
| Quinquennale sèche | 0.500 [0.430;0.560] | 0.560 [0.490;0.630] | 0.710 [0.610;0.820] |
| Moyenne | 0.805 | 0.902 | 1.250 |
| Ecart Type | 0.344 | 0.380 | 0.649 |

Figure 11. Débits d'étiage de l'Ornain à Varney (Banque Hydro)

2.3.1.3. Débits de crue

Le débit de pointe le plus important enregistré sur l'Ornain à cette station est de 151 m³/s, le 21 décembre 1993. Le débit journalier maximal connu a atteint 147 m³/s le 22 décembre 1993. Cet évènement correspond à une crue dont la fréquence est située entre la vicennale et la cinquantennale.

Un Plan de Prévention des Risques d'Inondation a été prescrit le 23 octobre 2008 pour la vallée de l'Ornain. D'après le PPRI, la crue centennale sur l'Ornain est estimée à 175 m³/s.

Crues (loi de Gumbel - septembre à août) - données calculées sur 51 ans

| Fréquence | QJ (m3/s) | QIX (m3/s) |
|----------------|-----------------------|-----------------------|
| Xo | 61.900 | 65.300 |
| Gradex | 23.200 | 24.700 |
| Biennale | 70.00 [65.00;76.00] | 74.00 [69.00;81.00] |
| Quinquennale | 97.00 [89.00;110.0] | 100.0 [95.00;110.0] |
| Décennale | 110.0 [100.0;130.0] | 120.0 [110.0;140.0] |
| Vicennale | 130.0 [120.0;150.0] | 140.0 [130.0;160.0] |
| Cinquantennale | 150.0 [140.0;180.0] | 160.0 [150.0;190.0] |
| Centennale | Non calculée | Non calculée |

Figure 12. Débits de crue de l'Ornain à Varney (Banque Hydro)

Maximums connus (par la banque HYDRO)

| | | |
|-----------------------------------|---------|------------------|
| Débit instantané maximal (m3/s) | 151.0 # | 21/12/1993 06:14 |
| Hauteur maximale instantanée (mm) | 2910 | 15/02/1990 20:29 |
| Débit journalier maximal (m3/s) | 147.0 # | 22/12/1993 |

* la synthèse étant effectuée sur la chronique complète de données (station ET stations antérieures comprises s'il en existe), la hauteur maximale connue affichée peut provenir d'une station antérieure

Figure 13. Débit maximal connu de l'Ornain à Varney (Banque Hydro)

2.3.1.4. Classement des débits

Débits classés données calculées sur 18408 jours

| Fréquences | 0.99 | 0.98 | 0.95 | 0.90 | 0.80 | 0.70 | 0.60 | 0.50 | 0.40 | 0.30 | 0.20 | 0.10 | 0.05 | 0.02 | 0.01 |
|--------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| Débit (m3/s) | 68.90 | 55.20 | 39.70 | 28.20 | 17.30 | 11.40 | 7.660 | 5.180 | 3.470 | 2.280 | 1.550 | 1.000 | 0.730 | 0.542 | 0.442 |

Figure 14. Classement des débits au niveau de l'Ornain à Varney (Banque Hydro)

2.3.2. Débits caractéristiques au droit des sites étudiés

La méthode la plus simple pour reconstituer un débit à l'exutoire d'un bassin non jaugé est sans doute celle de la transposition directe du débit d'une station voisine avec un ajustement correspondant au ratio des surfaces respectives de bassin versant. Cela suppose que les bassins versants étudiés ont des caractéristiques proches et qu'ils réagissent aux pluies de façon similaire.

$$Q_{BV} = \left(\frac{S_{BV}}{S_{BV\text{connu}}} \right)^\alpha \times Q_{BV\text{connu}}$$

Avec :

- ✗ Q_{BV} est le débit du bassin versant à étudier (m^3/s)
- ✗ $Q_{BV\text{connu}}$ est le débit du bassin versant connu (m^3/s)
- ✗ S est la superficie du bassin versant à étudier (km^2)
- ✗ $S_{BV\text{connu}}$ est la superficie du bassin versant connu (km^2)
- ✗ α étant un coefficient régional. D'après l'IRSTEA, il peut pris égal à 1.2 en étiage, 1 au module et 0.8 en crue.

D'après l'étude préalable d'ARTELIA, la superficie du bassin versant de l'Ornain est de 847.5 km^2 à Mussey, 849.9 km^2 à Neuville-sur-Ornain et 884 km^2 à Rancourt.

La station hydrométrique prise pour référence est celle de Val-d'Ornain, où la superficie du bassin versant est de 840 km^2 .

2.3.2.1. Module et basses eaux

✓ Mussey

| | Val d'Ornain | Mussey |
|------------------------------------|--------------|--------|
| QMNA5 (m^3/s) | 0.71 | 0.72 |
| QMNA2 (m^3/s) | 1.10 | 1.11 |
| MODULE (m^3/s) | 10.80 | 10.90 |
| 2*MODULE (m^3/s) | - | 21.79 |

Tableau 15 : module et basses eaux à Mussey

✓ Neuville-sur-Ornain

Les valeurs retenues à Neuville-sur-Ornain tiennent compte des prélèvements pour l'alimentation par VNF du canal de la Marne au Rhin à Val-d'Ornain (source ARTELIA) :

| | Val d'Ornain | Neuville | ARTELIA |
|------------------------------------|--------------|----------|---------|
| QMNA5 (m^3/s) | 0.71 | 0.72 | 0.67 |
| QMNA2 (m^3/s) | 1.10 | 1.12 | 1.00 |
| MODULE (m^3/s) | 10.80 | 10.93 | 11.40 |
| 2*MODULE (m^3/s) | - | 21.85 | - |

Tableau 16 : module et basses eaux à Neuville-sur-Ornain

✓ Rancourt-sur-Ornain

Les valeurs retenues à Rancourt-sur-Ornain tiennent compte des prélèvements pour l'alimentation par VNF du canal de la Marne au Rhin à Val-d'Ornain (source ARTELIA) :

| | Val d'Ornain | Rancourt | ARTELIA |
|------------------------------------|--------------|----------|---------|
| QMNA5 (m^3/s) | 0.71 | 0.75 | 0.65 |
| QMNA2 (m^3/s) | 1.10 | 1.17 | 0.96 |
| MODULE (m^3/s) | 10.80 | 11.37 | 11.00 |
| 2*MODULE (m^3/s) | - | 22.73 | - |

Tableau 17 : module et basses eaux à Rancourt-sur-Ornain

2.3.2.2. Débits de crue

La station hydrométrique de Val-d'Ornain ne fournit pas de statistiques suffisantes pour estimer la crue centennale.

En complément, la base de données SHYREG a été interrogée. Elle fournit les quantiles de crues estimés par la méthode SHYREG à l'exutoire des bassins versants de calcul.

La méthode SHYREG est une méthode d'estimation de l'aléa hydrologique basée sur la régionalisation (prise en compte homogénéisée des caractéristiques locales) de paramètres de modèles (générateur de pluie et modélisation hydrologique). Cette régionalisation implique la prise en compte de variables locales pouvant influencer le régime hydrologique naturel de surface et consécutif à une précipitation.

Les débits estimés pour les crues d'occurrence inférieure sont également comparés aux résultats obtenus par la méthode de transposition.

Les valeurs les plus fortes, et donc les plus contraignantes, sont retenues.

✓ Mussey

| CRUE | DEBITS DE CRUE QIX (m ³ /s) | | | |
|----------------|--|--------|--------|--------|
| | Val d'Ornain | Mussey | SHYREG | RETENU |
| Biennale | 74 | 75 | 88.4 | 88.4 |
| Quinquennale | 100 | 101 | 121 | 121 |
| Décennale | 120 | 121 | 148 | 148 |
| Vicennale | 140 | 141 | 175 | 175 |
| Cinquantennale | 160 | 161 | 215 | 215 |
| Centennale | - | - | 249 | 249 |

Tableau 1 : débits caractéristiques de crue retenus à Mussey

✓ Neuville-sur-Ornain

| CRUE | DEBITS DE CRUE QIX (m ³ /s) | | | |
|----------------|--|----------|--------|--------|
| | Val d'Ornain | Neuville | SHYREG | RETENU |
| Biennale | 74 | 75 | 88.7 | 88.7 |
| Quinquennale | 100 | 101 | 122 | 122 |
| Décennale | 120 | 121 | 148 | 148 |
| Vicennale | 140 | 141 | 176 | 176 |
| Cinquantennale | 160 | 162 | 216 | 216 |
| Centennale | - | - | 250 | 250 |

Tableau 2 : débits caractéristiques de crue retenus à Neuville-sur-Ornain

✓ Rancourt-sur-Ornain

| CRUE | DEBITS DE CRUE QIX (m ³ /s) | | | |
|----------------|--|----------|--------|--------|
| | Val d'Ornain | Rancourt | SHYREG | RETENU |
| Biennale | 74 | 77 | 92.8 | 92.8 |
| Quinquennale | 100 | 104 | 127 | 127 |
| Décennale | 120 | 125 | 154 | 154 |
| Vicennale | 140 | 146 | 183 | 183 |
| Cinquantennale | 160 | 167 | 225 | 225 |
| Centennale | - | - | 260 | 260 |

Tableau 3 : débits caractéristiques de crue retenus à Rancourt-sur-Ornain

2.3.3. Sur le plan géologique

Le bassin versant de l'Ornain se caractérise par une alternance de plateaux calcaires et de plaines argileuses. Le secteur de Revigny-sur-Ornain marque la transition entre deux « pays » : le Barrois et le Perthois.

Le pays du Barrois correspond au revers des Bars, armé par les calcaires du Portlandien. Ces calcaires s'ensuivent progressivement sous le Crétacé discordant du Perthois.

Le Perthois correspond à une plaine dégagée dans les formations argilo-sableuses du Crétacé qui recouvrent en discordance les calcaires tarudés du Portlandien. (*hydrologie et aménagement hydraulique de la Saulx et l'Ornain, Alain Devos, université de Metz, novembre 1996*). Les cours d'eau drainent une plaine alluviale piégée dans le synclinal de Revigny-sur-Ornain et divaguent sur la surface piézométrique de la nappe ondulée par les horsts et grabens du réseau de fractures de la Marne.

Dans le Barrois, au niveau du syndical de Treveray, la pente de l'Ornain s'accroît fortement (0.27%) puis diminue à l'aval sur l'anticlinal de Bar-le-Duc (0.2%). Sa Vallée s'évase et arrive dans le Perthois avec une pente qui devient faible (0.14%). L'Ornain divague alors dans une vallée large et humide.

Le fond de vallée de l'Ornain est recouvert d'alluvions anciennes qui affleurent sous forme de terrasse encadrant la vallée. Elles sont elles-mêmes sous-jacentes à des alluvions récentes, de granulométrie variée.

Les dépôts grossiers (sables, graviers) constituant les alluvions récentes permettent un bon drainage interne et les sols développés sur ces alluvions présentent une bonne perméabilité. Lors des crues de l'Ornain, ces sols permettent des ressuyages rapides des eaux.

Par endroits, les sols, formés à partir de dépôts argileux, présentent une faible perméabilité et le ressuyage peut-être beaucoup plus long.

D'après la carte géologique du BRGM au 1/50 000^e, les alluvions récentes de l'Ornain s'étendent sur une large zone de 700 m de large à Mussey, puis 1.6 km de large à partir de Neuville-sur-Ornain pour atteindre 6 kms à Rancourt-sur-Ornain.

Ces alluvions modernes sont composées de cailloutis empruntés au Jurassique supérieur. Des lits siliceux discontinus peuvent se trouver dans ces alluvions et des argiles siliceuses ainsi que des sables humifères peuvent recouvrir cette formation.



Figure 18. Extrait de la carte géologique (BRGM, Géoportail)

2.3.4. Sur le plan hydrogéologique

Les principaux niveaux aquifères du Perthois sont représentés par:-

- ✗ la nappe phréatique des alluvions de la Chée, de l'Ornain et de la Saulx ;
- ✗ les sables de l'Albien inférieur dont le mur est constitué par les Argiles à Plicatules de l'Aptien.

Les vallées de la Saulx, de l'Ornain et de la Chée convergent en aval de Revigny-sur-Ornain pour former une très large plaine alluviale qui se raccorde, au Sud, à la plaine alluviale de la Marne pour former un ensemble aquifère remarquable dit du « Perthois ».

Ces cours d'eau ont apporté, lors de différents épisodes glaciaires, des matériaux remaniés sous forme de sables, graviers et galets calcaires. À la faveur d'un élargissement des vallées au niveau des formations tendres du Crétacé, ces matériaux le sont par des séries de séquences granulo-classées qui se superposent et s'emboîtent de manière complexe.

Ce réservoir alluvionnaire, composé des matériaux remaniés sous forme de sables, graviers et galets calcaires, présente des perméabilités variables liées à la granulométrie des sables et la présence de niveaux argilo-sableux. L'épaisseur moyenne est de 4 à 6 m, mais peut atteindre plus de 10 m dans la vallée de l'Ornain.

La productivité est importante dans les basses vallées où la charge hydraulique de la nappe est régulée par les niveaux des cours d'eau. Latéralement les graviers liés aux différentes terrasses reposent sur un substratum plus élevé de quelques mètres, ce qui entraîne un drainage important vers les réservoirs situés plus bas et vers le cours d'eau, d'où une forte diminution de l'épaisseur utile de la nappe.

Les alluvions calcaires de l'Ornain sont des formations superficielles dans lesquelles des interactions eaux de surface et eaux souterraines existent.

2.3.5. Sur le plan piscicole

2.3.5.1. Peuplement

L'Ornain est classé en première catégorie piscicole de sa source jusqu'à la confluence avec la Saulx avec un domaine piscicole intermédiaire en aval de Neuville-sur-Ornain.

À l'amont de Mussey, le contexte est plutôt salmonicole avec la truite *fario* comme espèce repère tandis qu'à l'aval de Neuville-sur-Ornain, les espèces sont plus diversifiées avec une représentation plus importante des cyprinicole (espèce repère le brochet) que des salmonidés. Plus on se dirige vers l'aval de la zone d'étude est plus l'abondance de la truite *fario* diminue. Dans ce contexte intermédiaire où sont recensés conjointement des cyprinidés et des salmonidés, les espèces repères sont l'ombre commun ainsi que les cyprinidés d'eaux vives.

La station RHP la plus proche du projet est la station n°3102000 située à Alliancelles (51). Elle est située à seulement 3600 m en aval du pont de Rancourt-sur-Ornain.

Elle est donc suffisamment représentative du peuplement piscicole potentiellement présent au droit des 3 ponts concernés par l'étude.

Le détail des derniers inventaires disponibles est donné dans le tableau ci-dessous :

| Nom commun | Nom scientifique | Station n°03102000 L'Ornain à Alliancelles | | Total | % | Protection nationale : arrêté du 8 décembre 1988 | Liste Rouge UICN France | Convention de Berne | Directive Habitats | Convention de Bonn |
|--------------------|--------------------------------|---|------------|-------|-------|---|-------------------------|---------------------|--------------------|--------------------|
| | | 25/08/2015 | 06/09/2016 | | | | | | | |
| Anguille | <i>Anguilla anguilla</i> | 1 | | 1 | 0,06 | - | CR | - | - | Ann. II |
| Barbeau fluviatile | <i>Barbus barbus</i> | 6 | 3 | 9 | 0,56 | - | LC | - | Ann. V | - |
| Brochet | <i>Esox lucius</i> | 1 | | 1 | 0,06 | Art. 1 | VU | - | - | - |
| Chabot | <i>Cottus gobio</i> | 14 | 21 | 35 | 2,16 | - | LC | - | Ann. II | - |
| Chevaine | <i>Squalius cephalus</i> | 10 | | 10 | 0,62 | - | LC | - | - | - |
| Épinochette | <i>Pungitius pungitius</i> | 10 | | 10 | 0,62 | - | DD | - | - | - |
| Gardon | <i>Rutilus rutilus</i> | | 1 | 1 | 0,06 | - | LC | - | - | - |
| Hotu | <i>Chondrostoma nasus</i> | 5 | | 5 | 0,31 | - | LC | Ann. III | - | - |
| Lamproie de Planer | <i>Lampetra planeri</i> | | 1 | 1 | 0,06 | Art. 1 | LC | Ann. III | Ann. II | - |
| Loche franche | <i>Barbatula barbatula</i> | 19 | 51 | 70 | 4,32 | - | LC | - | - | - |
| Spirin | <i>Alburnoides bipunctatus</i> | 1 | | 1 | 0,06 | - | LC | Ann. III | - | - |
| Truite commune | <i>Salmo trutta fario</i> | 22 | 11 | 33 | 2,04 | Art. 1 | LC / NT | - | Ann. II | - |
| Vairon | <i>Phoxinus phoxinus</i> | 764 | 668 | 1432 | 88,34 | - | LC | - | - | - |
| Vandoise | <i>Leuciscus leuciscus</i> | 7 | 5 | 12 | 0,74 | Art. 1 | LC | - | - | - |

Au vu des contextes piscicoles rencontrés sur la zone d'étude, les espèces cibles à considérer dans le cadre des propositions d'aménagement sont les suivantes :

- ⇒ Les salmonidés : Ombre commun, la truite fario et ses espèces d'accompagnement ;
- ⇒ Les cyprinidés: le brochet et ses espèces d'accompagnement (vandoise, vairon, hotu, spirin, lote, barbeau) ;
- ⇒ Le chabot, la lamproie de Planer et la loche franche ;
- ⇒ Les grands migrateurs : anguille d'Europe.

À noter que l'anguille d'Europe et chabot en particulier ont les capacités de nage les plus faibles.

Au vu de la diversité du peuplement piscicole sur l'Ornain et des capacités de nage de l'ensemble des espèces, les aménagements devront être dimensionnés pour toutes les espèces et tous les stades de vie.

2.3.5.2. Période de migration

Étant donné la diversité des espèces rencontrées, les périodes de migration à considérer sont larges.

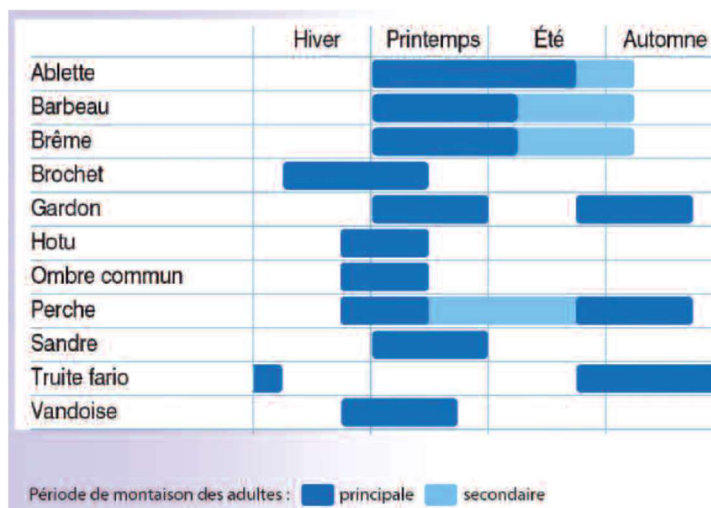


Figure 19. Principales périodes de migration des différentes espèces migratrices amphibiotiques et principales période de migration des adultes d'espèces holobiotiques (Protocole ICE, ONEMA, 2014).

La période de migration en montaison pour les espèces holobiotiques s'étale de **mi-octobre à fin juillet** avec un enjeu fort de migration pour les espèces repères que sont la truite **fario** (de mi-octobre à fin février) et le brochet (mars à mai).

Dans le cas de l'anguille européenne, la migration s'effectue tout au long de l'année.

3. HYPOTHÈSES DE DIMENSIONNEMENT

3.1. Espèces cibles

Les espèces cibles sont :

- × Truite fario,
- × Ombre commun,
- × Chabot,
- × Spirlin,
- × Vandoise,
- × Lote,
- × Hotu
- × Anguille d'Europe.

Au vu du contexte piscicole évoqué dans le paragraphe 2.3.5, les aménagements devront tenir compte de la diversité du peuplement piscicole et des capacités de nage de l'ensemble des espèces.

Les propositions d'aménagements devront tenir compte notamment :

- × des espèces non sauteuses,
- × des espèces mauvaises nageuses, mais également de petite taille dont la vitesse de nage (vitesse de croisière) est faible.

Il sera également nécessaire de considérer tous les stades de vie.

Les aménagements devront être les moins sélectifs possibles. L'objectif des aménagements projetés est d'assurer la montaison des poissons les plus contraignants au niveau attractivité et nage.

3.2. Comportement des poissons

3.2.1. Capacité de nage des poissons

Les espèces les plus « contraignantes » seront les petites espèces piscicoles, non sauteuses, et l'anguille qui ne remonte pas de fortes vitesses.

Pour les petites espèces, mais aussi les juvéniles, il faudra prendre en compte les valeurs maximales suivantes :

- × **Une vitesse de pointe maximale de 1,5 m/s**
- × **Une vitesse de croisière de nage de l'ordre de 1 m/s.**

Pour les anguilles, une fine lame d'eau et un support rugueux permettent d'assurer leur montaison.

| Espèces | Vitesse de pointe (m/s) | Vitesse de croisière (m/s) |
|---------------------|-------------------------|----------------------------|
| Truite <i>fario</i> | 6.5 | 2.16 |
| Ombre | 4.5 | 1.5 |
| Chabot | 3 | 1 |
| Spirlin | 3 | 1 |
| Vandoise | 3.5 | 1.16 |
| Lote | 3.5 | 1.16 |
| Hotu | 4 | 1.33 |

Figure 20. Vitesses de nage maximale et de croisière des espèces cibles (issu du Protocole ICE)

3.2.2. Capacité de saut des poissons

Une partie des espèces concernées ne présentent pas de grande capacité de saut. Les dispositifs de franchissement étudiés devront comportés des chutes avec « jet de surface » où la chute (DH) est inférieure ou égale à 0.4-0.5 fois la charge amont (H).

3.3. Caractéristiques du dispositif

Les caractéristiques du dispositif sont fonction de l'espèce piscicole ciblée, mais aussi du type de dispositif.

3.3.1. La rampe en enrochements régulièrement répartis

Dans le cadre d'une rampe en enrochements régulièrement répartis, l'énergie est dissipée par les blocs isolés régulièrement répartis sur un coursier rugueux qui permettent d'obtenir un écoulement pseudo uniforme dans toute la passe. Ces blocs constituent par ailleurs des zones de repos pour le poisson.

Les critères hydrauliques à respecter pour ce type de dispositif sont les suivants :

| Groupe d'espèces | Vitesses maximales dans les jets (m/s) | Hauteur d'eau minimale (m) | Puissances dissipées maximales (W/m ³) |
|------------------------------------|--|----------------------------|--|
| Saumons, truites de mer, lamproies | 2.5 | 0.4 | 500-600 |
| Aloses | 2.0 | 0.4 | 300-450 |
| Truites fario | 2.0 | 0.3 | 500-600 |
| Ombres, cyprinidés rhéophiles | 2.0 | 0.3 | 300-450 |
| Petites espèces | 1.5 | 0.2 | 200-300 |

Figure 21. Critères hydrauliques à respecter selon les groupes d'espèces pour les enrochements régulièrement répartis (Guide pour la conception des passes « naturelles », Larinier, 2006).

3.4. Plage de fonctionnement

L'ouvrage de franchissement devant convenir au plus grand nombre d'espèces. Sa plage de fonctionnement devra couvrir une période de l'année la plus importante possible étant donné les périodes de migrations présentées précédemment pour les espèces concernées.

Pour rappel, la période de migration en montaison pour les espèces holobiotiques s'étale de mi-octobre à fin juillet tandis que celle de l'anguille s'opère toute l'année.

Pour assurer la franchissabilité piscicole en tout temps, les aménagements seront dimensionnés pour le débit d'étiage, le module et deux fois le module.

En ce qui concerne le débit d'étiage, nous considérerons le Qmna5 (le débit mensuel interannuel quinquennal sec pour un mois considéré qui a une probabilité de 4/5 d'être dépassé chaque année).

| Secteur | Qmna5 (m ³ /s) | Module (m ³ /s) | 2 fois le module (m ³ /s) |
|---------------------|---------------------------|----------------------------|--------------------------------------|
| Mussey | 0.72 | 10.90 | 21.80 |
| Neuville-sur-Ornain | 0.72 | 10.93 | 21.85 |
| Rancourt-sur-Ornain | 0.75 | 11.37 | 22.73 |

Figure 22. Débits de référence retenus pour le dimensionnement des aménagements (Cariçaie)

4. LE PONT DE MUSSEY

4.1. Géotechnique

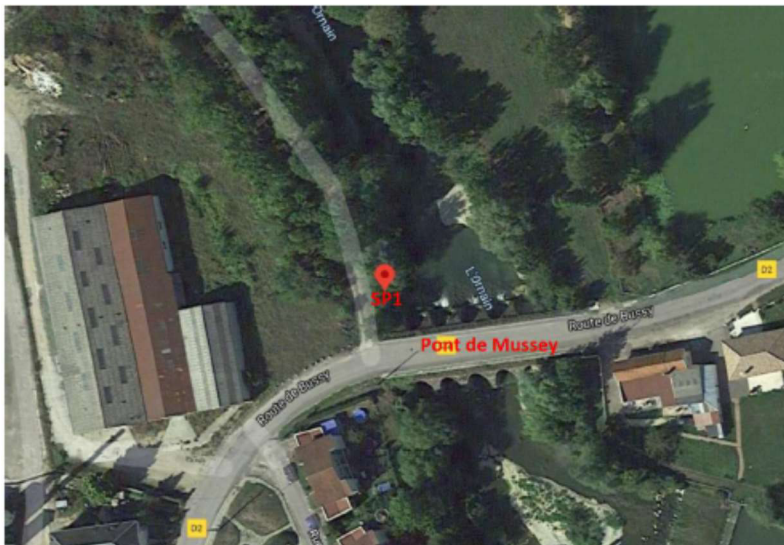


Figure 23. Localisation du sondage Mussey (ESIRIS)

Le tableau suivant regroupe l'ensemble des données pour chaque sondage et par zone d'homogénéité :

| Horizon | Base de l'horizon (m/TN actuel) | Nombre d'essais | Pression Limite nette pl^* (MPa) | | | | Module Pressiométrique E_M (MPa) | | |
|--------------------------|---------------------------------|-----------------|------------------------------------|-----|------------|----------|------------------------------------|-----|------------|
| | | | Min | Max | Moy_{ar} | σ | Min | Max | Moy_{ha} |
| H1 - Remblais | -1,5 m | 0 | - | - | - | - | - | - | - |
| H2 - Alluvions récentes | -2,5 m | 1 | - | - | 0.4 | - | - | 2 | 2 |
| H3 - Alluvions anciennes | -6 m | 3 | >2.5 | 3.5 | 2.5 | - | 13 | 19 | 15 |

Moy_{ar} : Moyenne arithmétique Moy_{ha} : Moyenne harmonique σ : Ecart type

Figure 24. Synthèse lithologique issus de l'étude géotechnique G1-G2 AVP au droit du site Mussey (ESIRIS)

La cote altimétrique de la tête du sondage est à 163.00 m NGF d'après le rapport. Les alluvions modernes et anciennes se situent respectivement à 160.50 et 157.00 m NGF.

4.2. Solution retenue

La solution retenue correspond à la mise en place d'un dispositif de type prébarrages en enrochements. Les raisons qui ont orienté l'étude vers cette solution sont les suivantes :

- ✗ Cet aménagement évite d'intervenir sur la structure du pont ;
- ✗ Le dispositif constitue une solution optimale en termes de franchissabilité piscicole pour la gamme de débit donné (Q_{mna5} à deux fois le module) ;
- ✗ Cette solution est la moins onéreuse.

4.3. Conception des aménagements

4.3.1. Dimensionnement

Le prédimensionnement a été réalisé avec le module prébarrage du logiciel Cassiopée développé par l'Office Française pour la Biodiversité (OFB) et la solution a été modélisée ensuite sous le logiciel d'hydraulique HEC-RAS.

Les critères de dimensionnement dépendent des espèces ou groupes d'espèces concernés.

Pour ce type d'ouvrage, les caractéristiques piscicoles à considérer sont les suivants :

- ✗ Espèces considérer : multi-espèces (TRF, Ombre, Chabot, Spirilin, Vandoise, Lote, Hotu, Anguille);
- ✗ Hauteur d'eau minimale dans les buses : 0,2 m ;
- ✗ Chute : 0.25 m max ;
- ✗ Vitesse d'écoulement maximum : 1,5 m/s ;
- ✗ Puissance dissipée : 150 Watt/m³.

Le pré barrage est dimensionné pour recevoir les débits suivants :

- ✗ 100% du Qmna5 soit 0.72 m³/s ;
- ✗ 2 fois le module soit 21.79 m³/s.

4.3.2. Hypothèses

Nous avons considéré les caractéristiques suivantes pour les prébarrages :

- ✗ Chute fractionnée : **0.2- 0.25m** ;
- ✗ Hauteur d'eau minimum sur la crête du seuil : **DH<ou = à 0.4/0.5H (jet de surface)** ;
- ✗ Echancre dans le seuil qui concentre l'écoulement au Qmna5 et qui permet aux canoës de franchir le dispositif.

L'aménagement sera franchissable pour toutes les espèces piscicoles y compris les mauvaises nageuses.

4.3.3. Plage de fonctionnement de la rampe

Les résultats présentés ci-dessous sont issus de la modélisation hydraulique du site aménagé réalisée sous HEC-RAS.

| ETIAGE (0.72 m ³ /s) | | | | | | | | | |
|---------------------------------|-------------|--------------|-----------------|----------------|---------------|-----------|------------------------------------|---------------------------------|--|
| BASSIN / SEUIL | PROFIL TYPE | PROFIL LEVES | POSITION / PONT | NE AMONT (NGF) | NE AVAL (NGF) | CHUTE (m) | SURFACE MOUILLEE (m ²) | DEBIT TOTAL (m ³ /s) | PUISSANCE DISSIPEE (W/m ³) |
| pont | 1659 | - | 0 | 160,12 | 160,11 | 0,01 | | | |
| amont | 1647 | P04 | 1 m | | | | 43,32 | 0,72 | 0,16 |
| S1 | S1 | | | 160,11 | 159,89 | 0,22 | | | |
| B1 | 1642 | P05 | 7 m | | | | 34,01 | 0,72 | 4,57 |
| S2 | S2 | | | 159,89 | 159,68 | 0,21 | | | |
| B2 | 1631 | P06 | 18 m | | | | 21,97 | 0,72 | 6,75 |
| S3 | S3 | | | 159,68 | 159,46 | 0,22 | | | |
| B3 | 1619 | P07 | 30 m | | | | 12,04 | 0,72 | 12,91 |
| S4 | S4 | | | 159,46 | 159,24 | 0,22 | | | |
| B4 | 1608 | - | 40 m | | | | 9,05 | 0,72 | 17,17 |
| S5 | S5 | | | 159,24 | 159,02 | 0,22 | | | |
| B5 | 1597* | - | 52 m | | | | 4,37 | 0,72 | 35,56 |
| S6 | S6 | | | 159,02 | 158,86 | 0,16 | | | |
| aval | 1593 | P08 | 56 m | | | | 3,10 | 0,72 | 36,46 |

| MODULE (10.90 m ³ /s) | | | | | | | | | |
|----------------------------------|-------------|--------------|-----------------|----------------|---------------|-----------|------------------------------------|---------------------------------|--|
| BASSIN / SEUIL | PROFIL TYPE | PROFIL LEVES | POSITION / PONT | NE AMONT (NGF) | NE AVAL (NGF) | CHUTE (m) | SURFACE MOUILLEE (m ²) | DEBIT TOTAL (m ³ /s) | PUISSANCE DISSIPEE (W/m ³) |
| pont | 1659 | - | 0 | 160,47 | 160,35 | 0,12 | | | |
| amont | 1647 | P04 | 1 m | | | | 53,35 | 10,90 | 24,05 |
| S1 | S1 | | | 160,35 | 160,17 | 0,18 | | | |
| B1 | 1642 | P05 | 7 m | | | | 44,36 | 10,90 | 43,39 |
| S2 | S2 | | | 160,17 | 159,99 | 0,18 | | | |
| B2 | 1631 | P06 | 18 m | | | | 30,91 | 10,90 | 62,27 |
| S3 | S3 | | | 159,99 | 159,81 | 0,18 | | | |
| B3 | 1619 | P07 | 30 m | | | | 20,08 | 10,90 | 95,85 |
| S4 | S4 | | | 159,81 | 159,64 | 0,17 | | | |
| B4 | 1608 | - | 40 m | | | | 16,41 | 10,90 | 110,77 |
| S5 | S5 | | | 159,64 | 159,52 | 0,12 | | | |
| B5 | 1597* | - | 52 m | | | | 10,62 | 10,90 | 120,82 |
| S6 | S6 | | | 159,50 | 159,46 | 0,04 | | | |
| aval | 1593 | P08 | 56 m | | | | 11,82 | 10,90 | 36,19 |

| 2*MODULE (21.79 m ³ /s) | | | | | | | | | |
|------------------------------------|-------------|--------------|-----------------|----------------|---------------|-----------|------------------------------------|---------------------------------|--|
| BASSIN / SEUIL | PROFIL TYPE | PROFIL LEVES | POSITION / PONT | NE AMONT (NGF) | NE AVAL (NGF) | CHUTE (m) | SURFACE MOUILLEE (m ²) | DEBIT TOTAL (m ³ /s) | PUISSANCE DISSIPEE (W/m ³) |
| pont | 1659 | - | 0 | 160,70 | 160,51 | 0,19 | | | |
| amont | 1647 | P04 | 1 m | | | | 59,91 | 21,79 | 67,79 |
| S1 | S1 | | | 160,51 | 160,35 | 0,16 | | | |
| B1 | 1642 | P05 | 7 m | | | | 51,15 | 21,79 | 66,87 |
| S2 | S2 | | | 160,35 | 160,19 | 0,16 | | | |
| B2 | 1631 | P06 | 18 m | | | | 36,87 | 21,79 | 92,76 |
| S3 | S3 | | | 160,19 | 160,03 | 0,16 | | | |
| B3 | 1619 | P07 | 30 m | | | | 25,38 | 21,79 | 134,76 |
| S4 | S4 | | | 160,02 | 159,90 | 0,12 | | | |
| B4 | 1608 | - | 40 m | | | | 21,54 | 21,79 | 119,09 |
| S5 | S5 | | | 159,89 | 159,83 | 0,06 | | | |
| B5 | 1597* | - | 52 m | | | | 15,48 | 21,79 | 82,85 |
| S6 | S6 | | | 159,79 | 159,77 | 0,02 | | | |
| aval | 1593 | P08 | 56 m | | | | 17,29 | 21,79 | 24,73 |

Tableau 4. Résultat du dimensionnement des prébarrages sous HEC-RAS (Cariçaie)

Les résultats respectent les critères hydrauliques conseillés dans le cadre des espèces ciblées :

- ✖ La puissance dissipée maximale se situe bien sous les 150 W/m³. Etant donné les marges d'incertitude liées aux hypothèses retenues dans le cadre du dimensionnement et de la modélisation des aménagements, une marge de sécurité est prise en ce qui concerne la puissance volumique dissipée maximale.
- ✖ La chute maximale entre les différents seuils est de 0.22 m.

Le dispositif est donc compatible avec les petites espèces.

4.3.3.1. Impact sur les niveaux d'eaux

Les prébarrages permettent de rehausser la lame d'eau dans les buses en étiage et en particulier au Qmna5. La lame d'eau dans les buses pour cette fréquence se situe entre 0.19 et 0.32 m, ce qui permet d'assurer la franchissabilité piscicole de toutes les espèces, mais également tous les stades de vie.

| | HAUTEUR D'EAU SUR LE RADIER [m] | | | | | | | | |
|-------------|---------------------------------|-------|--------|----------|------|------|------|------|------|
| | QMNA5 | QMNA2 | MODULE | 2xMODULE | Q2 | Q5 | Q10 | Q50 | Q100 |
| BUSE 1 (RG) | 0,32 | 0,34 | 0,67 | 0,90 | 1,85 | 2,24 | 2,56 | 3,26 | 3,60 |
| BUSE 2 | 0,31 | 0,33 | 0,66 | 0,89 | 1,84 | 2,23 | 2,55 | 3,25 | 3,59 |
| BUSE 3 | 0,27 | 0,29 | 0,62 | 0,85 | 1,80 | 2,19 | 2,51 | 3,21 | 3,55 |
| BUSE 4 | 0,19 | 0,21 | 0,59 | 0,85 | 1,87 | 2,26 | 2,57 | 3,27 | 3,61 |
| BUSE 5 | 0,28 | 0,30 | 0,63 | 0,86 | 1,81 | 2,20 | 2,52 | 3,22 | 3,56 |
| BUSE 6 (RD) | 0,30 | 0,32 | 0,65 | 0,88 | 1,83 | 2,22 | 2,54 | 3,24 | 3,58 |

Tableau 5. lame d'eau dans les buses après mise en œuvre des pré-barrages d'après la modélisation hydraulique sous HEC –RAS

En dépit du désengrèvement des deux buses obstruée, on constate que le pont se met en charge dès le module, mais de façon moins importante qu'à l'heure actuelle.

| CHUTE AU PONT DE MUSSEY [m] | | | | | | | | |
|-----------------------------|-------|--------|----------|------|------|------|------|------|
| QMNA5 | QMNA2 | MODULE | 2xMODULE | Q2 | Q5 | Q10 | Q50 | Q100 |
| 0,01 | 0,01 | 0,12 | 0,19 | 0,31 | 0,29 | 0,30 | 0,35 | 0,39 |

Tableau 6. Différence niveau d'eau amont-aval d'après la modélisation hydraulique sous HEC –RAS

En crue, le désengrèvement des buses a une incidence très positive puisque les niveaux d'eau à l'amont du pont sont inférieurs à ceux issus de la modélisation de l'état actuel.

A l'inverse, les prébarrages génèrent une rehausse locale de la lame d'eau, mais peu conséquente. En effet, la lame d'eau est rehaussée jusqu'à 0.3m en crue centennale, et uniquement à l'aval du pont, donc sans conséquences pour les habitations.

| PROFIL MODELE / GEOMETRE | Q2 (88.4 m³/s) | | | Q5 (121 m³/s) | | | Q10 (148 m³/s) | | | Q50 (215 m³/s) | | | Q100 (249 m³/s) | | |
|-----------------------------|-----------------|-----------------|------------|-----------------|-----------------|------------|-----------------|-----------------|------------|-----------------|-----------------|------------|-----------------|-----------------|------------|
| | NE ACTUEL (NGF) | NE PROJET (NGF) | ECART (cm) | NE ACTUEL (NGF) | NE PROJET (NGF) | ECART (cm) | NE ACTUEL (NGF) | NE PROJET (NGF) | ECART (cm) | NE ACTUEL (NGF) | NE PROJET (NGF) | ECART (cm) | NE ACTUEL (NGF) | NE PROJET (NGF) | ECART (cm) |
| 1729 P01-2019 | 162,15 | 161,80 | -35 | 162,54 | 162,19 | -35 | 162,83 | 162,50 | -33 | 163,47 | 163,20 | -27 | 163,80 | 163,54 | -26 |
| 1696 | 162,09 | 161,69 | -40 | 162,47 | 162,08 | -39 | 162,75 | 162,39 | -36 | 163,38 | 163,08 | -30 | 163,70 | 163,42 | -28 |
| 1679 P02-2019 | 162,05 | 161,61 | -44 | 162,43 | 162,00 | -43 | 162,71 | 162,31 | -40 | 163,33 | 163,01 | -32 | 163,66 | 163,36 | -30 |
| 1672 P03-2019 | 162,06 | 161,65 | -41 | 162,44 | 162,04 | -40 | 162,72 | 162,36 | -36 | 163,34 | 163,06 | -28 | 163,67 | 163,40 | -27 |
| 1659 | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1647 P04-2019 | 161,13 | 161,34 | 21 | 161,51 | 161,75 | 24 | 161,80 | 162,06 | 26 | 162,42 | 162,71 | 29 | 162,71 | 163,01 | 30 |
| 1642 P05-2019 | 161,14 | 161,30 | 16 | 161,53 | 161,70 | 17 | 161,82 | 162,01 | 19 | 162,44 | 162,65 | 21 | 162,73 | 162,95 | 22 |
| 1631 P06-2019 | 161,11 | 161,23 | 12 | 161,48 | 161,62 | 14 | 161,76 | 161,92 | 16 | 162,37 | 162,54 | 17 | 162,64 | 162,83 | 19 |
| 1619 P07-2019 | 161,03 | 161,15 | 12 | 161,38 | 161,52 | 14 | 161,65 | 161,81 | 16 | 162,23 | 162,41 | 18 | 162,50 | 162,69 | 19 |
| 1608 | 160,95 | 161,06 | 11 | 161,28 | 161,41 | 13 | 161,53 | 161,69 | 16 | 162,07 | 162,25 | 18 | 162,33 | 162,52 | 19 |

AMONT AVAL

Tableau 7. Impact de l'aménagement sur les niveaux d'eau amont et aval du point d'après la modélisation hydraulique sous HEC –RAS

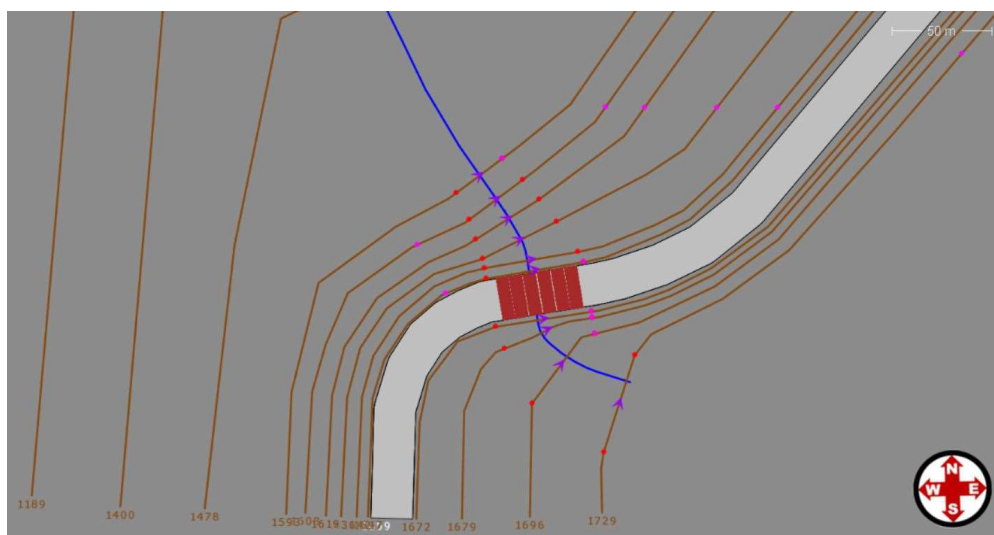


Figure 25: Localisation des profils en travers de la modélisation hydraulique (Cariçaie)

4.3.4. Implantation

Le dispositif sera mis en place à l'aval immédiat du pont Mussey sur toute la largeur du lit de l'Ornain et sur 60 ml.

4.3.5. Caractéristiques

Les caractéristiques des prébarrages seront les suivantes :

- ⇒ Nombre de seuils : **6** ;
- ⇒ Largeur des seuils : **largeur de la rivière (entre 39 et 15m)** ;
- ⇒ Fruit des seuils : **2/1** ;
- ⇒ Enrochements des seuils : **100-300 kg** ;
- ⇒ Longueur des bassins : **10 ml de crête de seuil à crête de seuil** ;
- ⇒ Chute : **0,22 m** ;
- ⇒ Echancrure : **125°**
- ⇒ Niveau d'eau à l'amont du dispositif : **160.10 m NGF** ;
- ⇒ Niveau d'eau à l'aval du dispositif : **159.80 m NGF**.



Figure 26 et Figure 27. Exemple de prébarrages (Cariçaie)

4.3.6. Mise en œuvre des aménagements

Les travaux seront réalisés en étiage et ne nécessite pas de batarder la rivière.

4.3.6.1. Le comblement de la fosse de dissipation de l'ouvrage

La fosse de dissipation de l'ouvrage sera comblée avec de la grave calcaire compactée avant la mise en œuvre de la rampe et ce, jusqu'à la côte du TN hors fosse de dissipation, soit 158.83 m NGF.

4.3.6.2. Création des pré-barrages

✓ Ancrage des seuils

L'ouvrage sera ancré en pied d'ouvrage. Une souille de 1 m de profondeur sera réalisée dans le fond du lit afin de buter les enrochements. L'ancrage du pied permettra de pérenniser l'aménagement. Un géotextile synthétique (densité supérieure à 500 g/m²) sera ensuite mis en place dans la souille avant mise en place des enrochements. Ce géotextile aura comme propriétés d'être :

- ✗ Anticontaminant afin d'éviter la perte des fines,
- ✗ Antipoinçonnant afin de ne pas être percé par les pierres.

Il assurera également l'écoulement de l'eau en surface de l'ouvrage (et non à travers).

✓ La mise en place des enrochements

Les enrochements seront déposés à l'aide d'un grappin puis calés un à un et non déversés. Entre chaque gros enrochement, seront déposés les petits blocs.

Ils devront être calés de telle sorte que leur stabilité soit assurée, notamment en période de crue. Ils ne seront pas jointoyés de béton afin de permettre une plus grande souplesse de l'ouvrage face aux déformations éventuelles. Le bétonnage des enrochements n'est effectivement pas recommandé, car il rigidifie une structure destinée à s'adapter aux abaissements du lit du cours d'eau.

Les seuils seront constitués de blocs libres 100-300 kg, de type pierres calcaires non gélives (de classification 6 ou 7) de densité maximale de 2 T/m³. Le diamètre moyen des blocs sera de 0,5 m.

Enfin une couche de grave issue du site sera déposée afin de combler les interstices entre les petits blocs, tout en conservant une rugosité importante.

4.3.7. Aménagements connexes

Il sera nécessaire de prévoir une opération de désengrèvement des buses RD et de veiller à l'entretien régulier de cette buse. Le désengrèvement de ces buses conditionne l'absence de rehausse du niveau d'eau notamment en crue.

Le lit étant beaucoup trop large au droit du pont, la rivière va systématiquement réadapter sa largeur et ainsi engraver de nouveau ces buses. Le désengrèvement sera accompagnée d'une opération d'abattage dans la mesure où la banquette s'est végétalisée. La grave sera réutilisée pour colmater les seuils constituant les prébarrages et l'excédent sera restituée à la rivière à l'aval du site.



Figure 28. Buse RD du pont Mussey, obstruée par la charge alluviale (Cariçaie)



Figure 29 et Figure 30. Localisation des atterrissements végétalisés à l'amont et l'aval des buses RD (Cariçaie)**4.3.8. Remise en état du site**

A l'issue des travaux toutes les surfaces ayant subi le passage des engins seront nivelées et réensemencées avec un mélange spécial berge adapté aux conditions écologiques.

La composition de mélange grainier sera réalisée parmi les espèces citées ci-dessous. La composition a été définie en tenant compte des préconisations du guide de gestion de la végétation des bords de cours d'eau réalisé de l'Agence de l'eau Rhin-Meuse (2000).

⇒ GRAMINEES (50 %) :

Agrostide stolonifère *Agrostis stolonifera*
 Pâturin des marais *Poa palustris*
 Ray-grass commun *Lolium perenne*
 Dactyle aggloméré *Dactylis glomerata*
 Canche cespiteuse *Deschampsia cespitosa*
 Fétuque faux-roseau *Festuca arundinacea*
 Fétuque rouge *Festuca rubra*
 Baldingère *Phalaris arundinacea*

⇒ FLEURS (50 %) :

Lysimaque commune *Lysimachia vulgaris*
 Reine-des-prés *Filipendula ulmaria*
 Gaillet des marais *Galium palustre*
 Lycope d'Europe *Lycopus europaeus*
 Cardamine des prés *Cardamine pratensis*
 Eupatoire chanvrine *Eupatorium cannabinum*
 Potentille rampante *Potentilla reptans*
 Pulcaire dysentérique *Pulicaria dysenterica*
 Renoncule rampante *Ranunculus repens*
 Achillée millefeuille *Achillea millefolium*
 Stellaire aquatique *Myosoton aquaticum*
 Épilobe hérissé *Epilobium hirsutum*
 Consoude officinale *Symphytum officinale*

⇒ dont 5 à 10 % de légumineuses :

Lotier corniculé *Lotus corniculatus*

La remise en état du site comprend également le nettoyage de la voierie ainsi que sa réhabilitation en cas de dégradation.




4.4. Analyse des incidences des aménagements au droit du pont départemental de Mussey

| Incidences des aménagements | | |
|---|--|---|
| Nature des incidences | État actuel | Solution : mise en place des prébarrages |
| Hydraulique en étiage | L'ouvrage très large induit un étalement de la lame d'eau et donc une faible lame d'eau au droit de chaque buse en étiage sévère. | Libre transit des écoulements. Rehaussement de la lame d'eau dans les buses et concentration de la lame d'eau à l'étiage dans l'échancrure des prébarrages. ➡ Incidence très positive |
| Hydraulique en crue | Écoulement libre des eaux. | Écoulement libre des eaux. Baisse des niveaux d'eau en crue à l'amont du pont grâce au désengrèvement des deux buses RD. ➡ Incidence très positive Rehaussement des niveaux d'eau au droit des prébarrages (0.1/0.2m en Q2 et 0.2/0.3m en Q100). Risque d'embâcles plus important en crue. ⚠ Incidence négative faible |
| Incidence sur le linéaire influencé | Linéaire impacté: 60 ml. | Pas de gain en linéaire désimpacté. ➡ Aucune incidence |
| Lit mineur | Pas de colmatage du substrat en amont. Influence très localisée de l'ouvrage sur les écoulements (écoulement lentique en amont immédiat du pont) | Pas d'amélioration par rapport à l'état actuel. Modification des écoulements au droit du dispositif, mais conservation d'un lit naturel au droit des bassins. ⚠ Incidence négative |
| Végétation, état des berges, stabilités des murs | Berges naturelles à l'amont et l'aval de l'ouvrage. | Pas de modification par rapport à l'état actuel. ➡ Aucune incidence |
| Usages/cadre paysager | Franchissement routier. | Maintien de l'usage. ➡ Aucune incidence |
| Annexes hydrauliques/ impact sur la nappe | Présence d'un barrage 60 m en amont du pont de Mussey. | Impact négligeable de l'aménagement par rapport à l'état actuel. ➡ Incidence très positive |
| Franchissabilité piscicole | L'ouvrage entrave actuellement totalement la franchissabilité piscicole à l'étiage et devient très sélectif pour les débits supérieurs. | La mise en place des prébarrages va permettre d'assurer la franchissabilité du radier (en montaison et dévalaison) pour toutes les espèces ciblées du Qmna5 à moins de deux fois le module. ➡ Incidence très positive |
| Transit sédimentaire | L'ouvrage n'entrave pas le transit sédimentaire dans la mesure où le bief est plein, mais il constitue un point dur qui bloque les processus morphologiques de la rivière et fige notamment son profil en long et en travers. La pente quasi nulle à l'amont du pont prive la rivière de | Entrave potentielle des sédiments. Blocage des processus morphologiques sur l'emprise du dispositif (limitée). ⚠ Incidence négative faible |

| | | |
|--|---|--|
| | sa compétence pour mobiliser sa charge alluviale. | |
| Aspect juridique et réglementaire | Cours d'eau domanial. | Intervention sur des terrains publics. ➡ Aucune incidence |
| Contraintes de réalisation | | Pas de coupure de circulation. Travaux de remise en état des parcelles riveraines à prévoir. ➡ Aucune incidence |
| Contraintes d'entretien | | Risque d'embâcle des prébarrages, mais beaucoup moins élevé qu'avec une passe. ➡ Incidence négative faible. |

4.5. Estimation financière

Les prix des prestations sont issus de nos nombreux chantiers réalisés en province et sont réactualisés régulièrement. Ils tiennent également compte du degré de complexité de l'intervention et des travaux sur chacun des sites.

| | | | |
|---|--|--|---|
|  LE DÉPARTEMENT meuse | Département de la Meuse Mission de maîtrise d'œuvre des travaux de rétablissement de la continuité écologique de l'Ornain au niveau de trois ponts départementaux - LOT 1 : SITE MUSSEY |  Cariçaille |  |
|---|--|--|---|

| N° | DESIGNATION | Q. | U. | Prix unitaire € H.T. | Montant € H.T. | Montant partiel € H.T. |
|--------------|---|---------|----|-------------------------|-------------------|------------------------------|
| 1.1 | SOL: PRE-BARRAGE EN ENROCHEMENTS | | | | | 491 370,00 € |
| 1.1.1 | PREPARATION DU SITE | | | | | 3 500,00 € |
| 1.1.1.1 | Pêche de sauvegarde | 1,00 | F | 3 500,00 € | 3 500,00 € | |
| 1.1.2 | INSTALLATION / REPLI - ETUDES D'EXE | | | | | 16 500,00 € |
| 1.1.2.1 | Etudes EXE | 1,00 | F | 5 000,00 € | 5 000,00 € | |
| 1.1.2.2 | Installation/repli de chantier - implantation/piquetage (y compris traitement végétation au droit des travaux) | 1,00 | F | 10 000,00 € | 10 000,00 € | |
| 1.1.2.3 | Constat d'huissier avant et après travaux | 2,00 | F | 750,00 € | 1 500,00 € | |
| 1.1.3 | BATARDAGE | | | | | 8 500,00 € |
| 1.1.3.1 | Fourniture et mise en œuvre de batardeaux de travaux | 1,00 | F | 5 000,00 € | 5 000,00 € | |
| 1.1.3.2 | Mise à sec et entretien | 1,00 | F | 3 500,00 € | 3 500,00 € | |
| 1.1.4 | TERRASSEMENTS | | | | | 462 870,00 € |
| 1.1.4.1 | Terrassement, mise en stock, reprise et évacuation vers un site à l'aval | 840,00 | M3 | 15,00 € | 12 600,00 € | |
| 1.1.4.2 | Fourniture et mise en place du géotextile synthétique | 1050,00 | M2 | 3,00 € | 3 150,00 € | |
| 1.1.4.3 | Fourniture et pose d'un lit de grave calcaire compacté | 1810,00 | T | 30,00 € | 54 300,00 € | |
| 1.1.4.4 | Mise en œuvre de grave du site pour colmatage de la passe | 2580,00 | T | 20,00 € | 51 600,00 € | |
| 1.1.4.5 | Fourniture et mise en place des enrochements | 6204,00 | T | 55,00 € | 341 220,00 € | |
| 1.2 | DESENGRAVEMENT DES BUSES | | | | | 13 750,00 € |
| 1.2.0.1 | Traitement de la ripisylve au droit des atterrissements | 1,00 | F | 2 500,00 € | 2 500,00 € | |
| 1.2.0.2 | Déblaiement de la grave au droit des deux buses RD, mise en stock, reprise en stock et réutilisation des matériaux pour colmatage de la rampe | 750,00 | M3 | 15,00 € | 11 250,00 € | |

| | |
|---------------------------|--------------|
| TOTAL H.T. : | 505 120,00 € |
| TOTAL H.T. y.c. aléas : | 0,00% |
| T.V.A : | 20,00% |
| TOTAL T.T.C. y.c. aléas : | 0,00% |
| | 606 144,00 € |

4.6. Organisation de chantier

4.6.1. Phase préparatoire

La phase préparatoire comprend les opérations suivantes :

- ✗ **La fourniture des différents plans :** le Plan d'Assurance Qualité et le Plan Général de Coordination Sécurité et Protection de la Santé.

- ✗ **Les DICT**

L'entrepreneur en charge des travaux devra réaliser une Déclaration d'Intention de Commencement de Travaux (DICT) afin de localiser les réseaux présents au droit du site et de tenir compte de ces derniers en phase d'aménagement.

- ✗ **L'obtention d'un arrêté de circulation**

La circulation devra être interrompue le temps des travaux, pour limiter les contraintes sur les fondations de l'ouvrage.

Les demandes d'arrêté de circulation seront réalisées auprès des services concernés : le Département et la commune. L'entreprise devra obtenir une autorisation technique Préalable (ATP) et une permission de voirie auprès du Département l'arrêté de circulation auprès de la commune.

✘ **La réalisation d'un constat d'huissier**

Un constat d'huissier sera réalisé avant et après travaux. Il sera transmis au Maître d'Ouvrage et au Maître d'œuvre avant démarrage des travaux.

✘ **La réalisation des levés topographiques et bathymétriques**

Dans le cadre de la réalisation des études EXE et de l'implantation du projet, un levé topographique sera réalisé par un géomètre, à la charge de l'entreprise.

✘ **Les études d'exécution comprenant :**

- Les plans EXE ;
- Les demandes d'agrément ;
- La note organisationnelle (phasage et organisation des travaux) ;
- Le planning prévisionnel ;
- Les plans d'installation de la base de vie et de l'aire de stockage, les plans de circulation et d'accès au site ;
- La réalisation du panneau de chantier.

4.6.2. Ordonnancement des tâches

Les travaux envisagés se dérouleront de la manière suivante :

4.6.2.1. Préparation du chantier

⇒ Les étapes sont celles énumérées dans le paragraphe précédent.

4.6.2.2. Travaux préparatoires

- ⇒ Installation de chantier ;
- ⇒ Libération des emprises nécessaires à l'accès et à la réalisation des travaux : nettoyage de la végétation et autres rémanents présents dans l'emprise des travaux, y compris évacuation ;
- ⇒ Réalisation des pistes d'accès ;
- ⇒ Implantation, piquetage des aménagements.

4.6.2.3. Terrassement

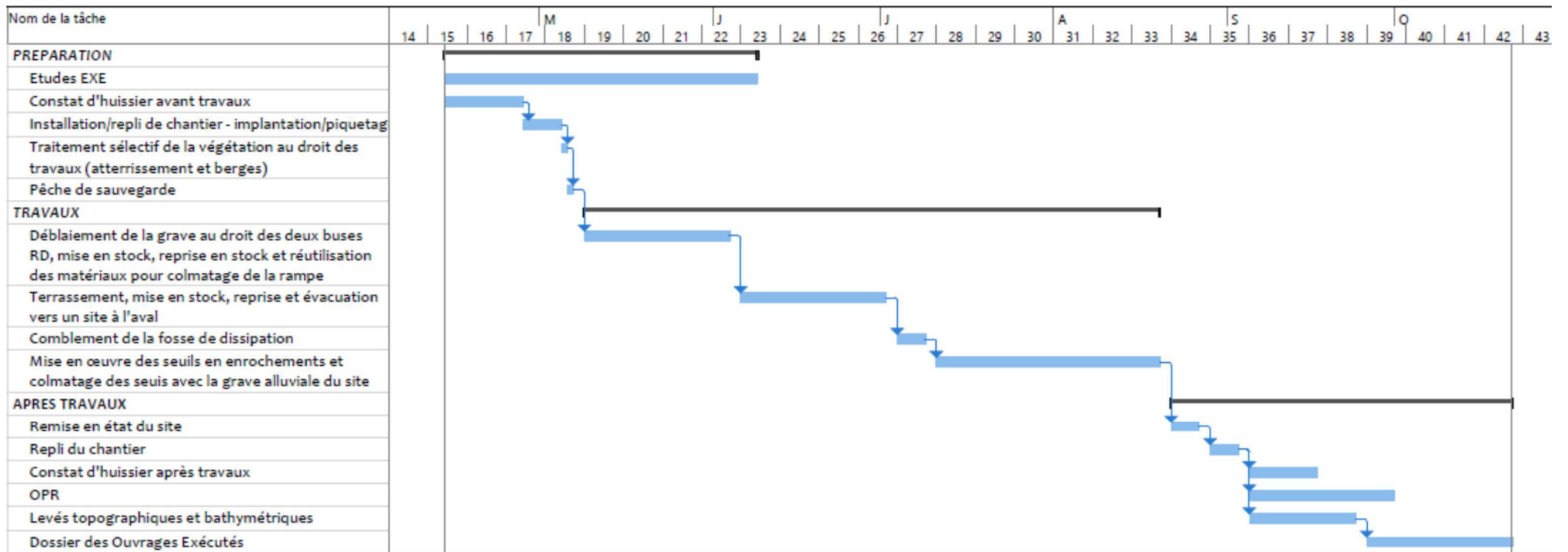
- ⇒ Réalisation de la pêche de sauvegarde (poissons et moules) ;
- ⇒ Le désengrèvement des buses
- ⇒ La création de souilles ;
- ⇒ Mise en place du géotextile synthétique et des enrochements nécessaires à la réalisation des 6 seuils ;
- ⇒ La réutilisation des matériaux alluviaux issus du désengrèvement et le déversement des matériaux excédentaire à l'aval du site.

4.6.2.4. Fin de chantier

- ⇒ Repli des installations de chantier ;
- ⇒ Remise en état des lieux ;
- ⇒ Constat d'huissier ;
- ⇒ Levés topographiques et bathymétriques ;
- ⇒ Réalisation du dossier de récolement.

4.6.3. Délais et période d'exécution

Les travaux dans le fond du lit devront être réalisés entre le 1er mai et le 15 octobre. Les travaux de préparation et de finition hors lit mineur peuvent être réalisés en dehors de cette période.



4.6.4. Définition des accès, de l'aire de stockage et de la base de vie

La localisation des accès, de l'aire de stockage et de la base de vie seront définis par l'entreprise en concertation avec le maître d'ouvrage et le maître d'œuvre.

4.6.4.1. Accès

Les accès pressentis sont les suivants :

- ⇒ Accès aval rive droite depuis la route de Bussy;
- ⇒ Accès aval rive gauche : chemin depuis la route de Bussy ;
- ⇒ Accès depuis le pont.

Ces accès en rive droite et rive gauche nécessiteront de mettre en place des rampes pour accéder au cours d'eau.

Les accès pressentis sont les suivants :

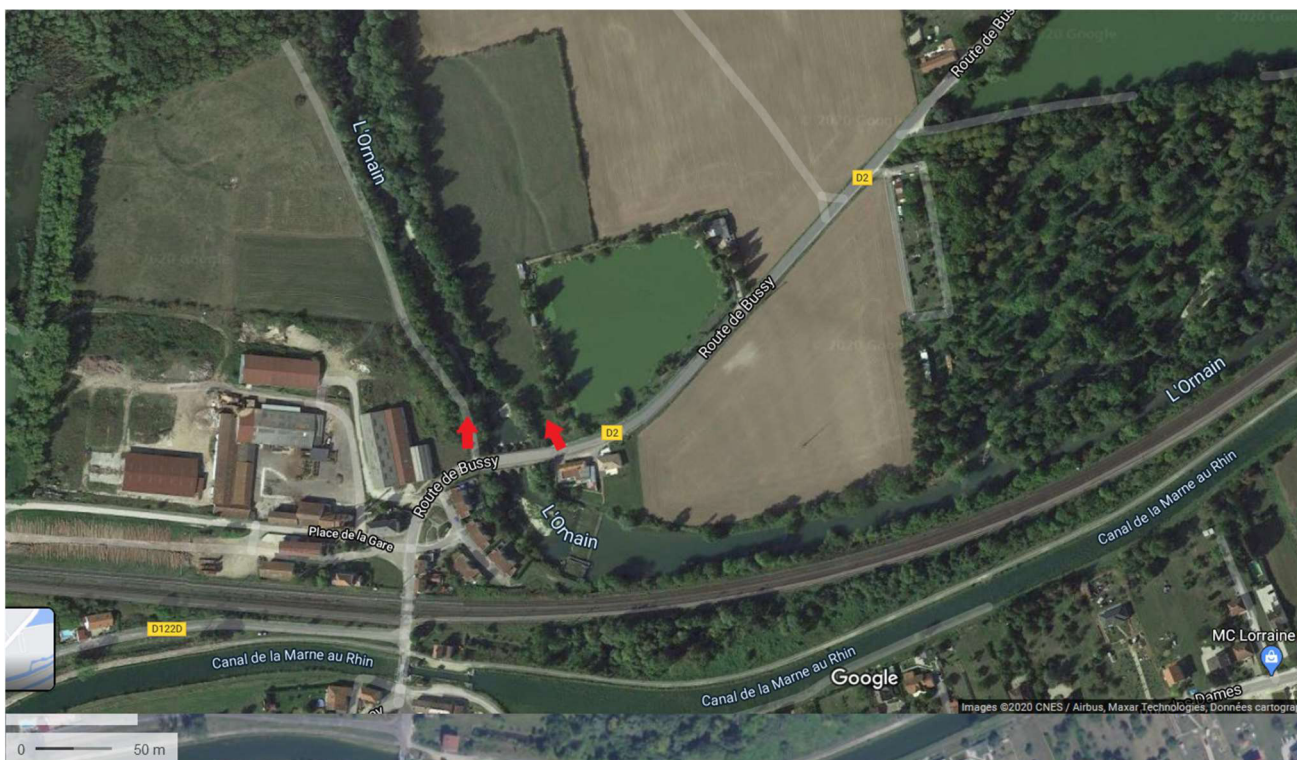


Figure 31. Localisation des accès pour accéder au cours d'eau (Google)



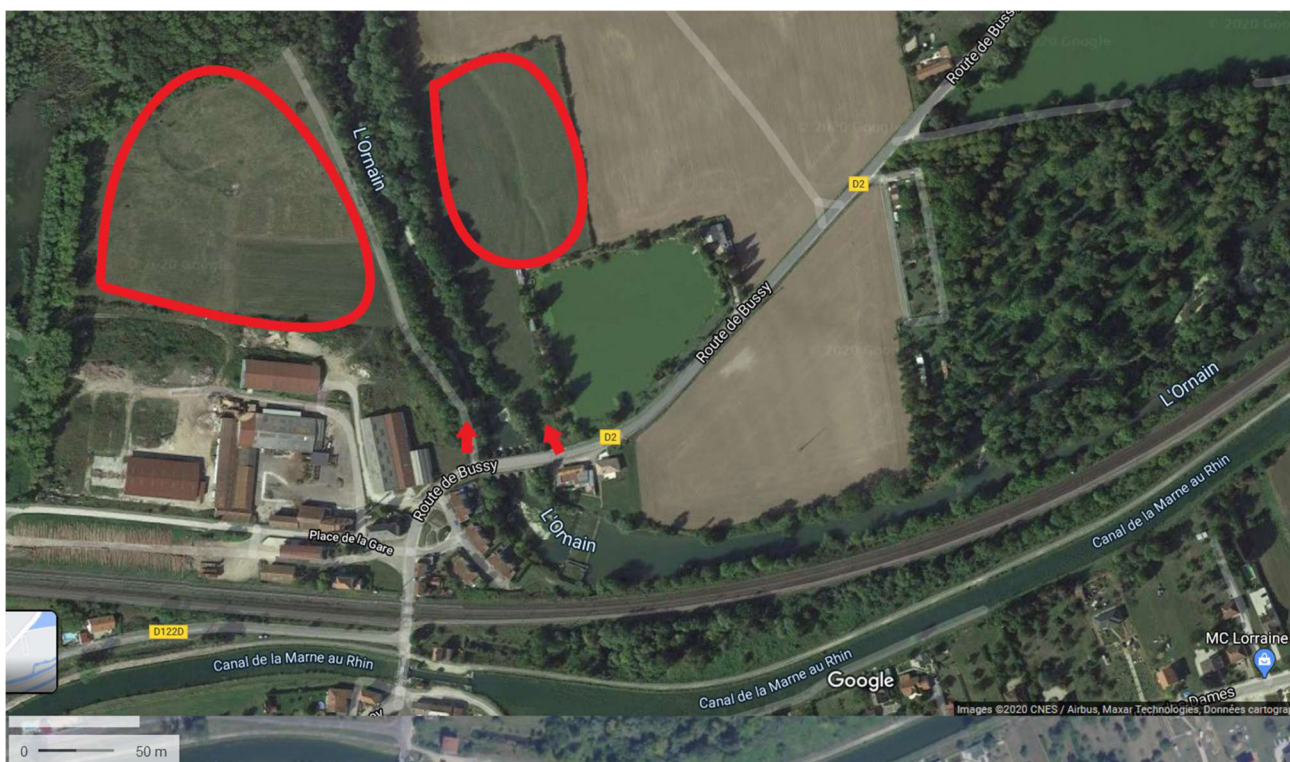
Figure 32. Localisation du chemin d'accès en rive gauche → route (Cariçaie)



Figure 33. Localisation du chemin d'accès en rive gauche route (Cariçaie)

4.6.4.2. Emprises disponibles pour aire de stockage et base de vie

Deux emprises sont pressenties pour devenir une aire de stockage et une base de vie.
Les deux emprises sont des parcelles agricoles.



⇒ Figure 34. Localisation des emprises disponibles dans le cadre des travaux (Géoportail)

L'utilisation de ces emprises nécessite de conventionner avec les propriétaires des parcelles.
Les parcelles concernées sont les suivantes :

| | |
|------------|--------------------|
| Emprise RG | Parcelle AA / 0005 |
| Emprise RD | Parcelle ZB / 0001 |

4.6.5. Mesures de prévention

4.6.5.1. Pêche de sauvegarde

Préalablement au démarrage des travaux, une pêche de sauvegarde sera réalisée (pêche électrique).
Dans le cas où de la mulette épaisse (*Unio Crassus*) est identifiée dans la zone d'études, une pêche de sauvegarde de cette espèce devra également être réalisée.

4.6.5.2. Gestion risque inondation

Le régime hydrologique de l'Ornain durant les travaux sera pris en compte dans le cadre de l'élaboration du planning prévisionnel ainsi que des interventions.

Tout au long des travaux, l'écoulement de l'eau sera maintenu.

L'entreprise devra également consulter le Service d'information sur le risque de crues des principaux cours d'eau en France : Vigicrues en ce qui concerne l'Ornain afin d'organiser de façon optimale nos interventions et de prendre toutes les dispositions nécessaires en cas de crue.

Aucun matériel ou équipement ne sera laissé aux abords du cours d'eau.

La signalisation du chantier sera mise en place de manière à s'adapter à l'environnement du chantier, au flux de circulation et à l'ampleur du chantier.

4.6.6. Sécurité du chantier

4.6.6.1. Accès

Une signalisation adaptée devra être prévue sur la voirie dans le cadre de la restriction d'accès.

L'entreprise mettra en œuvre la signalisation nécessaire à la sécurisation du chantier :

- ✘ Signalisation d'interdiction d'accès au public ;
- ✘ Barrières de type HERAS...

5. LE PONT DE NEUVILLE-SUR-ORNAIN (RD 122)

5.1. Géotechnique



Figure 35. Localisation du sondage Neuville (ESIRIS)

Les sondages réalisés montrent que les fondations des piles de pont sont à moins d'1 m sous la cote du radier actuel donc très largement perchées par rapport au fond du lit à l'aval.

Le tableau suivant regroupe l'ensemble des données pour chaque sondage et par zone d'homogénéité :

| Horizon / Sondage | | SC2 | SC2 | SC3 |
|---|---|-----|-------|-------|
| H1 : Alluvions récentes (berges) | P | 0 | | 0 |
| | C | 159 | | 159 |
| | E | 5 | | 5.3 |
| H3 : Pile du pont (maçonnerie + structure bois à la base) | P | | 0 | |
| | C | | 159 | |
| | E | | 5.4 | |
| H2 : Alluvions anciennes | P | 5 | 5.4 | 5.3 |
| | C | 154 | 153.6 | 153.7 |
| | E | 3 | 2.6 | 2.7 |

Avec : P : profondeur du toit de la couche en m
C : cote NGF du toit de la couche
E : épaisseur de la couche en m

Figure 36. Synthèse lithologique issus de l'étude géotechnique G1-G2 AVP au droit du site de Neuville (ESIRIS)

5.2. Solution retenue : arasement complet

Les études géotechniques révèlent que les fondations sont peu profondes. La solution comprend donc l'arasement complet du radier au droit de trois travées et le renforcement des fondations de piles avec la mise en œuvre de micropieux sous les culées et la création d'un radier en béton armé.

Une variante à cette solution sera présentée : le confortement des fondations par la mise en œuvre d'une enceinte en palplanches métalliques autour des culées.

5.3. Conception des aménagements

5.3.1. Dimensionnement

Le dimensionnement a été affiné à partir d'une modélisation hydraulique.

La modélisation de la solution 1 tient compte des aménagements suivants :

- × Arasement sur les trois passes centrales et reconstruction de nouveaux radiers avec les caractéristiques suivantes :
 - ⇒ Largeur : 6.81 m, 6.65 m, 6.85 m (depuis la rive gauche vers la rive droite),
 - ⇒ Cote finie de l'aménagement 152.65 NGF,
 - ⇒ Confortement des fondations de l'ouvrage par micropieux,
- × Pré-terrassement en amont du pont sur 150 ml avec une pente de 1%.

La modélisation de la variante tient compte des aménagements suivants :

- × Arasement sur les trois passes centrales et reconstruction de nouveaux radiers avec les caractéristiques suivantes :
 - ⇒ Largeur : 5.81 m, 5.64 m, 5.84 m (depuis la rive gauche vers la rive droite),
 - ⇒ Arasement : à la cote 152.65 NGF,
 - ⇒ Confortement des fondations de l'ouvrage par la réalisation d'une enceinte en palplanches,
- × Pré-terrassement en amont du pont sur 150 ml avec une pente de 1%.

Les débits simulés sont identiques à ceux de l'état actuel (QMNA5, QMNA2, module, 2*module, Q2, Q5, Q10, Q50 et Q100).

5.3.2. Hypothèses

Nous avons considéré les caractéristiques suivantes :

- × Largeur : 6.81 m, 6.65 m, 6.85 m (depuis la rive gauche vers la rive droite),
- × Arasement complet : 2.45 m par rapport à la cote du radier existant qui est de 154.90 m NGF (côte la plus haute).
- × Pente : 0.00 m/m

5.3.3. Plage de fonctionnement de la solution 1

La fonctionnalité des aménagements est appréciée au regard de :

- ⇒ la chute au droit des radiers qui doit permettre la franchissabilité de l'ouvrage,
- ⇒ la lame d'eau sur les radiers qui doit être au minimum de 20 cm,
- ⇒ la vitesse maximale admissible de 1.5 m/s au droit des radiers.

L'analyse est effectuée sur les débits du QMNA5, QMNA2, module, 2*module.

La chute au droit des radiers après aménagement est nulle, ce qui est compatible avec la franchissabilité piscicole :

| CHUTE AU PONT DE NEUVILLE-SUR-ORNAIN [m] | | | |
|--|-------|--------|----------|
| QMNA5 | QMNA2 | MODULE | 2xMODULE |
| 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |

Tableau 8 : Neuville-sur-Ornain - simulations de la solution 1, chute au droit de l'ouvrage après aménagement

La hauteur d'eau calculée au droit de chaque radier est récapitulée dans le tableau ci-après :

| | HAUTEUR D'EAU DANS L'AXE SUR LE RADIER [m] | | | |
|--------------|--|-------|--------|----------|
| | QMNA5 | QMNA2 | MODULE | 2xMODULE |
| PASSE 1 (RG) | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| PASSE 2 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| PASSE 3 | 0.50 | 0.55 | 1.16 | 1.64 |
| PASSE 4 | 0.50 | 0.55 | 1.16 | 1.64 |
| PASSE 5 | 0.50 | 0.55 | 1.16 | 1.64 |
| PASSE 6 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| PASSE 7 (RD) | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |

Tableau 9 : Neuville-sur-Ornain - simulations de la solution 1, hauteur d'eau sur les radiers

Pour l'ensemble des débits simulés, le critère de la hauteur d'eau minimale de 20 cm est respecté sur l'intégralité des radiers arasés.

Les vitesses moyennes d'écoulement calculées au droit du pont sont récapitulées dans le tableau ci-après :

| VITESSES D'ÉCOULEMENT [m/s] | | | |
|-----------------------------|-------|--------|----------|
| QMNA5 | QMNA2 | MODULE | 2xMODULE |
| 0.09 | 0.13 | 0.69 | 0.98 |

Tableau 10 : Neuville-sur-Ornain - simulations de la solution 1, vitesses moyennes d'écoulement

Ces vitesses sont bien inférieures à l'objectif fixé. Notons qu'il s'agit des vitesses moyennes d'écoulement sur l'ensemble de la section et non pas au droit de chaque passe.

5.3.3.1. Impact sur les niveaux d'eau amont

L'impact des aménagements sur les niveaux d'eau amont est calculé en comparant les niveaux d'eau avant et après aménagements.

Pour les débits du QMNA5 et du QMNA2, l'abaissement du niveau d'eau est de l'ordre de 1.70 m au droit de l'ouvrage. L'impact se fait ressentir sur l'amont, jusqu'à l'aval du seuil situé à environ 460 m en amont du pont. La nouvelle chute au droit de ce seuil passe ainsi à 1.10 m, ce qui accentue son infranchissabilité piscicole.

Pour les débits du module et de 2*module, la baisse de la ligne d'eau est respectivement de 1.34 et 1.00 m. L'impact se fait ressentir jusqu'à l'aval du seuil situé en amont du pont, où la chute est de 1 m.

Pour les crues, l'abaissement du niveau d'eau est de l'ordre de 3 à 13 cm au droit de l'ouvrage. L'impact sur l'amont se fait ressentir jusqu'à l'aval du seuil situé en amont du pont. Pour la crue centennale, l'influence de l'aménagement se prolonge au-delà de ce seuil.

A noter que le seuil AEP n'est pas impacté par les aménagements.

5.3.4. Plage de fonctionnement de la variante

La fonctionnalité des aménagements est appréciée au regard de :

- ⇒ la chute au droit des radiers qui doit permettre la franchissabilité de l'ouvrage,
- ⇒ la lame d'eau sur les radiers qui doit être au minimum de 20 cm,
- ⇒ la vitesse maximale admissible de 1.5 m/s au droit des radiers.

L'analyse est effectuée sur les débits du QMNA5, QMNA2, module, 2*module.

La chute au droit des radiers après aménagement est nulle, ce qui est compatible avec la franchissabilité piscicole :

| CHUTE AU PONT DE NEUVILLE-SUR-ORNAIN [m] | | | |
|--|-------|--------|----------|
| QMNA5 | QMNA2 | MODULE | 2xMODULE |
| 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |

Tableau 11 : Neuville-sur-Ornain - simulations de la variante, chute au droit de l'ouvrage après aménagement

La hauteur d'eau calculée au droit de chaque radier est récapitulée dans le tableau ci-après :

| | HAUTEUR D'EAU DANS L'AXE SUR LE RADIER [m] | | | |
|--------------|--|-------|--------|----------|
| | QMNA5 | QMNA2 | MODULE | 2xMODULE |
| PASSE 1 (RG) | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| PASSE 2 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| PASSE 3 | 0.50 | 0.55 | 1.16 | 1.65 |
| PASSE 4 | 0.50 | 0.55 | 1.16 | 1.65 |
| PASSE 5 | 0.50 | 0.55 | 1.16 | 1.65 |
| PASSE 6 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| PASSE 7 (RD) | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |

Tableau 12 : Neuville-sur-Ornain - simulations de la variante, hauteur d'eau sur les radiers

Pour l'ensemble des débits simulés, le critère de la hauteur d'eau minimale de 20 cm est respecté sur l'intégralité des radiers arasés.

Les vitesses moyennes d'écoulement calculées au droit du pont sont récapitulées dans le tableau ci-après :

| VITESSES D'ECOULEMENT [m/s] | | | |
|-----------------------------|-------|--------|----------|
| QMNA5 | QMNA2 | MODULE | 2xMODULE |
| 0.09 | 0.13 | 0.69 | 0.98 |

Tableau 13 : Neuville-sur-Ornain - simulations de la variante, vitesses moyennes d'écoulement

Ces vitesses sont bien inférieures à l'objectif fixé. Notons qu'il s'agit des vitesses moyennes d'écoulement sur l'ensemble de la section et non pas au droit de chaque passe.

5.3.4.1. Impact sur les niveaux d'eau amont

L'impact des aménagements sur les niveaux d'eau amont est calculé en comparant les niveaux d'eau avant et après aménagements.

Pour les débits du QMNA5 et QMNA2, l'abaissement du niveau d'eau est de l'ordre de 1.70 m au droit de l'ouvrage. L'impact se fait ressentir sur l'amont jusqu'à l'aval du seuil situé à environ 460 m en amont du pont. La nouvelle chute au droit de ce seuil passe ainsi à environ 1.10 m, ce qui accentue son infranchissabilité piscicole.

Pour les débits du module et de 2*module, la baisse de la ligne d'eau est respectivement de 1.34 et 0.99 m. L'impact se fait ressentir jusqu'à l'aval du seuil situé en amont du pont, où la chute est de 1 m.

Pour les crues, l'abaissement du niveau d'eau est de l'ordre de 3 à 12 cm au droit de l'ouvrage. L'impact sur l'amont se fait ressentir jusqu'à l'aval du seuil situé en amont du pont. Pour la crue centennale, l'influence de l'aménagement se prolonge au-delà de ce seuil.

A noter que le seuil AEP n'est pas impacté par les aménagements.

Les profils en long ci-après présentent les niveaux d'eau calculés avant et après aménagements pour chaque débit simulé (tableau détaillé des valeurs en annexe).

5.3.5. Implantation

Trois radiers au centre du pont seront reconstitués 2.45 m plus bas que les radiers actuels.

5.3.6. Mise en œuvre des aménagements

5.3.6.1. Solution 1

5.3.6.1.1. Confortement des fondations de l'ouvrage

Les fondations des piles concernées devront être approfondies avant l'arasement.

Au droit de chaque culée, deux files de micropieux tubés injectés de coulis de ciment seront réalisées depuis la route.

La fondation sera ensuite renforcée par passes de 50 cm de haut sur une hauteur totale de 2.75 m (cote de décaissement finale + revanche de 0.5m).

L'opération consistera à :

- ⇒ Terrasser autour de la fondation ;
- ⇒ Nettoyer les espaces inter pieux accessibles ;
- ⇒ Mettre en place de ferrailage et confortement de la fondation au béton.

La finition sera celle d'une culée cylindrique en béton lissé, de même section que la base des piles actuelles.

Une reprise de la chaussée sera réalisée au droit des pieux sur une épaisseur d'au moins 30 cm (à préciser avec votre service « routes »).

5.3.6.1.2. Démolition du radier

Un rideau de palplanches métalliques PU18 de 27 m de large de 3 m de long sera mis en place à l'amont et l'aval immédiat du pont. Il aura une double fonction :

- ⇒ Il servira de système de batardage pour travailler à sec dans le cadre de la création du radier ;
- ⇒ Il constituera une protection para fouille du radier.

La démolition des radiers au droit des trois travées centrales se fera par sciage en tranches fines du radier et démolition soit au marteau piqueur, soit au mortier expansif. Les déblais y compris les palplanches métalliques seront évacués vers une installation de stockage des déchets inertes. Le lit sera terrassé jusqu'à la cote de 152.15 m NGF progressivement à l'avancement de l'approfondissement des piles.

L'arasement des radiers implique de dévoyer le réseau présent sous le pont. Ce réseau sera remplacé sous le niveau du futur radier.

5.3.6.1.3. Création d'un radier en béton armé

Un radier en béton armé de 0.3m d'épaisseur sera réalisé 0.2m sous la cote du Terrain Naturel (TN), soit à la cote finie de 152.45 m NGF. La pente du radier sera nulle.

De la grave alluviale issue du site sera mise en place au-dessus de ce radier sur 0.2m d'épaisseur.

La cote finie sous le pont sera de 152.65 m NGF.

Les largeurs utiles au droit des trois travées sont les suivantes :

| | Largeur dans le cas de la solution 1 | Largeur dans le cas de la variante (sans parement des PPM) |
|-----------------|--------------------------------------|--|
| Travée RG | 6.81 m | 5.81 m |
| Travée centrale | 6.65m | 5.64 m |
| Travée RD | 6.85 m | 5.84 m |

5.3.6.2. Reprise du radier existant et aménagements connexes

Un rideau de palplanches métalliques de type PU 18 de 8 m de long sera réalisé à la jonction entre le radier existant conservé et les culées en rive droite et rive gauche sur un total de 5 ml en amont et 16 ml à l'aval.

L'espace entre les palplanches et le radier existant sera comblé avec de l'hydrobéton.

5.3.6.3. Mise en place d'un tapis anti-affouillement

A l'aval immédiat du pont, un tapis anti-affouillement de 5 m de long sera mis en place sur toute la largeur du pont. Ce tapis composé de blocs de 100-300 kg, de type pierres calcaires non gélives (de classification 6 ou 7) de densité minimale de 2,7 T/m³ épousera la fosse de dissipation. Le diamètre moyen des blocs sera de 0,5 m. Il sera calé à la cote du Terrain Naturel (TN) et ne constituera donc pas un obstacle à la franchissabilité piscicole.

Les enrochements seront placés sur un géotextile synthétique anticontaminant-antipoinçonnant de minimum 500gr/m². Ils seront déposés à l'aide d'un grappin et non déversés. Ils devront être calés de telle sorte que leur stabilité soit assurée, notamment en période de crue. Ils ne seront pas jointoyés de béton afin de permettre une plus grande souplesse de l'ouvrage face aux déformations éventuelles.

Il n'est pas prévu de colmater ces blocs avec une fraction fine. La charge alluviale de l'Ornain suffira à colmater rapidement le tapis. La circulation devra être interrompue le temps des travaux, pour ne limiter les contraintes sur les fondations de l'ouvrage.

5.3.6.4. Variante dans le confortement des fondations

La variante de la solution précédemment évoquée consiste à réaliser une enceinte en palplanches PU18 de 8 m de long autour de la fondation de la pile. Les palplanches PU 18 seront battues par petites sections (0,5 à 0,6m), soudées entre elles au fur et à mesure. Les palplanches seront battues avec une pelle dotée un vibrofonçeur à prise latérale MOVAX. Cette enceinte sera ancrée sur 3 m de profondeur dans le fond du lit.

Une fois l'enceinte constituée, le remblai à l'intérieur de l'enceinte est injecté de béton soit depuis la chaussée, soit depuis le radier. L'injection depuis le radier est plus intervention plus compliquée à mettre en œuvre.

5.3.7. Aménagements optionnels :

5.3.7.1. Aménagement paysager dans le cas de la variante

Pour masquer les palplanches, il est possible de les recouvrir avec un béton projeté sur treillis soudé. L'inconvénient de cette solution est qu'elle élargit la base des piles de 50 cm de chaque côté et réduit donc la section mouillée au droit du pont.

5.3.7.2. Traitement de la ripisylve sur la ZI

Un traitement sélectif de la ripisylve pourra être envisagé au besoin sur la zone de préterrassment, sur 150 ml.

L'opération consistera à :

- ⇒ Abattre les arbres et les arbustes dont l'élimination est nécessaire à la réalisation des aménagements ;
- ⇒ Abattre les arbres et les arbustes susceptibles de mourir et tomber à la suite de l'enfoncement du lit.

Les arbres n'entravant pas la réalisation des travaux seront recépés (coupe propre à ras du sol). Cela permettra aux sujets de rejeter à l'issue des travaux.

Les déchets verts seront exportés vers une filière de traitement adapté : filière bois ou Installation de Stockage des Déchets Inertes (ISDI).

5.3.7.3. Préterrassment

À l'amont immédiat des radiers, le lit de la rivière devra être préterrassé en V sur la largeur du cours d'eau et sur 150 ml avec une pente de 1 % en partant de la cote finale retenue au droit du pont soit 152.65 m NGF.

À noter que le seuil en amont du pont de Neuville, déjà très sélectif en termes de franchissabilité piscicole, deviendra infranchissable une fois l'érosion régressive opérée.

Il est donc préconisé de le démanteler. Les enrochements constituant le seuil pourront être utilisés dans le cadre du confortement de la protection de berge amont rive gauche sur le site de Rancourt-sur-Ornain.

Pour rappel :

- ⇒ Pour les débits du QMNA5 et du QMNA2, l'impact de l'aménagement se fait ressentir sur l'amont, jusqu'à l'aval du seuil situé à environ 460 m en amont du pont. La nouvelle chute au droit de ce seuil passe ainsi à 1.10 m, ce qui accentue son infranchissabilité piscicole.
- ⇒ Pour les débits du module et de 2*module, l'impact se fait ressentir jusqu'à l'aval du seuil situé en amont du pont, où la chute est de 1 m.
- ⇒ Pour la crue centennale, l'influence de l'aménagement se prolonge au-delà de ce seuil.
- ⇒ A noter que le seuil AEP n'est pas impacté par les aménagements.

5.3.8. Remise en état du site

A l'issue des travaux toutes les surfaces ayant subi le passage des engins seront nivelées et réensemencées avec un mélange spécial berge adapté aux conditions écologiques.

La composition de mélange grainier sera réalisée parmi les espèces citées ci-dessous. La composition a été définie en tenant compte des préconisations du guide de gestion de la végétation des bords de cours d'eau réalisé de l'Agence de l'eau Rhin-Meuse (2000).

⇒ GRAMINEES (50 %) :

Agrostide stolonifère *Agrostis stolonifera*
 Pâturin des marais *Poa palustris*
 Ray-grass commun *Lolium perenne*
 Dactyle aggloméré *Dactylis glomerata*
 Canche cespiteuse *Deschampsia cespitosa*
 Fétuque faux-roseau *Festuca arundinacea*
 Fétuque rouge *Festuca rubra*
 Baldingère *Phalaris arundinacea*

⇒ FLEURS (50 %) :

Lysimaque commune *Lysimachia vulgaris*
 Reine-des-prés *Filipendula ulmaria*
 Gaillet des marais *Galium palustre*
 Lycopée d'Europe *Lycopus europaeus*
 Cardamine des prés *Cardamine pratensis*
 Eupatoire chanvrine *Eupatorium cannabinum*
 Potentille rampante *Potentilla reptans*
 Pulcaire dysentérique *Pulicaria dysenterica*
 Renoncule rampante *Ranunculus repens*
 Achillée millefeuille *Achillea millefolium*
 Stellaire aquatique *Myosoton aquaticum*
 Épilobe hérissé *Epilobium hirsutum*
 Consoude officinale *Symphytum officinale*

⇒ dont 5 à 10 % de légumineuses :

Lotier corniculé Lotus corniculatus

La remise en état du site comprend également le nettoyage de la voierie ainsi que sa réhabilitation en cas de dégradation.

5.4. Analyse des incidences des aménagements au droit du pont départemental de Neuville-sur-Ornain

| Nature des incidences | État actuel | Sol : arasement complet au droit de 3 travées |
|---|---|--|
| Hydraulique en étiage | L'ouvrage très large induit un étalement de la lame d'eau et donc une faible lame d'eau sur le radier en étiage sévère. | Libre transit des écoulements. Baisse de la ligne d'eau à l'issue de l'abaissement du radier. Lamme d'eau compatible avec le franchissement piscicole. ➡ Incidence très positive |
| Hydraulique en crue | Écoulement libre des eaux. | Écoulement libre des eaux. Augmentation de la section du pont. Baisse des niveaux d'eau amont en période de crue. ➡ Incidence très positive |
| Incidence sur le linéaire influencé | Linéaire impacté: 460 ml (jusqu'au seuil amont en enrochements). | Gain en linéaire désimpacté : 100 % ➡ Incidence très positive |
| Lit mineur | Léger colmatage du substrat en amont. Influence de l'ouvrage sur les écoulements (écoulement lentique en amont immédiat du pont) | Diversification des écoulements. Substrat de qualité sous le pont (grave alluviale). ➡ Incidence très positive |
| Végétation, état des berges, stabilités des murs | Berges naturelles à l'amont et l'aval de l'ouvrage. Présence d'un seuil en enrochements 465 ml en amont du pont. | Abaissement du niveau d'eau de 1,7 m au droit du pont et 1 m au droit du seuil amont. Modification locale de la répartition floristique en berge à l'amont sur la zone d'influence. Coupe sélective des arbres et arbustes susceptibles de tomber une fois les processus morphologiques engagés. L'érosion régressive impactera le seuil en enrochement en amont du pont. ➡ Incidence négative |
| Usages/cadre paysager | Franchissement routier. | Maintien de l'usage. ➡ Aucune incidence |
| Annexes hydrauliques/ impact sur la nappe | RAS. | L'abaissement des radiers va induire un abaissement de la ligne d'eau qui aura un impact sur la nappe de la rivière (rabattement de la nappe) ➡ Incidence négative faible |
| Franchissabilité piscicole | L'ouvrage entrave actuellement totalement la franchissabilité piscicole à l'étiage et devient très sélectif pour les débits supérieurs. | L'opération permettra de décloisonner le milieu et assurer le franchissement piscicole de toutes les espèces et les stades. ➡ Incidence très positive |

| | | |
|--|--|--|
| Transit sédimentaire | L'ouvrage n'entrave pas le transit sédimentaire dans la mesure où le bief est plein, mais il constitue un point dur qui bloque les processus morphologiques de la rivière et fige notamment son profil en long et en travers. La pente quasi nulle à l'amont du pont prive la rivière de sa compétence pour mobiliser sa charge alluviale. | Libre transit des sédiments et restauration des processus morphologiques. ➡ Incidence très positive |
| Aspect juridique et réglementaire | Cours d'eau domanial. | Intervention sur l'emprise du département. Pas d'accords à négocier avec d'autres intervenants. ➡ Aucune incidence |
| Contraintes de réalisation | | Coupure de la circulation pendant 6 à 12 semaines ➡ Incidence négative faible |
| Contraintes d'entretien | | Pas de changement notable ➡ Aucune incidence |

5.5. Estimation financière

Les prix des prestations sont issus de nos nombreux chantiers réalisés en province et sont réactualisés régulièrement. Ils tiennent également compte du degré de complexité de l'intervention et des travaux sur chacun des sites.



| N° | DESIGNATION | Q. | U. | Prix unitaire € H.T. | Montant € H.T. | Montant partiel € H.T. |
|--------------|--|----------|----|-------------------------|-------------------|------------------------------|
| 2.1 | SOL1: Dérasement total au droit de 3 travées et reprise des fondations par micropieux | | | | | 539 973,00 € |
| 2.1.1 | PREPARATION DU SITE | | | | | 3 500,00 € |
| 2.1.1.1 | Pêche de sauvegarde | 1,00 | F | 3 500,00 € | 3 500,00 € | |
| 2.1.2 | INSTALLATION / REPLI - ETUDES D'EXE | | | | | 81 500,00 € |
| 2.1.2.1 | Etudes EXE (y.c. levés topographiques) | 1,00 | F | 30 000,00 € | 30 000,00 € | |
| 2.1.2.2 | Installation/repli de chantier - implantation/piquetage-remise en état | 1,00 | F | 30 000,00 € | 30 000,00 € | |
| 2.1.2.3 | Amenée/repli/immobilisation du matériel de battage, de levage et de forage | 1,00 | F | 20 000,00 € | 20 000,00 € | |
| 2.1.2.4 | Constat d'huissier avant et après travaux | 2,00 | F | 750,00 € | 1 500,00 € | |
| 2.1.3 | PALPLANCHES | | | | | 145 624,00 € |
| 2.1.3.1 | Fourniture des PU18 (128 kg/m²) | 20736,00 | KG | 1,10 € | 22 809,60 € | |
| 2.1.3.2 | Fourniture des PU18 (128 kg/m²) | 47104,00 | KG | 1,10 € | 51 814,40 € | |
| 2.1.3.3 | Mise en fiche des PPM de 3m | 54,00 | M | 200,00 € | 10 800,00 € | |
| 2.1.3.4 | Mise en fiche des PPM de 8m | 70,00 | M | 300,00 € | 21 000,00 € | |
| 2.1.3.5 | Battage des PPM de 3m | 162,00 | M2 | 60,00 € | 9 720,00 € | |
| 2.1.3.6 | Battage des PPM de 8m | 184,00 | M2 | 60,00 € | 11 040,00 € | |
| 2.1.3.1 | Fourniture et mise en œuvre de Lierne | 1720,00 | KG | 2,00 € | 3 440,00 € | |
| 2.1.3.2 | Dispositif de raccordement | 4,00 | U | 1 500,00 € | 6 000,00 € | |
| 2.1.3.3 | Mise à sec et entretien (*3 arches) | 3,00 | F | 3 000,00 € | 9 000,00 € | |
| 2.1.4 | TERRASSEMENTS | | | | | 133 265,00 € |
| 2.1.4.1 | Démolition du génie-civil (yc suppression PPM du radier) et évacuation vers une installation adaptée | 1237,50 | M3 | 70,00 € | 86 625,00 € | |
| 2.1.4.2 | Fourniture et mise en œuvre des enrochements (tapis anti-affouillement) | 792,00 | T | 55,00 € | 43 560,00 € | |
| 2.1.4.3 | Fourniture et mise en œuvre du géotextile synthétique | 385,00 | M2 | 8,00 € | 3 080,00 € | |
| 2.1.5 | REPRISE DES PILES | | | | | 168 084,00 € |
| 2.1.5.1 | Renforcement des fondations des 4 culées (terrassement, nettoyage espace inter-pieux et confortement en béton projeté lissé) | 141,20 | M3 | 600,00 € | 84 720,00 € | |
| 2.1.5.2 | Fourniture et mise en œuvre de micropieux tubés injectés, par culée | 4,00 | F | 15 000,00 € | 60 000,00 € | |
| 2.1.5.3 | Fourniture et mise en œuvre de radier en béton armé | 70,80 | M3 | 330,00 € | 23 364,00 € | |
| 2.1.6 | AMENAGEMENTS CONNEXES | | | | | 8 000,00 € |
| 2.1.6.1 | Dévoisement du réseau pendant travaux et enfouissement | 1,00 | F | 8 000,00 € | 8 000,00 € | |
| 2.2 | Variante: Dérasement total au droit de 3 travées et reprise des fondations par PPM | | | | | 643 207,76 € |
| 2.2.1 | PREPARATION DU SITE | | | | | 3 500,00 € |
| 2.2.1.1 | Pêche de sauvegarde | 1,00 | F | 3 500,00 € | 3 500,00 € | |
| 2.2.2 | INSTALLATION / REPLI - ETUDES D'EXE | | | | | 86 500,00 € |
| 2.2.2.1 | Etudes EXE (y.c. levés topographiques) | 1,00 | F | 20 000,00 € | 20 000,00 € | |

| N° | DESIGNATION | Q. | U. | Prix unitaire € H.T. | Montant € H.T. | Montant partiel € H.T. |
|--------------|--|----------|----|-------------------------|-------------------|------------------------------|
| 2.2.2.2 | Installation/repli de chantier - implantation/piquetage - remise en état | 1,00 | F | 30 000,00 € | 30 000,00 € | |
| 2.2.2.3 | Amenée/repli/immobilisation du matériel de battage, de levage et de forage | 1,00 | F | 35 000,00 € | 35 000,00 € | |
| 2.2.2.4 | Constat d'huissier avant et après travaux | 2,00 | F | 750,00 € | 1 500,00 € | |
| 2.2.3 | PALPLANCHES | | | | | 331 142,76 € |
| 2.2.3.1 | Fourniture des PU18 (128 kg/m ²) pour les piles | 83865,60 | KG | 1,10 € | 92 252,16 € | |
| 2.2.3.2 | Fonçage des PPM y compris ripage et entures | 655,20 | M2 | 300,00 € | 196 560,00 € | |
| 2.2.3.3 | Fourniture des PU18 (128 kg/m ²) pour les nouveaux radiers | 162,00 | KG | 1,10 € | 178,20 € | |
| 2.2.3.4 | Fourniture des PU18 (128 kg/m ²) pour le confortement de l'existant | 184,00 | KG | 1,10 € | 202,40 € | |
| 2.2.3.5 | Mise en fiche des PPM | 50,00 | M | 300,00 € | 15 000,00 € | |
| 2.2.3.6 | Battage des PPM de 3 m | 81,00 | M2 | 30,00 € | 2 430,00 € | |
| 2.2.3.7 | Battage des PPM de 8 m | 184,00 | M2 | 30,00 € | 5 520,00 € | |
| 2.2.3.8 | Dispositif de raccordement | 4,00 | U | 2 500,00 € | 10 000,00 € | |
| 2.2.3.9 | Mise à sec et entretien (*3 arches) | 3,00 | F | 3 000,00 € | 9 000,00 € | |
| 2.2.4 | TERRASSEMENTS | | | | | 131 725,00 € |
| 2.2.4.1 | Démolition du génie-civil (yc suppression PPM du radier) et évacuation vers une installation adaptée | 1237,50 | M3 | 70,00 € | 86 625,00 € | |
| 2.2.4.2 | Fourniture et mise en œuvre des enrochements (tapis anti-affouillement) | 792,00 | T | 55,00 € | 43 560,00 € | |
| 2.2.4.3 | Fourniture et mise en œuvre du géotextile synthétique | 385,00 | M2 | 4,00 € | 1 540,00 € | |
| 2.2.5 | BETON | | | | | 82 340,00 € |
| 2.2.5.1 | Fourniture et mise en œuvre de coulis injecté (remblai de l'enceinte) | 204,00 | M3 | 300,00 € | 61 200,00 € | |
| 2.2.5.2 | Fourniture et mise en œuvre de béton armé | 60,40 | M3 | 350,00 € | 21 140,00 € | |
| 2.2.6 | AMENAGEMENTS CONNEXES | | | | | 8 000,00 € |
| 2.2.6.1 | Dévoisement du réseau pendant travaux et enfouissement | 1,00 | F | 8 000,00 € | 8 000,00 € | |
| 2.3 | Options | | | | | 30 500,00 € |
| 2.3.0.1 | Effacement du seuil de fond en enrochements AMONT avec matériaux sur place | 1,00 | F | 15 000,00 € | 15 000,00 € | |
| 2.3.0.2 | Pré-terrassement et utilisation à l'aval du site | 1050,00 | M3 | 10,00 € | 10 500,00 € | |
| 2.3.0.3 | Traitement sélectif de la ripisylve sur la ZI | 1,00 | F | 5 000,00 € | 5 000,00 € | |

| | | |
|--|--------------|---------------------|
| TOTAL SOLI: Dérasement total au droit de 3 travées et reprise des fondations par micropieux H.T. | | 539 973,00 € |
| TOTAL SOLI: Dérasement total au droit de 3 travées et reprise des fondations par micropieux H.T. y.c. aléas | 0,00% | 539 973,00 € |
| T.V.A : | 20,00% | 107 994,60 € |
| TOTAL SOLI: Dérasement total au droit de 3 travées et reprise des fondations par micropieux T.T.C. y.c. aléas : | 0,00% | 647 967,60 € |
| TOTAL variante: Dérasement total au droit de 3 travées et reprise des fondations par PPM H.T. | | 643 207,76 € |
| TOTAL variante: Dérasement total au droit de 3 travées et reprise des fondations par PPM H.T. y.c. aléas | 0,00% | 643 207,76 € |
| T.V.A : | 20,00% | 128 641,55 € |
| TOTAL variante: Dérasement total au droit de 3 travées et reprise des fondations par PPM T.T.C. y.c. aléas : | 0,00% | 771 849,31 € |
| TOTAL Options H.T. : | | 30 500,00 € |
| TOTAL Options H.T. y.c. aléas : | 0,00% | 30 500,00 € |
| T.V.A : | 20,00% | 6 100,00 € |
| TOTAL Options T.T.C. y.c. aléas : | 0,00% | 36 600,00 € |

| Solution | Coût HT en € | Coût TTC en € |
|--|--------------|---------------|
| Dérasement et reprise des fondations par micropieux + options | 570 473 | 684 567.60 |
| Dérasement et reprise des fondations par palplanches + options | 673 707.76 | 808 449.31 |

5.6. Organisation de chantier

5.6.1. Phase préparatoire

La phase préparatoire comprend les opérations suivantes :

- ✗ **La fourniture des différents plans :** le Plan d'Assurance Qualité et le Plan Général de Coordination Sécurité et Protection de la Santé.
- ✗ **Les DICT**
L'entrepreneur en charge des travaux devra réaliser une Déclaration d'Intention de Commencement de Travaux (DICT) afin de localiser les réseaux présents au droit du site et de tenir compte de ces derniers en phase d'aménagement.
- ✗ **Le piquetage des réseaux**
- ✗ **L'obtention d'un arrêté de circulation**
La circulation devra être interrompue le temps des travaux, pour limiter les contraintes sur les fondations de l'ouvrage.
Les demandes d'arrêté de circulation seront réalisées auprès des services concernés : le Département et la commune. L'entreprise devra obtenir une autorisation technique Préalable (ATP) et une permission de voirie auprès du Département l'arrêté de circulation auprès de la commune.
- ✗ **La réalisation d'un constat d'huissier**
Un constat d'huissier sera réalisé avant et après travaux. Il sera transmis au Maître d'Ouvrage et au Maître d'œuvre avant démarrage des travaux.
- ✗ **La réalisation des levés topographiques et bathymétriques**
Dans le cadre de la réalisation des études EXE et de l'implantation du projet, un levé topographique sera réalisé par un géomètre, à la charge de l'entreprise.
- ✗ **Les études d'exécution comprenant :**
 - Les plans EXE ;
 - Les demandes d'agrément ;
 - La note organisationnelle (phasage et organisation des travaux) ;
 - Le planning prévisionnel ;
 - Les plans d'installation de la base de vie et de l'aire de stockage, les plans de circulation et d'accès au site ;
 - La réalisation du panneau de chantier.

5.6.2. Ordonnancement des tâches

Les travaux envisagés se dérouleront de la manière suivante :

5.6.2.1. Préparation du chantier

⇒ Les étapes sont celles énumérées dans le paragraphe précédent.

5.6.2.2. Travaux préparatoires

- ⇒ Installation de chantier ;
- ⇒ Libération des emprises nécessaires à l'accès et à la réalisation des travaux : nettoyage de la végétation et autres rémanents présents dans l'emprise des travaux, y compris évacuation ;
- ⇒ Réalisation des pistes d'accès ;
- ⇒ Implantation, piquetage des aménagements.

5.6.2.3. Batardage et mise à sec de la zone de travaux

- ⇒ Mise en place du rideau de palplanche amont et aval ;
- ⇒ Mise en place du système de pompage ;
- ⇒ Mise à sec.

5.6.2.4. Démolition/Terrassement

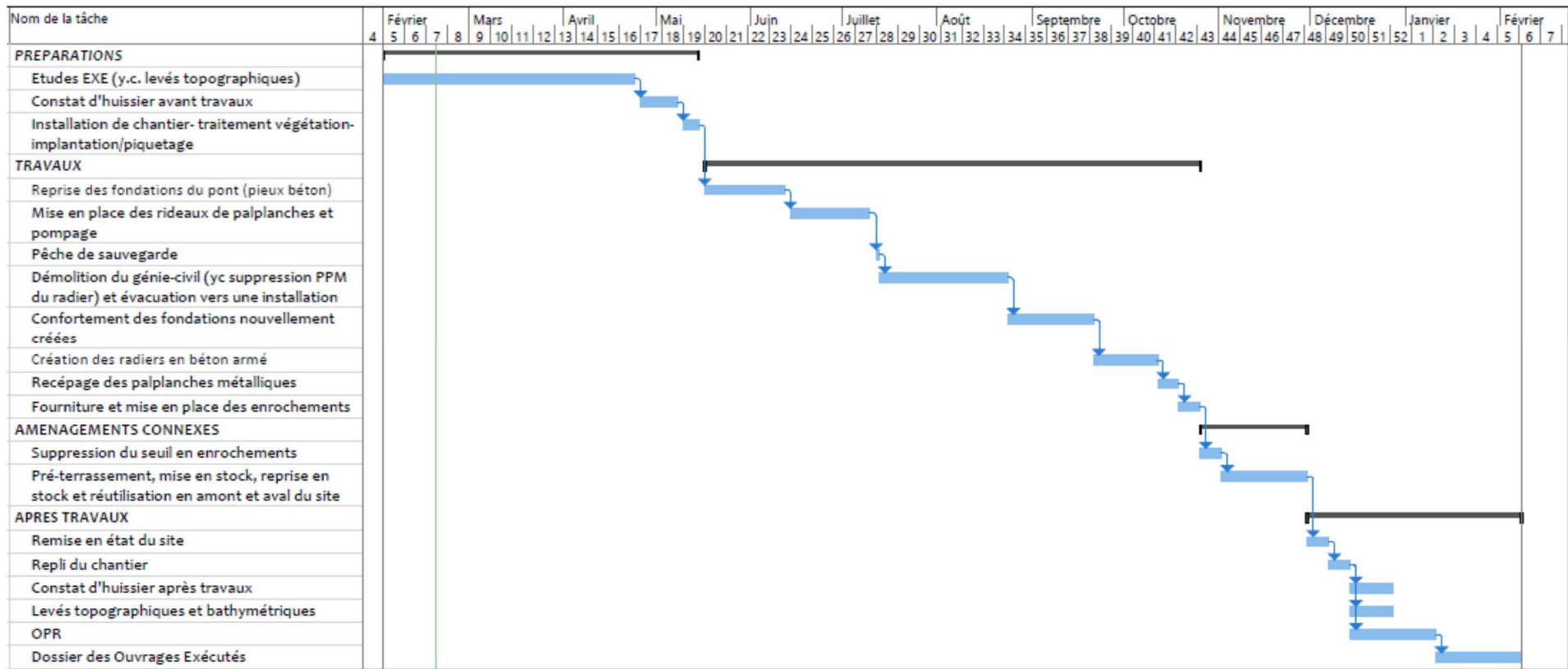
- ⇒ Réalisation de la pêche de sauvegarde (poissons et moules) ;
- ⇒ Reprise des fondations des culées par mise en place de micropieux en béton ;
- ⇒ Démolition des radiers (un à un) ;
- ⇒ Confortement des fondations nouvellement créées ;
- ⇒ Création des radier en béton armé (un à un) ;
- ⇒ Mise en place du géotextile synthétique et création du tapis en enrochements à l'aval immédiat du pont ;
- ⇒ Options : pré-terrassement amont ;
- ⇒ Recépage du rideau de palplanche amont et aval ;
- ⇒ Option : confortement de la protection de berge amont en enrochements en rive droite.

5.6.2.5. Fin de chantier

- ⇒ Repli des installations de chantier ;
- ⇒ Remise en état des lieux ;
- ⇒ Constat d'huissier ;
- ⇒ Levés topographiques et bathymétriques ;
- ⇒ Réalisation du dossier de récolement.

5.6.3. Délais et période d'exécution

Les travaux dans le fond du lit devront être réalisés entre le 1er mai et le 15 octobre. Les travaux de préparation et de finition hors lit mineur peuvent être réalisés en dehors de cette période.



5.6.4. Définition des accès, de l’aire de stockage et de la base de vie

La localisation des accès, de l’aire de stockage et de la base de vie seront définis par l’entreprise en concertation avec le maître d’ouvrage et le maître d’œuvre.

5.6.4.1. Accès

Les accès pressentis sont les suivants :

- ⇒ Accès à l’amont du pont, en rive droite et rive gauche de l’Ornain ;
- ⇒ Accès à l’aval du pont, en rive droite de l’Ornain ;
- ⇒ Accès depuis le pont.

Les accès amont nécessiteront le traitement de la ripisylve et la mise en place de rampes pour accéder au cours d’eau.

Les accès pressentis sont les suivants :



Figure 37 et Figure 38. Localisation des accès amont pour accéder au cours d’eau (Google)

5.6.4.2. Emprises disponibles pour aire de stockage et base de vie

Les emprises pressenties pour établir la base de vie et stocker les matériaux sont situées en rive gauche à l’amont et l’aval du pont.

L’utilisation de ces emprises nécessite de conventionner avec les propriétaires des parcelles agricoles.

Les parcelles concernées sont les suivantes :

| | |
|------------------|---------------------|
| Emprise RG amont | Parcelle ZE / 0060 |
| Emprise RG aval | Parcelles ZB / 0058 |



Figure 39. Localisation des emprises disponibles dans le cadre des travaux (Géoportail)

5.6.5. Mesures de prévention

5.6.5.1. Pêche de sauvegarde

Préalablement au démarrage des travaux, une pêche de sauvegarde sera réalisée (pêche électrique).

5.6.5.2. Gestion risque inondation

Le régime hydrologique de l'Ornain durant les travaux sera pris en compte dans le cadre de l'élaboration du planning prévisionnel ainsi que des interventions.

Tout au long des travaux, l'écoulement de l'eau sera maintenu. Le batardeau sera calé environ 30 cm au-dessus du niveau d'eau pour pouvoir être submergé en cas de coup d'eau, et d'éviter ainsi d'aggraver les inondations à l'amont.

L'entreprise devra également consulter le Service d'information sur le risque de crues des principaux cours d'eau en France : Vigicrues en ce qui concerne l'Ornain afin d'organiser de façon optimale nos interventions et de prendre toutes les dispositions nécessaires en cas de crue.

Aucun matériel ou équipement ne sera laissé aux abords du cours d'eau.

La signalisation du chantier sera mise en place de manière à s'adapter à l'environnement du chantier, au flux de circulation et à l'ampleur du chantier.

5.6.6. Sécurité du chantier

5.6.6.1. Accès

Une signalisation adaptée devra être prévue sur la voirie dans le cadre de la restriction d'accès.

L'entreprise mettra en œuvre la signalisation nécessaire à la sécurisation du chantier :

- ✘ Signalisation d'interdiction d'accès au public ;
- ✘ Barrières de type HERAS...

5.6.6.2. Pont

Le fichage des palplanches sera réalisé depuis le pont par vibrofonçage. Les vibrations générées par cette méthode peuvent fragiliser le pont. Afin de suivre de près les vibrations induites par le vibrofonçage des capteurs de mouvement seront placés sur le pont.

6. LE PONT DE RANCOURT-SUR-ORNAIN (RD27)

6.1. Géotechnique

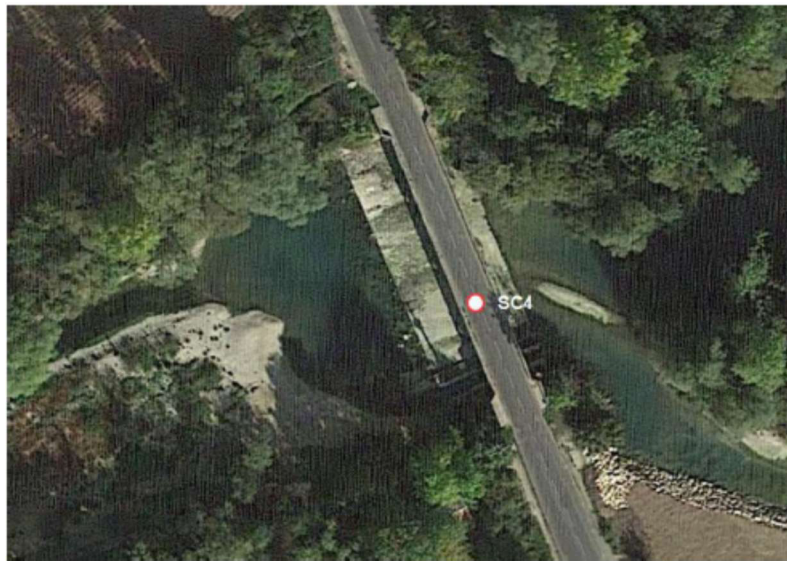


Figure 40. Localisation du sondage Rancourt (ESIRIS)

Le tableau suivant regroupe l'ensemble des données pour chaque sondage et par zone d'homogénéité :

| Horizon / Sondage | | SC4 | | |
|---------------------|---|-------|--|--|
| H1 : Voute du pont | P | 0 | | |
| | C | 154.1 | | |
| | E | 1 | | |
| H2 : Arche du pont | P | 1 | | |
| | C | 153.1 | | |
| | E | 3 | | |
| H2 : Radier du Pont | P | 4 | | |
| | C | 150.1 | | |
| | E | 1.2 | | |
| H4 : Arche du pont | P | 5.2 | | |
| | C | 148.9 | | |
| | E | 0.8 | | |

Avec : P : profondeur du toit de la couche en m
C : cote NGF du toit de la couche
E : épaisseur de la couche en m

ERRATUM :

H4 : alluvions

Cote altimétrique de la tête du sondage : 134.1 m NGF.

Figure 41. Synthèse lithologique issus de l'étude géotechnique G1-G2 AVP au droit du site Rancourt (ESIRIS)

D'après le sondage, le radier du pont a une épaisseur de de 1.2 m.

6.2. Solution retenue : arasement et reconstruction d'un nouveau radier

La solution consiste à descendre le radier d'un mètre afin de concentrer les eaux au Qmna5 tandis que les trois autres radiers seront incisés sur 0.8 m de profondeur. À l'issue de l'arasement, de nouveaux radiers en béton armé seront reconstitués.

6.3. Conception de l'aménagement

6.3.1. Dimensionnement

Le dimensionnement a été confirmé avec la réalisation d'une modélisation hydraulique des aménagements sous le logiciel HEC-RAS.

6.3.2. Caractéristiques du dispositif

Nous avons considéré les caractéristiques suivantes :

- ✗ Largeur : 8 m ;
- ✗ Arasement: 1.1 m par rapport à la cote moyenne du radier existant qui est de 130.00 m NGF et 0.8 m pour les autres radiers ;
- ✗ Fruit des talus du radier : 3/2
- ✗ Pente : 0.001 m/m

6.3.3. Plage de fonctionnement des dispositifs

La fonctionnalité des aménagements est appréciée au regard de :

- ⇒ la chute au droit des radiers qui doit permettre la franchissabilité de l'ouvrage,
- ⇒ la lame d'eau sur les radiers qui doit être au minimum de 20 cm,
- ⇒ la vitesse maximale admissible de 1.5 m/s au droit des radiers.

L'analyse est effectuée sur les débits du QMNA5, QMNA2, module, 2*module.

6.3.3.1. Chute au droit de l'ouvrage

La chute au droit des radiers après aménagement est nulle, ce qui est compatible avec la franchissabilité piscicole :

| CHUTE AU PONT DE RANCOURT-SUR-ORNAIN [m] | | | |
|--|-------|--------|----------|
| QMNA5 | QMNA2 | MODULE | 2xMODULE |
| 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.01 |

Tableau 14 : Rancourt-sur-Ornain - simulations en configuration projet, chute au droit de l'ouvrage après aménagement

6.3.3.2. Hauteurs d'eau

La hauteur d'eau calculée au droit de chaque radier est récapitulée dans le tableau ci-après :

| | HAUTEUR D'EAU SUR LE RADIER [m] | | | |
|--------------|---------------------------------|-------|--------|----------|
| | QMNA5 | QMNA2 | MODULE | 2xMODULE |
| PASSE 1 (RG) | 0.14 | 0.21 | 0.85 | 1.00 |
| PASSE 2 | 0.14 | 0.21 | 0.85 | 1.00 |
| PASSE 3 | 0.44 | 0.51 | 1.15 | 1.30 |
| PASSE 4 (RD) | 0.14 | 0.21 | 0.85 | 1.00 |

Tableau 15 : Rancourt-sur-Ornain - simulations en configuration projet, hauteur d'eau sur les radiers

Au QMNA5, la hauteur d'eau est de 14 cm sur les radiers abaissés à la cote 129.20 NGF et 44 cm sur le radier abaissé à la cote 128.90 NGF. L'objectif de l'aménagement est de concentrer les écoulements au droit du radier à 128.90 NGF pour le débit du QMNA5 avec une hauteur minimale de 20 cm. Cet objectif est donc rempli.

Pour les débits allant du QMNA2 à deux fois le module, le critère de la hauteur d'eau minimale de 20 cm est respecté sur l'intégralité des radiers.

6.3.3.3. Vitesses d'écoulement

Les vitesses moyennes d'écoulement calculées au droit du pont sont récapitulées dans le tableau ci-après :

| VITESSE MOYENNE [m/s] | | | |
|-----------------------|-------|--------|----------|
| QMNA5 | QMNA2 | MODULE | 2xMODULE |
| 0.14 | 0.15 | 0.44 | 0.74 |

Tableau 16 : Rancourt-sur-Ornain - simulations en configuration projet, vitesses moyennes d'écoulement

Ces vitesses sont bien inférieures à l'objectif fixé. Notons qu'il s'agit des vitesses moyennes d'écoulement sur l'ensemble de la section et non pas au droit de chaque arche.

6.3.3.4. Impact sur les niveaux d'eau amont

L'impact des aménagements sur les niveaux d'eau amont est calculé en comparant les niveaux d'eau avant et après aménagements.

Pour les débits du QMNA5 et QMNA2, l'abaissement du niveau d'eau est de l'ordre de 70 cm au droit de l'ouvrage. L'impact se fait ressentir sur l'intégralité des deux bras de l'Ornain sans toutefois atteindre la défluence.

Pour les débits du module et de 2*module, la baisse de la ligne d'eau est respectivement de 30 et 34 cm. L'impact est moindre, il se fait ressentir sur 340 m en amont du pont sur le bras droit et sur 490 m sur le bras gauche.

Pour les crues, l'abaissement du niveau d'eau est de 70 cm au droit de l'ouvrage. L'impact sur l'amont se fait ressentir différemment selon l'occurrence de la crue :

- ⇒ Q2 : 425 m sur le bras droit et 490 m sur le bras gauche sans atteindre la défluence ;
- ⇒ Q5 et Q10 : jusqu'à la défluence entre les deux bras de l'Ornain ;
- ⇒ Q50 et Q100 : jusqu'à la limite amont du modèle.

6.3.4. Implantation

De nouveaux radiers seront constitués au droit de chaque arche. Le radier de la seconde arche RD sera calé 0.30 m plus bas que les autres afin de concentrer les écoulements en Qmna5.

6.3.5. Caractéristiques et mise en œuvre de l'aménagement

6.3.5.1. Caractéristiques

Afin d'assurer la stabilité de l'ouvrage, les radiers existants seront remplacés par des radiers trapézoïdaux en béton armé de 0.5 m d'épaisseur qui seront réalisés à une cote inférieure à l'actuelle (entre 0.8 et 1.1 m plus bas que la cote moyenne du radier existant). La forme trapézoïdale du radier permettra de reprendre au mieux les efforts de l'ouvrage.

Les caractéristiques géométriques des ouvrages sont définies dans le tableau ci-dessous (de la rive droite vers la rive gauche) :

| Localisation | Encaissement (m) | Cote du radier (m NGF) | Largeur au plafond (m) | Largeur au miroir (m) | Fruits des berges |
|--------------|------------------|------------------------|------------------------|-----------------------|-------------------|
| Radier RD 1 | 0.8 | 129.2 | 5.6 | 8 | 3/2 |
| Radier RD 2 | 1.1 | 128.9 | 4.7 | 8 | 3/2 |
| Radier RG 1 | 0.8 | 129.2 | 5.6 | 8 | 3/2 |

| | | | | | |
|-------------|-----|-------|-----|---|-----|
| Radier RG 2 | 0.8 | 129.2 | 5.6 | 8 | 3/2 |
|-------------|-----|-------|-----|---|-----|

Un rideau de palplanches métalliques PU18 de 41 m de large de 3 m de long sera mis en place à l'amont et l'aval immédiat du pont. Il aura une double fonction :

- ✕ Il servira de système de batardage pour travailler à sec dans le cadre de la création du radier ;
- ✕ Il constituera une protection para fouille du radier.

6.3.5.2. Mise en œuvre de l'aménagement

Les radiers seront repris l'un après l'autre, à l'abri d'un batardeau permettant des travaux à sec. La totalité du débit passera donc par une arche, ce qui ne pose pas de problème en période d'étiage au vu des faibles débits (hors coup d'eau).

Une pompe sera nécessaire pour évacuer les eaux d'infiltration. Le batardeau sera calé environ 30 cm au-dessus du niveau d'eau pour pouvoir être submergé en cas de coup d'eau, et d'éviter ainsi d'aggraver les inondations à l'amont.

Le batardeau sera constitué d'un rideau amont et aval de palplanches métalliques PU18 de 42 ml. Ce rideau sera ancré sur minimum 3 m de profondeur.

Après le batardage amont et aval, on procédera à la démolition des radiers. La démolition des radiers se fera par sciage en tranches fines du radier et démolition soit au marteau piqueur, soit au mortier expansif. Les déblais seront évacués vers une installation de stockage des déchets inertes.

Enfin, le ferrailage et la mise en place du béton seront réalisés afin de reconstituer un nouveau radier.

A l'aval immédiat du radier, un talus en enrochements de 6 m de long sera mis en place sur toute la largeur du pont. Ce tapis composé de blocs de 100-300 kg, de type pierres calcaires non gélives (de classification 6 ou 7) de densité maximale de 2 T/m³ épousera la fosse de dissipation. Le diamètre moyen des blocs sera de 0,5 m. Le talus en enrochements sera suivi d'un tapis en enrochements de 10 ml. Les matériaux utilisés seront similaires à ceux du talus. Les enrochements seront placés sur un géotextile synthétique anticontaminant-antipoinçonnant de minimum 500gr/m². Ils seront déposés à l'aide d'un grappin et non déversés. Ils devront être calés de telle sorte que leur stabilité soit assurée, notamment en période de crue. Ils ne seront pas jointoyés de béton afin de permettre une plus grande souplesse de l'ouvrage face aux déformations éventuelles.

Il n'est pas prévu de colmater ces blocs avec une fraction fine. La charge alluviale de l'Ornain suffira à colmater rapidement les enrochements.

6.3.6. Options

6.3.6.1. Préterrassément

À l'amont immédiat des radiers, le lit de la rivière sera préterrassé en V sur la largeur du cours d'eau, sur une profondeur moyenne de 0.4 m et sur 35 ml avec une pente de 1 % sur le bras nord et de l'ordre de 30 ml sur le bras sud.

L'entrée de l'annexe hydraulique devra également être terrassée.

6.3.6.2. Confortement de la protection de berge en enrochements amont

La COPARY ayant un projet de réaxage du lit de l'Ornain par rapport au pont, il n'est pas prévu de travaux de renforcement de la protection en enrochements situés sur le bras Sud de l'Ornain rive gauche.

Si les travaux de réaxage du cours d'eau ne sont pas prévus avant quelques années, il faudra réaliser un confortement du pied de la protection par la mise en place d'enrochements sur géotextile synthétique sur 45 ml. Les caractéristiques des enrochements seront similaires à ceux du tapis anti-affouillement.

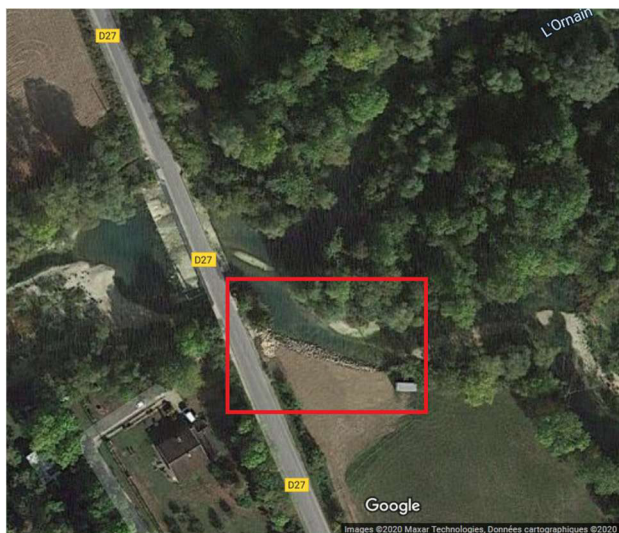


Figure 42. Localisation de la protection de berge en amont du pont (Google)

6.3.7. Remise en état du site

A l'issue des travaux, toutes les surfaces ayant subi le passage des engins seront nivelées et réensemencées avec un mélange spécial berge adapté aux conditions écologiques.

La composition de mélange grainier sera réalisée parmi les espèces citées ci-dessous. La composition a été définie en tenant compte des préconisations du guide de gestion de la végétation des bords de cours d'eau réalisé de l'Agence de l'eau Rhin-Meuse (2000).

⇒ GRAMINEES (50 %) :

Agrostide stolonifère *Agrostis stolonifera*

Pâturin des marais *Poa palustris*

Ray-grass commun *Lolium perenne*

Dactyle aggloméré *Dactylis glomerata*

Canche cespiteuse *Deschampsia cespitosa*

Fétuque faux-roseau *Festuca arundinacea*

Fétuque rouge *Festuca rubra*

Baldingère *Phalaris arundinacea*

⇒ FLEURS (50 %) :

Lysimaque commune *Lysimachia vulgaris*

Reine-des-prés *Filipendula ulmaria*

Gaillet des marais *Galium palustre*

Lycopée d'Europe *Lycopus europaeus*

Cardamine des prés *Cardamine pratensis*

Eupatoire chanvrine *Eupatorium cannabinum*

Potentille rampante *Potentilla reptans*

Pulcaire dysentérique *Pulicaria dysenterica*

Renoncule rampante *Ranunculus repens*

Achillée millefeuille *Achillea millefolium*

Stellaire aquatique *Myosoton aquaticum*

Épilobe hérissé *Epilobium hirsutum*

Consoude officinale *Symphytum officinale*

⇒ dont 5 à 10 % de légumineuses :

Lotier corniculé Lotus corniculatus

La remise en état du site comprend également le nettoyage de la voierie ainsi que sa réhabilitation en cas de dégradation.




6.4. Analyse des incidences des aménagements au droit du pont départemental de Rancourt-sur-Ornain

| Incidences des aménagements | | |
|---|---|---|
| Nature des incidences | État actuel | Sol 1 : arasement |
| Hydraulique en étiage | L'ouvrage très large induit un étalement de la lame d'eau et donc une faible lame d'eau sur le radier en étiage sévère. | Libre transit des écoulements. Baisse de la ligne d'eau à l'issue de l'effacement du radier. Lame d'eau compatible avec le franchissement piscicole. ➡ Incidence très positive |
| Hydraulique en crue | Écoulement libre des eaux. | Écoulement libre des eaux. Augmentation de la section du pont. Baisse des niveaux d'eaux en amont des aménagements en période de crue. ➡ Incidence très positive |
| Incidence sur le linéaire influencé | Linéaire impacté: 250 ml. | Gain en linéaire désimpacté: 100 % ➡ Incidence très positive |
| Lit mineur | Influence de l'ouvrage sur les écoulements (écoulement lentique en amont immédiat du pont) | Diversification des écoulements. Substrat de qualité sous le pont. ➡ Incidence très positive |
| Végétation, état des berges, stabilités des murs | Berges naturelles à l'amont et l'aval de l'ouvrage. | Abaissement du niveau d'eau de 0.8-1m. Modification locale de la répartition floristique en berge à l'amont sur la zone d'influence. Reprofilage et aménagement des berges localement. Coupe sélective des arbres et arbustes susceptibles de tomber une fois les processus morphologiques engagés. ➡ Incidence négative faible |
| Usages/cadre paysager | Franchissement routier. | Maintien de l'usage. ➡ Aucune incidence |
| Annexes hydrauliques/ impact sur la nappe | Annexe hydraulique en amont rive droite du pont le long de la départementale. | La suppression des radiers va induire un abaissement de la ligne d'eau qui aura un faible impact sur la nappe de la rivière (rabattement de la nappe) ➡ Incidence négative faible |
| Franchissabilité piscicole | L'ouvrage entrave actuellement totalement la franchissabilité piscicole à l'étiage et devient très sélectif pour les débits supérieurs. | La suppression de l'ouvrage va décroiser le milieu et assurer le franchissement piscicole de toutes les espèces et les stades. ➡ Incidence très positive |
| Transit sédimentaire | L'ouvrage n'entrave pas le transit sédimentaire dans la mesure où le bief est plein, mais il constitue un | Libre transit des sédiments et restauration des processus morphologiques. ➡ Incidence très positive |

| | | |
|--|--|---|
| | point dur qui bloque les processus morphologiques de la rivière et fige notamment son profil en long et en travers. La pente quasi nulle à l'amont du pont prive la rivière de sa compétence pour mobiliser sa charge alluviale. | |
| Aspect juridique et réglementaire | Cours d'eau domanial. | Intervention sur l'emprise du département. Pas d'accords à négocier avec d'autres intervenants. ➡ Aucune incidence |
| Contraintes de réalisation | | Coupure de la circulation pendant 6 à 12 semaines. Travaux de remise en état des parcelles privées à prévoir. ➡ Incidence négative faible |
| Contraintes d'entretien | | Pas de changement notable. ➡ Aucune incidence |

6.5. Estimation financière

Les prix des prestations sont issus de nos nombreux chantiers réalisés en province et sont réactualisés régulièrement. Ils tiennent également compte du degré de complexité de l'intervention et des travaux sur chacun des sites.

| | | | |
|--|--|---|---|
|  Département de la Meuse | Mission de maîtrise d'œuvre des travaux de rétablissement de la continuité écologique de l'Ornain au niveau de trois ponts départementaux - LOT 3 : SITE RANCOURT SUR ORNAIN |  Cariçaie |  ISO 9001:2015 ISO 14001:2015 BUREAU VERITAS Certification |
|--|--|---|---|

| N° | DESIGNATION | Q. | U. | Prix unitaire € H.T. | Montant € H.T. | Montant partiel € H.T. |
|--------------|--|----------|----|-------------------------|-------------------|------------------------------|
| 3.1 | SOL: Arasement total au droit de chaque radier | | | | | 426 584,00 € |
| 3.1.1 | PREPARATION DU SITE | | | | | 3 500,00 € |
| 3.1.1.1 | Pêche de sauvegarde | 1,00 | F | 3 500,00 € | 3 500,00 € | |
| 3.1.2 | INSTALLATION / REPLI - ETUDES D'EXE | | | | | 71 500,00 € |
| 3.1.2.1 | Etudes EXE (y.c. levés topographiques) | 1,00 | F | 20 000,00 € | 20 000,00 € | |
| 3.1.2.2 | Installation/repli de chantier - implantation/piquetage-remise en état | 1,00 | F | 50 000,00 € | 50 000,00 € | |
| 3.1.2.3 | Constat d'huissier avant et après travaux | 2,00 | F | 750,00 € | 1 500,00 € | |
| 3.1.3 | PALPLANCHES | | | | | 93 216,00 € |
| 3.1.3.1 | Fourniture des PU18 (128 kg/m²) | 34560,00 | KG | 1,10 € | 38 016,00 € | |
| 3.1.3.2 | Mise en fiche des PPM | 90,00 | M | 300,00 € | 27 000,00 € | |
| 3.1.3.3 | Battage des PPM | 270,00 | M2 | 60,00 € | 16 200,00 € | |
| 3.1.3.1 | Mise à sec et entretien des enceintes (*4 arches) | 4,00 | F | 3 000,00 € | 12 000,00 € | |
| 3.1.4 | TERRASSEMENTS | | | | | 123 618,00 € |
| 3.1.4.1 | Démolition du génie-civil (yc suppression PPM du radier) et évacuation vers une installation adaptée | 768,00 | M3 | 70,00 € | 53 760,00 € | |
| 3.1.4.2 | Fourniture et mise en place des enrochements | 1209,60 | T | 55,00 € | 66 528,00 € | |
| 3.1.4.3 | Fourniture et mise en œuvre du géotextile synthétique | 832,50 | M2 | 4,00 € | 3 330,00 € | |
| 3.1.5 | BETON | | | | | 134 750,00 € |
| 3.1.5.1 | Fourniture et mise en place de béton armé pour constitution des nouveaux radiers | 385,00 | M3 | 350,00 € | 134 750,00 € | |
| 3.2 | AMENAGEMENTS CONNEXES | | | | | 30 370,00 € |
| 3.2.0.1 | Pré-terrassement et réutilisation en aval du site | 265,00 | M3 | 10,00 € | 2 650,00 € | |
| 3.2.0.2 | Confortement de la protection de berge en enrochements | 486,00 | T | 55,00 € | 26 730,00 € | |
| 3.2.0.3 | Fourniture et mise en œuvre du géotextile synthétique | 247,50 | M2 | 4,00 € | 990,00 € | |

| | | |
|---|--------------|---------------------|
| TOTAL SOL: Arasement total au droit de chaque radier H.T. : | | 426 584,00 € |
| TOTAL SOL: Arasement total au droit de chaque radier H.T. y.c. aléas : | 0,00% | 426 584,00 € |
| T.V.A : | 20,00% | 85 316,80 € |
| TOTAL SOL: Arasement total au droit de chaque radier T.T.C. y.c. aléas : | 0,00% | 511 900,80 € |
| TOTAL AMENAGEMENTS CONNEXES H.T. : | | 30 370,00 € |
| TOTAL AMENAGEMENTS CONNEXES H.T. y.c. aléas : | 0,00% | 30 370,00 € |
| T.V.A : | 20,00% | 6 074,00 € |
| TOTAL AMENAGEMENTS CONNEXES T.T.C y.c. aléas : | 0,00% | 36 444,00 € |

6.6. Organisation de chantier

6.6.1. Phase préparatoire

La phase préparatoire comprend les opérations suivantes :

- ✖ **La fourniture des différents plans :** le Plan d'Assurance Qualité et le Plan Général de Coordination Sécurité et Protection de la Santé.
- ✖ **Les DICT**

L'entrepreneur en charge des travaux devra réaliser une Déclaration d'Intention de Commencement de Travaux (DICT) afin de localiser les réseaux présents au droit du site et de tenir compte de ces derniers en phase d'aménagement.

- ✗ **Le piquetage des réseaux**
- ✗ **L'obtention d'un arrêté de circulation**

La circulation devra être interrompue le temps des travaux, pour limiter les contraintes sur les fondations de l'ouvrage.

Les demandes d'arrêt de circulation seront réalisées auprès des services concernés : le Département et la commune. L'entreprise devra obtenir une autorisation technique Préalable (ATP) et une permission de voirie auprès du Département l'arrêté de circulation auprès de la commune.
- ✗ **La réalisation d'un constat d'huissier**

Un constat d'huissier sera réalisé avant et après travaux. Il sera transmis au Maître d'Ouvrage et au Maître d'œuvre avant démarrage des travaux.
- ✗ **La réalisation des levés topographiques et bathymétriques**

Dans le cadre de la réalisation des études EXE et de l'implantation du projet, un levé topographique sera réalisé par un géomètre, à la charge de l'entreprise.
- ✗ **Les études d'exécution comprenant :**
 - Les plans EXE ;
 - Les demandes d'agrément ;
 - La note organisationnelle (phasage et organisation des travaux) ;
 - Le planning prévisionnel ;
 - Les plans d'installation de la base de vie et de l'aire de stockage, les plans de circulation et d'accès au site ;
 - La réalisation du panneau de chantier.

6.6.2. Ordonnancement des tâches

Les travaux envisagés se dérouleront de la manière suivante :

6.6.2.1. Préparation du chantier

⇒ Les étapes sont celles énumérées dans le paragraphe précédent.

6.6.2.2. Travaux préparatoires

- ⇒ Installation de chantier ;
- ⇒ Libération des emprises nécessaires à l'accès et à la réalisation des travaux : nettoyage de la végétation et autres rémanents présents dans l'emprise des travaux, y compris évacuation ;
- ⇒ Réalisation des pistes d'accès ;
- ⇒ Implantation, piquetage des aménagements.

6.6.2.3. Batardage et mise à sec de la zone de travaux

- ⇒ Mise en place du rideau de palplanche amont et aval ;
- ⇒ Mise en place du système de pompage ;
- ⇒ Mise à sec.

6.6.2.4. Démolition/Terrassement

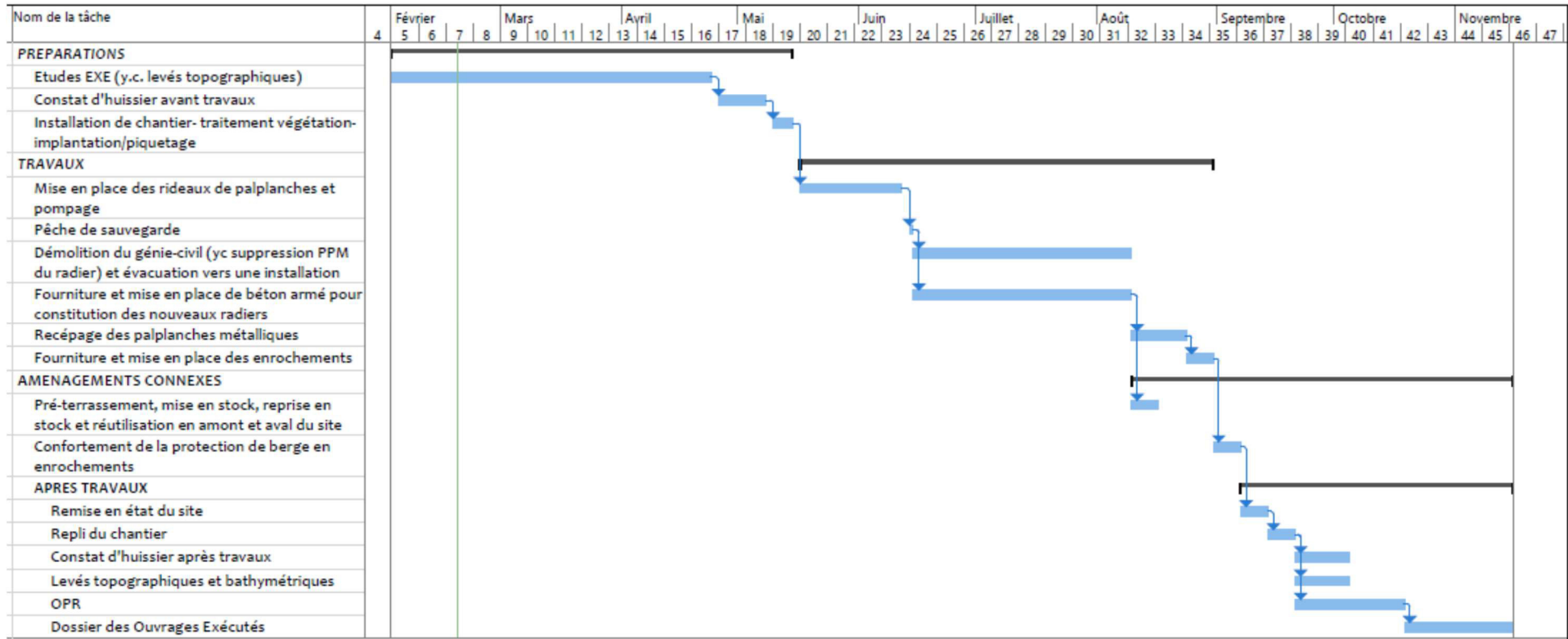
- ⇒ Réalisation de la pêche de sauvegarde (poissons et moules) ;
- ⇒ Démolition des radiers (un à un)
- ⇒ Reconstitution du radier en béton armé (un à un) ;
- ⇒ Mise en place du géotextile synthétique et création du tapis en enrochements à l'aval immédiat du radier nouvellement reconstitué.
- ⇒ Options : pré-terrassement amont ;
- ⇒ Recépage du rideau de palplanche amont et aval ;
- ⇒ Option : confortement de la protection de berge amont en enrochements en rive droite.

6.6.2.5. Fin de chantier

- ⇒ Repli des installations de chantier ;
- ⇒ Remise en état des lieux ;
- ⇒ Constat d'huissier ;
- ⇒ Levés topographiques et bathymétriques ;
- ⇒ Réalisation du dossier de récolement.

6.6.3. Délais et période d'exécution

Les travaux dans le fond du lit devront être réalisés entre le 1er mai et le 15 octobre. Les travaux de préparation et de finition hors lit mineur peuvent être réalisés en dehors de cette période.



6.6.4. Définition des accès, de l'aire de stockage et de la base de vie

La localisation des accès, de l'aire de stockage et de la base de vie seront définis par l'entreprise en concertation avec le maître d'ouvrage et le maître d'œuvre.

6.6.4.1. Accès

Les accès pressentis sont les suivants :

- ⇒ Accès Nord, en rive droite à l'aval immédiat du pont Départemental ;
- ⇒ Accès Sud, en rive gauche du bras sud de l'Ornain à l'amont du pont départementaux ;
- ⇒ Accès depuis le pont.

L'accès Nord et Sud nécessiteront de mettre en place des rampes pour accéder au cours d'eau.

Les accès pressentis sont les suivants :



Figure 43 et Figure 44. Localisation des accès pour accéder au cours d'eau (Google)



Figure 45. Localisation de l'accès Nord vu depuis la route (Google)

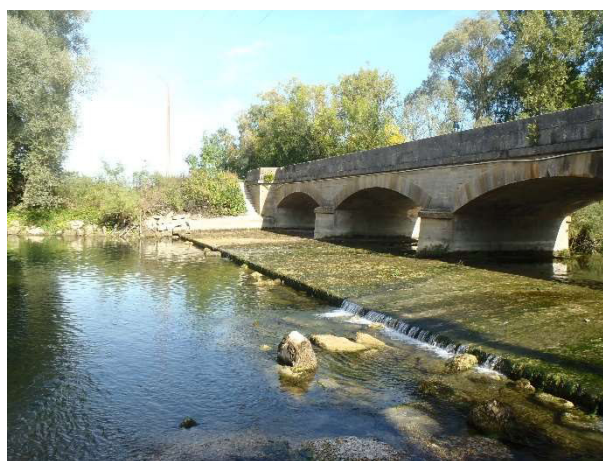


Figure 46. Vue de l'accès Nord vue depuis le cours d'eau (Cariacje)



Figure 47. Localisation de l'accès Sud vu depuis la route (Google)



Figure 48. Vue de l'accès Sud vu depuis le cours d'eau (Cariaçie)

6.6.4.2. Emprises disponibles pour aire de stockage et base de vie

Deux emprises sont pressenties pour devenir une aire de stockage et une base de vie. L'emprise Nord est une ancienne peupleraie défrichée qui est accessible via un chemin carrossable depuis la départementale.

L'emprise Sud est accessible par l'accès Sud défini au paragraphe précédent et est constitué d'un champ.

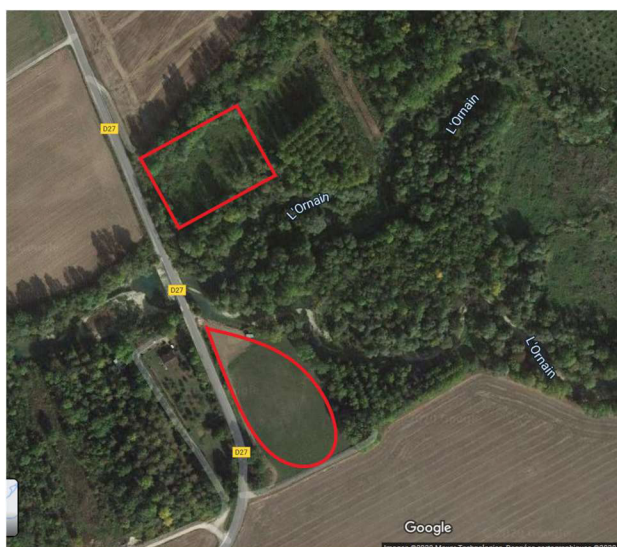


Figure 49. Localisation des emprises disponibles dans le cadre des travaux (Géoportail)



Figure 50. Localisation de l'accès à l'emprise Nord (Google)

L'utilisation de ces emprises nécessite de conventionner avec les propriétaires des parcelles.

Les parcelles concernées sont les suivantes :

| | |
|--------------|-------------------------------|
| Emprise Nord | Parcelle oB / 0689 |
| Emprise Sud | Parcelles oB / 0838 0863 0861 |

6.6.5. Mesures de prévention

6.6.5.1. Pêche de sauvegarde

Préalablement au démarrage des travaux, une pêche de sauvegarde sera réalisée (pêche électrique). Dans le cas où de la mulette épaisse (*Unio Crassus*) est identifiée dans la zone d'études, une pêche de sauvegarde de cette espèce devra également être réalisée.

6.6.5.2. Gestion risque inondation

Le régime hydrologique de l'Ornain durant les travaux sera pris en compte dans le cadre de l'élaboration du planning prévisionnel ainsi que des interventions.

Tout au long des travaux, l'écoulement de l'eau sera maintenu. Le batardeau sera calé environ 30 cm au-dessus du niveau d'eau pour pouvoir être submergé en cas de coup d'eau, et d'éviter ainsi d'aggraver les inondations à l'amont.

L'entreprise devra également consulter le Service d'information sur le risque de crues des principaux cours d'eau en France : Vigicrues en ce qui concerne l'Ornain afin d'organiser de façon optimale nos interventions et de prendre toutes les dispositions nécessaires en cas de crue.

Aucun matériel ou équipement ne sera laissé aux abords du cours d'eau.

La signalisation du chantier sera mise en place de manière à s'adapter à l'environnement du chantier, au flux de circulation et à l'ampleur du chantier.

6.6.6. Sécurité du chantier

6.6.6.1. Accès

Une signalisation adaptée devra être prévue sur la voirie dans le cadre de la restriction d'accès.

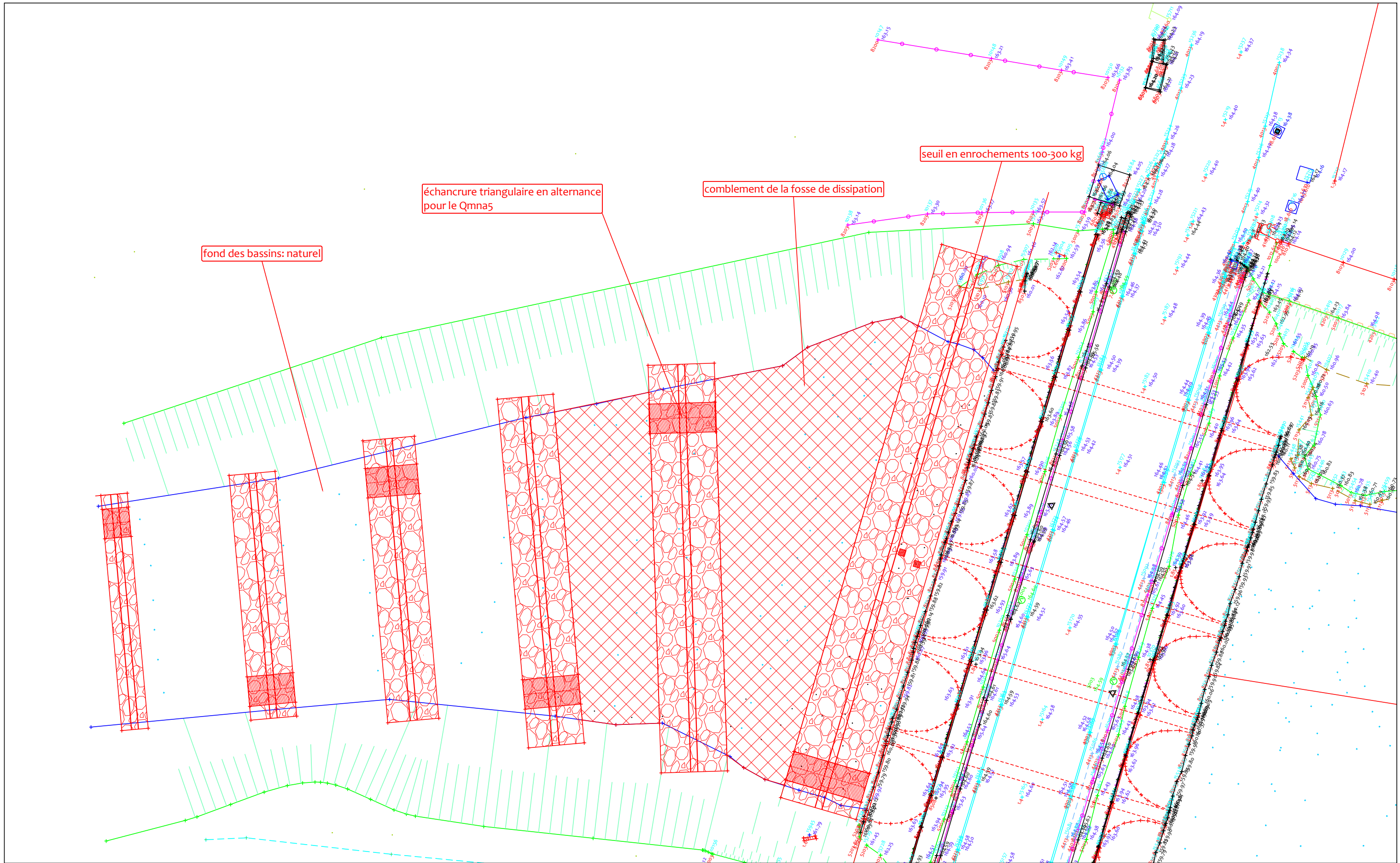
L'entreprise mettra en œuvre la signalisation nécessaire à la sécurisation du chantier :

- ✘ Signalisation d'interdiction d'accès au public ;
- ✘ Barrières de type HERAS...


6.6.6.2. Pont

Le fichage des palplanches sera réalisé depuis le pont par vibrofonçage. Les vibrations générées par cette méthode peuvent fragiliser le pont. Afin de suivre de près les vibrations induites par le vibrofonçage des capteurs de mouvement seront placés sur le pont.


7. ANNEXES : PLANS



Bureau d'études
Cariçale
68, rue de l'Acqueduc
75 010 PARIS
TÉL : 01 40 33 32 21
secretariat@caricale.net



Maître d'ouvrage
DEPARTEMENT
DE LA
MEUSE



**MISSION DE MAITRISE D'OEUVRE DES TRAVAUX DE
RETABLISSEMENT DE LA CONTINUTE ECOLOGIQUE
DE L'ORNAIN AU NIVEAU DE TROIS PONTS DEPARTEMENTAUX**

Prébarrages en enrochements

PONT DE MUSSEY

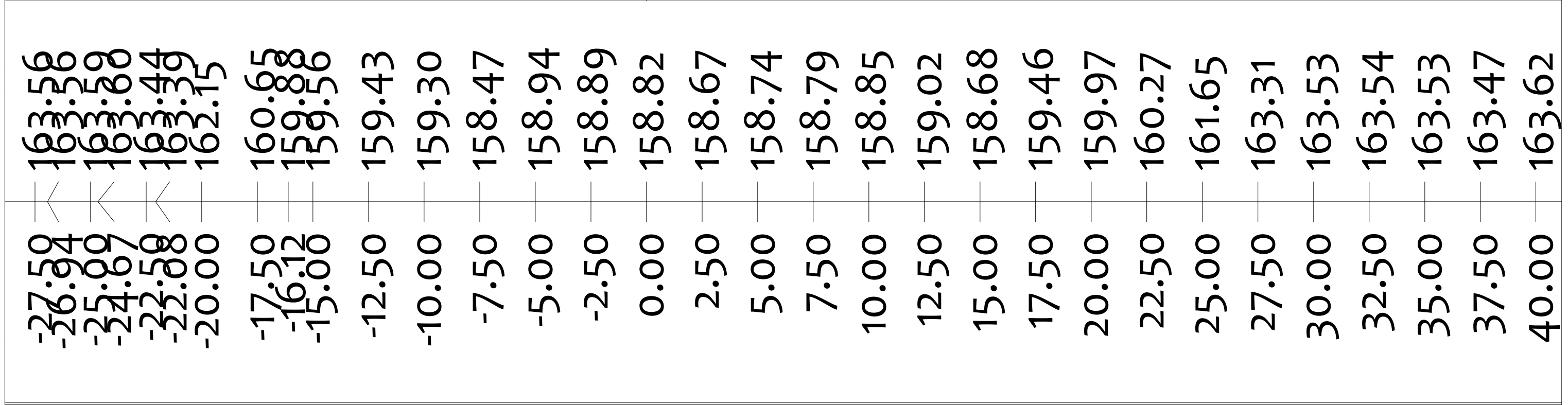
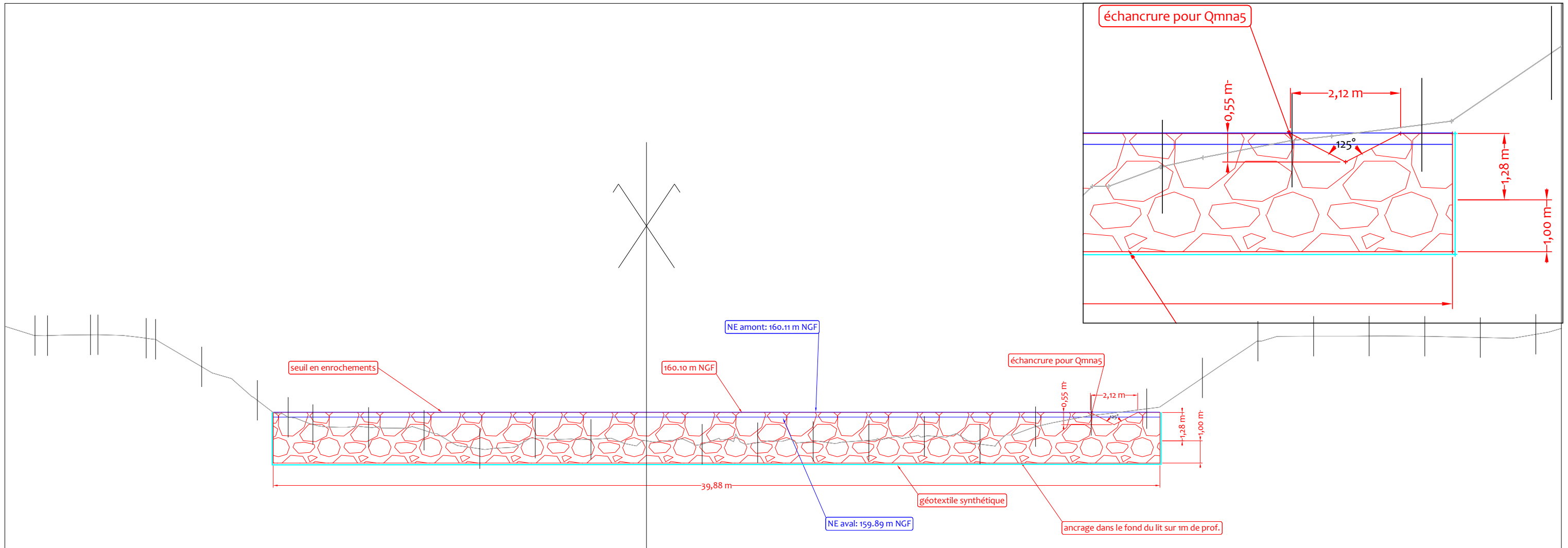
VUE EN PLAN

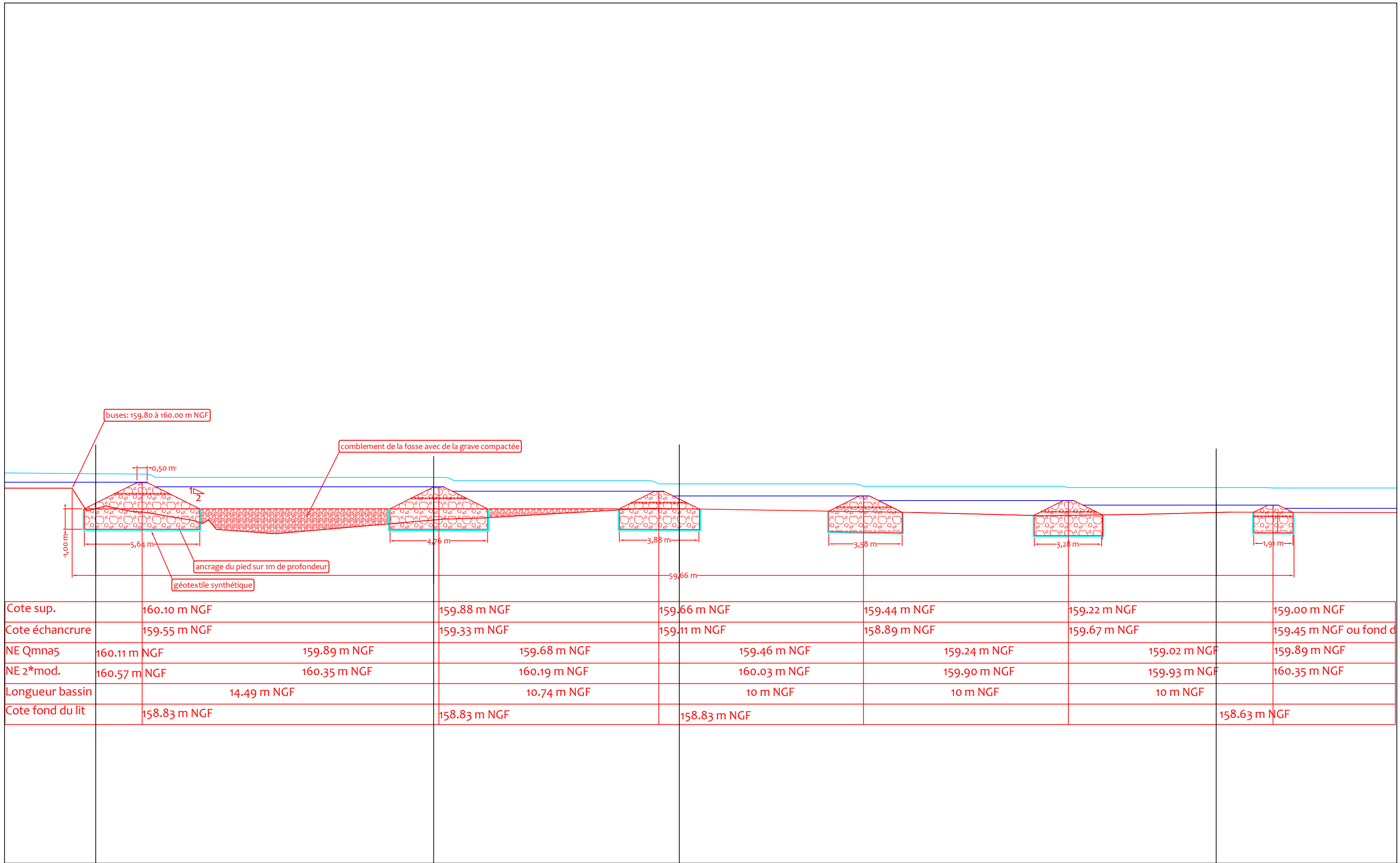
Echelle : 1/250
Système de coordonnées : RGF93-CC49
Fichier : 19_41_MOE_PONT-ORNAIN_PGT_PRO_MUSSEY_b

Date du levé :
Levé par :
Dessin par :

PRO

Plan : 1





Bureau d'études
Cariçale
68, rue de l'Aqueduc
75 010 PARIS
TÉL : 01 40 33 32 21
secretariat@caricale.net

Cariçale

Maître d'ouvrage
DEPARTEMENT
DE LA
MEUSE

**LE DÉPARTEMENT
meuse**

**MISSION DE MAITRISE D'OEUVRE DES TRAVAUX DE
RETABLISSEMENT DE LA CONTINUITE ECOLOGIQUE
DE L'ORNAIN AU NIVEAU DE TROIS PONTS DEPARTEMENTAUX**

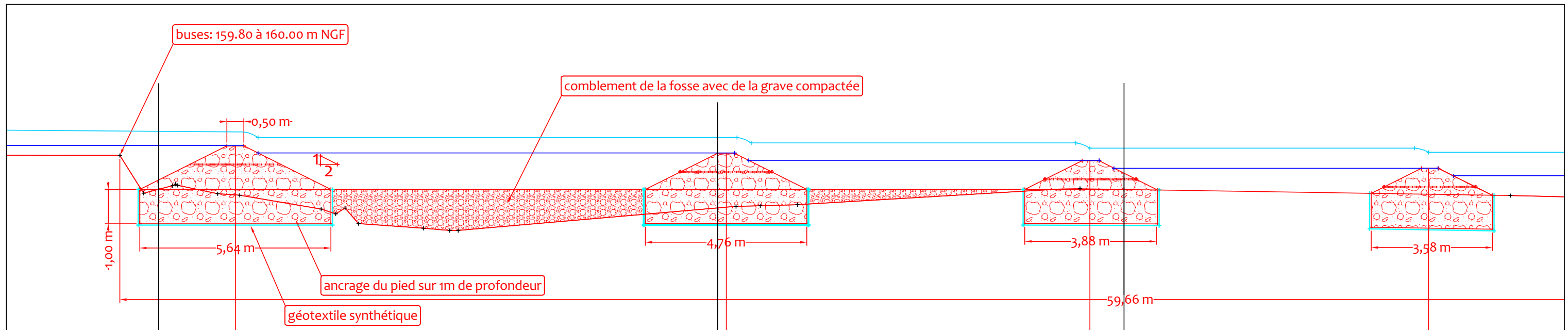
Prébarrages en enrochements

PRO **Plan : 3**

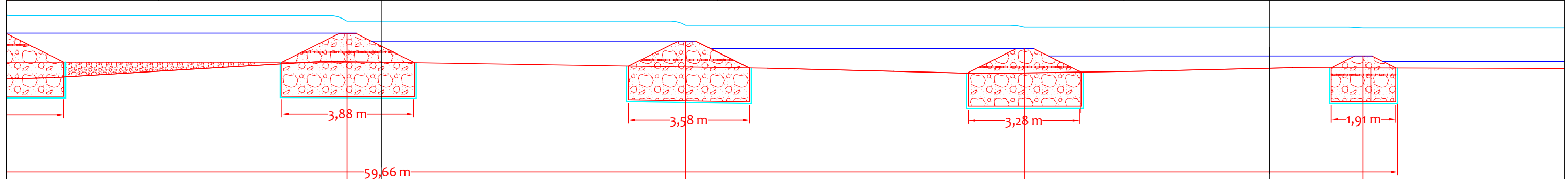
**PONT DE MUSSEY
PROFIL EN LONG GENERAL**

Echelle : 1/170
Système de coordonnées : RGF93-CC49
Fichier : 19_41_MOE_PONT-ORNAIN_PGT_PRO_MUSSEY_b

Date du levé : du 1er au 3 octobre 2019
Levé par : PGT - ELI
Dessin par : ELI



| | | | | |
|------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| Cote sup. | 160.10 m NGF | 159.88 m NGF | 159.66 m NGF | 159.44 m NGF |
| Cote échancrure | 159.55 m NGF | 159.33 m NGF | 159.11 m NGF | 158.89 m NGF |
| NE Qmna5 | 160.11 m NGF | 159.89 m NGF | 159.68 m NGF | 159.46 m NGF |
| NE 2*mod. | 160.57 m NGF | 160.35 m NGF | 160.19 m NGF | 160.03 m NGF |
| Longueur bassin | 14.49 m NGF | 10.74 m NGF | 10 m NGF | |
| Cote fond du lit | 158.83 m NGF | 158.83 m NGF | 158.83 m NGF | |



| | | | | |
|--------------|--------------|--------------|--------------|------------------------|
| 159.88 m NGF | 159.66 m NGF | 159.44 m NGF | 159.22 m NGF | 159.00 m NGF |
| 159.33 m NGF | 159.11 m NGF | 158.89 m NGF | 159.67 m NGF | 159.45 m NGF ou fond d |
| 159.68 m NGF | 159.46 m NGF | 159.24 m NGF | 159.02 m NGF | 159.89 m NGF |
| 160.19 m NGF | 160.03 m NGF | 159.90 m NGF | 159.93 m NGF | 160.35 m NGF |
| 10.74 m NGF | 10 m NGF | 10 m NGF | 10 m NGF | |
| 158.83 m NGF | 158.83 m NGF | | | 158.63 m NGF |

Bureau d'études
Cariçale
68, rue de l'Acqueduc
75 010 PARIS
TÉL : 01 40 33 32 21
secretariat@caricale.net

Cariçale

Maitre d'ouvrage
DEPARTEMENT
DE LA
MEUSE

**LE DEPARTEMENT
meuse**

**MISSION DE MAITRISE D'OEUVRE DES TRAVAUX DE
RETABLISSEMENT DE LA CONTINUITE ECOLOGIQUE
DE L'ORNAIN AU NIVEAU DE TROIS PONTS DEPARTEMENTAUX**

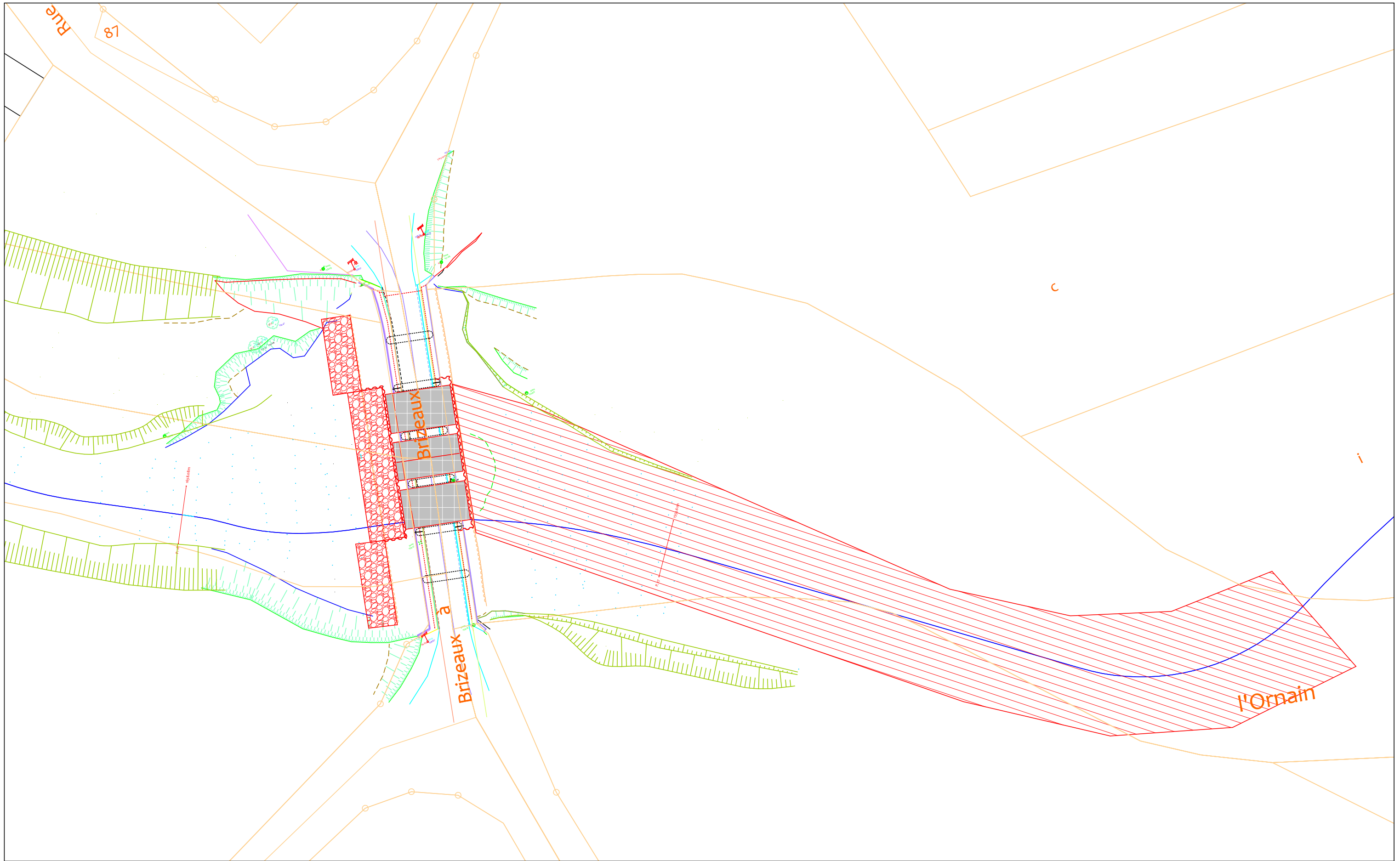
Prébarrages en enrochements

PRO **Plan : 4**


**PONT DE MUSSEY
PROFIL EN LONG DETAILLE**

Echelle : 1/115
Système de coordonnées : RGF93-CC49
Fichier : 19_41_MOE_PONT-ORNAIN_PGT_PRO_MUSSEY_b


Date du levé :
Levé par :
Dessin par :



Bureau d'études
Cariçale
68, rue de l'Acqueduc
75 010 PARIS
TÉL : 01 40 33 32 21
secretariat@caricale.net



Maitre d'ouvrage
DEPARTEMENT
DE LA
MEUSE



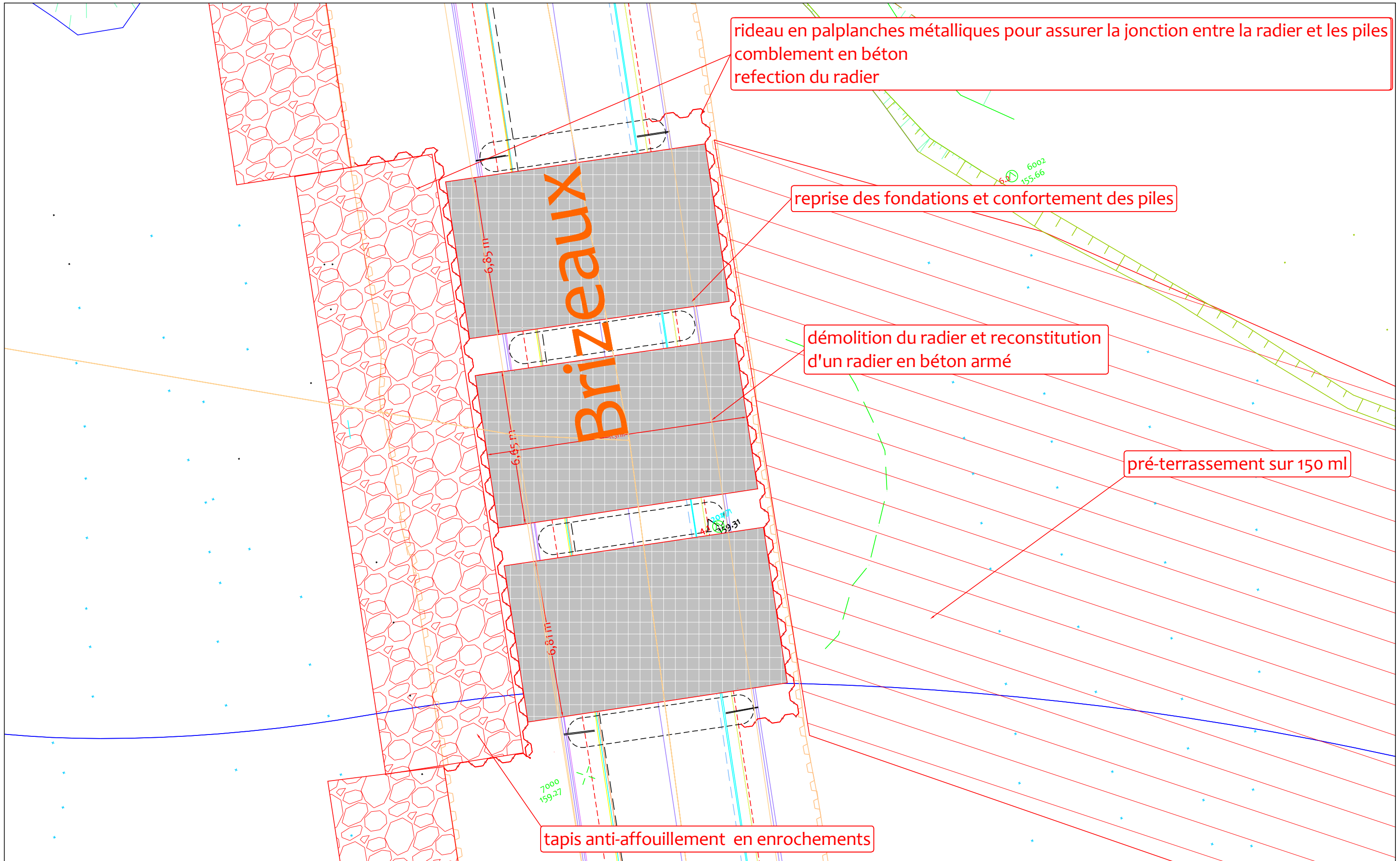
**MISSION DE MAITRISE D'OEUVRE DES TRAVAUX DE
RETABLISSEMENT DE LA CONTINUITE ECOLOGIQUE
DE L'ORNAIN AU NIVEAU DE TROIS PONTS DEPARTEMENTAUX**

Dérasement et reconstitution du radier au droit de 3 travées et confortement des fondations de l'ouvrage

| | |
|------------|-----------------|
| PRO | Plan : 1 |
|------------|-----------------|

**NEUVILLE-SUR-ORNAIN
VUE EN PLAN GENERALE**

| | |
|--|----------------|
| Echelle : 1/600 | Date du levé : |
| Système de coordonnées : RGF93-CC49 | Levé par : |
| Fichier : 19_41_MOE_PONT-ORNAIN_PGT_PRO_NEUVILLE_c | Dessin par : |



SOLUTION 1

Mission de relevés topographiques sur l'Ornain

Commune de NEUVILLE SUR ORNAIN

Pont de Neuville sur Ornain

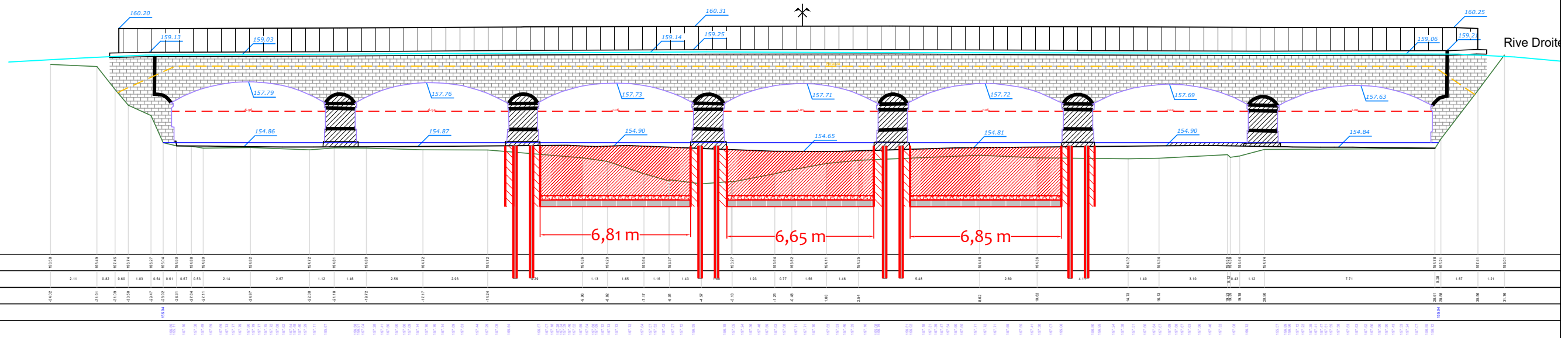
Relevés réalisés le 01/12/2016

Profil n°: 1

PROFIL AMONT

Rive Gauche

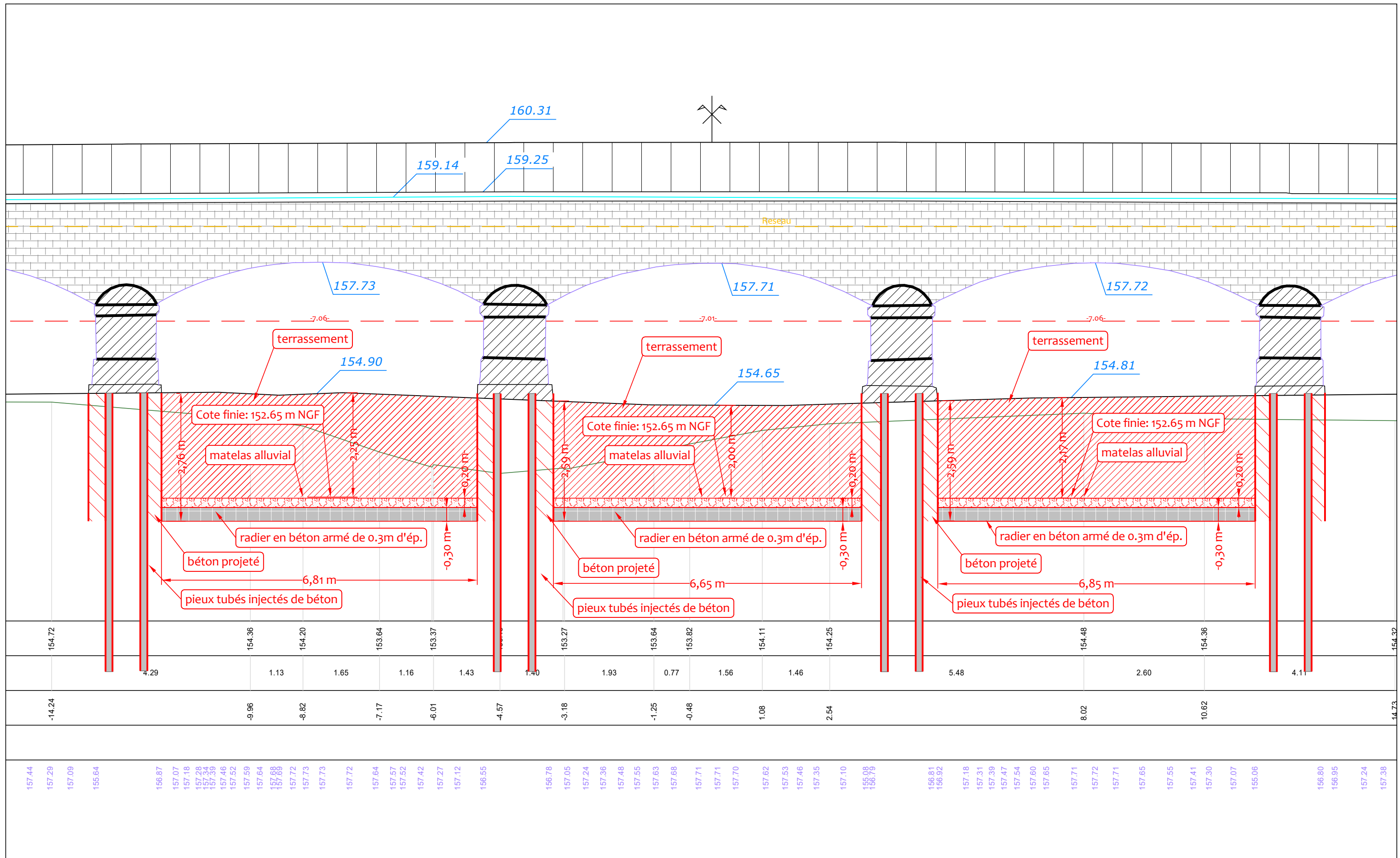
Rive Droite



échelle des longueurs : 1/100
échelle des altitudes : 1/100

PC : 150,00 m

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| Altitudes TN | 161.00 | 160.90 | 160.80 | 160.70 | 160.60 | 160.50 | 160.40 | 160.30 | 160.20 | 160.10 | 160.00 | 159.90 | 159.80 | 159.70 | 159.60 | 159.50 | 159.40 | 159.30 | 159.20 | 159.10 | 159.00 | 158.90 | 158.80 | 158.70 | 158.60 | 158.50 | 158.40 | 158.30 | 158.20 | 158.10 | 158.00 | 157.90 | 157.80 | 157.70 | 157.60 | 157.50 | 157.40 | 157.30 | 157.20 | 157.10 | 157.00 | 156.90 | 156.80 | 156.70 | 156.60 | 156.50 | 156.40 | 156.30 | 156.20 | 156.10 | 156.00 | 155.90 | 155.80 | 155.70 | 155.60 | 155.50 | 155.40 | 155.30 | 155.20 | 155.10 | 155.00 | 154.90 | 154.80 | 154.70 | 154.60 | 154.50 | 154.40 | 154.30 | 154.20 | 154.10 | 154.00 | 153.90 | 153.80 | 153.70 | 153.60 | 153.50 | 153.40 | 153.30 | 153.20 | 153.10 | 153.00 | 152.90 | 152.80 | 152.70 | 152.60 | 152.50 | 152.40 | 152.30 | 152.20 | 152.10 | 152.00 | 151.90 | 151.80 | 151.70 | 151.60 | 151.50 | 151.40 | 151.30 | 151.20 | 151.10 | 151.00 | 150.90 | 150.80 | 150.70 | 150.60 | 150.50 | 150.40 | 150.30 | 150.20 | 150.10 | 150.00 | 149.90 | 149.80 | 149.70 | 149.60 | 149.50 | 149.40 | 149.30 | 149.20 | 149.10 | 149.00 | 148.90 | 148.80 | 148.70 | 148.60 | 148.50 | 148.40 | 148.30 | 148.20 | 148.10 | 148.00 | 147.90 | 147.80 | 147.70 | 147.60 | 147.50 | 147.40 | 147.30 | 147.20 | 147.10 | 147.00 | 146.90 | 146.80 | 146.70 | 146.60 | 146.50 | 146.40 | 146.30 | 146.20 | 146.10 | 146.00 | 145.90 | 145.80 | 145.70 | 145.60 | 145.50 | 145.40 | 145.30 | 145.20 | 145.10 | 145.00 | 144.90 | 144.80 | 144.70 | 144.60 | 144.50 | 144.40 | 144.30 | 144.20 | 144.10 | 144.00 | 143.90 | 143.80 | 143.70 | 143.60 | 143.50 | 143.40 | 143.30 | 143.20 | 143.10 | 143.00 | 142.90 | 142.80 | 142.70 | 142.60 | 142.50 | 142.40 | 142.30 | 142.20 | 142.10 | 142.00 | 141.90 | 141.80 | 141.70 | 141.60 | 141.50 | 141.40 | 141.30 | 141.20 | 141.10 | 141.00 | 140.90 | 140.80 | 140.70 | 140.60 | 140.50 | 140.40 | 140.30 | 140.20 | 140.10 | 140.00 | 139.90 | 139.80 | 139.70 | 139.60 | 139.50 | 139.40 | 139.30 | 139.20 | 139.10 | 139.00 | 138.90 | 138.80 | 138.70 | 138.60 | 138.50 | 138.40 | 138.30 | 138.20 | 138.10 | 138.00 | 137.90 | 137.80 | 137.70 | 137.60 | 137.50 | 137.40 | 137.30 | 137.20 | 137.10 | 137.00 | 136.90 | 136.80 | 136.70 | 136.60 | 136.50 | 136.40 | 136.30 | 136.20 | 136.10 | 136.00 | 135.90 | 135.80 | 135.70 | 135.60 | 135.50 | 135.40 | 135.30 | 135.20 | 135.10 | 135.00 | 134.90 | 134.80 | 134.70 | 134.60 | 134.50 | 134.40 | 134.30 | 134.20 | 134.10 | 134.00 | 133.90 | 133.80 | 133.70 | 133.60 | 133.50 | 133.40 | 133.30 | 133.20 | 133.10 | 133.00 | 132.90 | 132.80 | 132.70 | 132.60 | 132.50 | 132.40 | 132.30 | 132.20 | 132.10 | 132.00 | 131.90 | 131.80 | 131.70 | 131.60 | 131.50 | 131.40 | 131.30 | 131.20 | 131.10 | 131.00 | 130.90 | 130.80 | 130.70 | 130.60 | 130.50 | 130.40 | 130.30 | 130.20 | 130.10 | 130.00 | 129.90 | 129.80 | 129.70 | 129.60 | 129.50 | 129.40 | 129.30 | 129.20 | 129.10 | 129.00 | 128.90 | 128.80 | 128.70 | 128.60 | 128.50 | 128.40 | 128.30 | 128.20 | 128.10 | 128.00 | 127.90 | 127.80 | 127.70 | 127.60 | 127.50 | 127.40 | 127.30 | 127.20 | 127.10 | 127.00 | 126.90 | 126.80 | 126.70 | 126.60 | 126.50 | 126.40 | 126.30 | 126.20 | 126.10 | 126.00 | 125.90 | 125.80 | 125.70 | 125.60 | 125.50 | 125.40 | 125.30 | 125.20 | 125.10 | 125.00 | 124.90 | 124.80 | 124.70 | 124.60 | 124.50 | 124.40 | 124.30 | 124.20 | 124.10 | 124.00 | 123.90 | 123.80 | 123.70 | 123.60 | 123.50 | 123.40 | 123.30 | 123.20 | 123.10 | 123.00 | 122.90 | 122.80 | 122.70 | 122.60 | 122.50 | 122.40 | 122.30 | 122.20 | 122.10 | 122.00 | 121.90 | 121.80 | 121.70 | 121.60 | 121.50 | 121.40 | 121.30 | 121.20 | 121.10 | 121.00 | 120.90 | 120.80 | 120.70 | 120.60 | 120.50 | 120.40 | 120.30 | 120.20 | 120.10 | 120.00 | 119.90 | 119.80 | 119.70 | 119.60 | 119.50 | 119.40 | 119.30 | 119.20 | 119.10 | 119.00 | 118.90 | 118.80 | 118.70 | 118.60 | 118.50 | 118.40 | 118.30 | 118.20 | 118.10 | 118.00 | 117.90 | 117.80 | 117.70 | 117.60 | 117.50 | 117.40 | 117.30 | 117.20 | 117.10 | 117.00 | 116.90 | 116.80 | 116.70 | 116.60 | 116.50 | 116.40 | 116.30 | 116.20 | 116.10 | 116.00 | 115.90 | 115.80 | 115.70 | 115.60 | 115.50 | 115.40 | 115.30 | 115.20 | 115.10 | 115.00 | 114.90 | 114.80 | 114.70 | 114.60 | 114.50 | 114.40 | 114.30 | 114.20 | 114.10 | 114.00 | 113.90 | 113.80 | 113.70 | 113.60 | 113.50 | 113.40 | 113.30 | 113.20 | 113.10 | 113.00 | 112.90 | 112.80 | 112.70 | 112.60 | 112.50 | 112.40 | 112.30 | 112.20 | 112.10 | 112.00 | 111.90 | 111.80 | 111.70 | 111.60 | 111.50 | 111.40 | 111.30 | 111.20 | 111.10 | 111.00 | 110.90 | 110.80 | 110.70 | 110.60 | 110.50 | 110.40 | 110.30 | 110.20 | 110.10 | 110.00 | 109.90 | 109.80 | 109.70 | 109.60 | 109.50 | 109.40 | 109.30 | 109.20 | 109.10 | 109.00 | 108.90 | 108.80 | 108.70 | 108.60 | 108.50 | 108.40 | 108.30 | 108.20 | 108.10 | 108.00 | 107.90 | 107.80 | 107.70 | 107.60 | 107.50 | 107.40 | 107.30 | 107.20 | 107.10 | 107.00 | 106.90 | 106.80 | 106.70 | 106.60 | 106.50 | 106.40 | 106.30 | 106.20 | 106.10 | 106.00 | 105.90 | 105.80 | 105.70 | 105.60 | 105.50 | 105.40 | 105.30 | 105.20 | 105.10 | 105.00 | 104.90 | 104.80 | 104.70 | 104.60 | 104.50 | 104.40 | 104.30 | 104.20 | 104.10 | 104.00 | 103.90 | 103.80 | 103.70 | 103.60 | 103.50 | 103.40 | 103.30 | 103.20 | 103.10 | 103.00 | 102.90 | 102.80 | 102.70 | 102.60 | 102.50 | 102.40 | 102.30 | 102.20 | 102.10 | 102.00 | 101.90 | 101.80 | 101.70 | 101.60 | 101.50 | 101.40 | 101.30 | 101.20 | 101.10 | 101.00 | 100.90 | 100.80 | 100.70 | 100.60 | 100.50 | 100.40 | 100.30 | 100.20 | 100.10 | 100.00 | 99.90 | 99.80 | 99.70 | 99.60 | 99.50 | 99.40 | 99.30 | 99.20 | 99.10 | 99.00 | 98.90 | 98.80 | 98.70 | 98.60 | 98.50 | 98.40 | 98.30 | 98.20 | 98.10 | 98.00 | 97.90 | 97.80 | 97.70 | 97.60 | 97.50 | 97.40 | 97.30 | 97.20 | 97.10 | 97.00 | 96.90 | 96.80 | 96.70 | 96.60 | 96.50 | 96.40 | 96.30 | 96.20 | 96.10 | 96.00 | 95.90 | 95.80 | 95.70 | 95.60 | 95.50 | 95.40 | 95.30 | 95.20 | 95.10 | 95.00 | 94.90 | 94.80 | 94.70 | 94.60 | 94.50 | 94.40 | 94.30 | 94.20 | 94.10 | 94.00 | 93.90 | 93.80 | 93.70 | 93.60 | 93.50 | 93.40 | 93.30 | 93.20 | 93.10 | 93.00 | 92.90 | 92.80 | 92.70 | 92.60 | 92.50 | 92.40 | 92.30 | 92.20 | 92.10 | 92.00 | 91.90 | 91.80 | 91.70 | 91.60 | 91.50 | 91.40 | 91.30 | 91.20 | 91.10 | 91.00 | 90.90 | 90.80 | 90.70 | 90.60 | 90.50 | 90.40 | 90.30 | 90.20 | 90.10 | 90.00 | 89.90 | 89.80 | 89.70 | 89.60 | 89.50 | 89.40 | 89.30 | 89.20 | 89.10 | 89.00 | 88.90 | 88.80 | 88.70 | 88.60 | 88.50 | 88.40 | 88.30 | 88.20 | 88.10 | 88.00 | 87.90 | 87.80 | 87.70 | 87.60 | 87.50 | 87.40 | 87.30 | 87.20 | 87.10 | 87.00 | 86.90 | 86.80 | 86.70 | 86.60 | 86.50 | 86.40 | 86.30 | 86.20 | 86.10 | 86.00 | 85.90 | 85.80 | 85.70 | 85.60 | 85.50 | 85.40 | 85.30 | 85.20 | 85.10 | 85.00 | 84.90 | 84.80 | 84.70 | 84.60 | 84.50 | 84.40 | 84.30 | 84.20 | 84.10 | 84.00 | 83.90 | 83.80 | 83.70 | 83.60 | 83.50 | 83.40 | 83.30 | 83.20 | 83.10 | 83.00 | 82.90 | 82.80 | 82.70 | 82.60 | 82.50 | 82.40 | 82.30 | 82.20 | 82.10 | 82.00 | 81.90 | 81.80 | 81.70 | 81.60 | 81.50 | 81.40 | 81.30 | 81.20 | 81.10 | 81.00 | 80.90 | 80.80 | 80.70 | 80.60 | 80.50 | 80.40 | 80.30 | 80.20 | 80.10 | 80.00 | 79.90 | 79.80 | 79.70 | 79.60 | 79.50 | 79.40 | 79.30 | 79.20 | 79.10 | 79.00 | 78.90 | 78.80 | 78.70 | 78.60 | 78.50 | 78.40 | 78.30 | 78.20 | 78.10 | 78.00 | 77.90 | 77.80 | 77.70 | 77.60 | 77.50 | 77.40 | 77.30 | 77.20 | 77.10 | 77.00 | 76.90 | 76.80 | 76.70 | 76.60 | 76.50 | 76.40 | 76.30 | 76.20 | 76.10 | 76.00 | 75.90 | 75.80 | 75.70 | 75.60 | 75.50 | 75.40 | 75.30 | 75.20 | 75.10 | 75.00 | 74.90 | 74.80 | 74.70 | 74.60 | 74.50 | 74.40 | 74.30 | 74.20 | 74.10 | 74.00 | 73.90 | 73.80 | 73.70 | 73.60 | 73.50 | 73.40 | 73.30 | 73.20 | 73.10 | 73.00 | 72.90 | 72.80 | 72.70 | 72.60 | 72.50 | 72.40 | 72.30 | 72.20 | 72.10 | 72.00 | 71.90 | 71.80 | 71.70 | 71.60 | 71.50 | 71.40 | 71.30 | 71.20 | 71.10 | 71.00 | 70.90 | 70.80 | 70.70 | 70.60 | 70.50 | 70.40 | 70.30 | 70.20 | 70.10 | 70.00 | 69.90 | 69.80 | 69.70 | 69.60 | 69.50 | 69.40 | 69.30 | 69.20 | 69.10 | 69.00 | 68.90 | 68.80 | 68.70 | 68.60 | 68.50 | 68.40 | 68.30 | 68.20 | 68.10 | 68.00 | 67.90 | 67.80 | 67.70 | 67.60 | 67.50 | 67.40 | 67.30 | 67.20 | 67.10 | 67.00 | 66.90 | 66.80 | 66.70 | 66.60 | 66.50 | 66.40 | 66.30 | 66.20 | 66.10 | 66.00 | 65.90 | 65.80 | 65.70 | 65.60 | 65.50 | 65.40 | 65.30 | 65.20 | 65.10 | 65.00 | 64.90 | 64.80 | 64.70 | 64.60 | 64.50 | 64.40 | 64.30 | 64.20 | 64.10 | 64.00 | 63.90 | 63.80 | 63.70 | 63.60 | 63.50 | 63.40 | 63.30 | 63.20 | 63.10 | 63.00 | 62.90 | 62.80 | 62.70 | 62.60 | 62.50 | 62.40 | 62.30 | 62.20 | 62.10 | 62.00 | 61.90 | 61.80 | 61.70 | 61.60 | 61.50 | 61.40 | 61.30 | 61.20 | 61.10 | 61.00 | 60.90 | 60.80 | 60.70 | 60.60 | 60.50 | 60.40 | 60.30 | 60.20 | 60.10 | 60.00 | 59.90 | 59.80 | 59.70 | 59.60 | 59.50 | 59.40 | 59.30 | 59.20 | 59.10 | 59.00 | 58.90 | 58.80 | 58.70 | 58.60 | 58.50 | 58.40 | 58.30 | 58.20 | 58.10 | 58.00 | 57.90 | 57.80 | 57.70 | 57.60 | 57.50 | 57.40 | 57.30 | 57.20 | 57.10 | 57.00 | 56.90 | 56.80 | 56.70 | 56.60 | 56.50 | 56.40 | 56.30 | 56.20 | 56.10 | 56.00 | 55.90 | 55.80 | 55.70 | 55.60 | 55.50 | 55.40 | 55.30 | 55.20 | 55.10 | 55.00 | 54.90 | 54.80 | 54.70 | 54.60 | 54.50 | 54.40 | 54.30 | 54.20 | 54.10 | 54.00 | 53.90 | 53.80 | 53.70 | 53.60 | 53.50 | 53.40 | 53.30 | 53.20 | 53.10 | 53.00 | 52.90 | 52.80 | 52.70 | 52.60 | 52.50 | 52.40 | 52.30 |
|--------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|



Bureau d'études
Cariçale
68, rue de l'Acqueduc
75 010 PARIS
TEL : 01 40 33 32 21
secretariat@caricale.net

Maitre d'ouvrage
DEPARTEMENT
DE LA
MEUSE

**MISSION DE MAITRISE D'OEUVRE DES TRAVAUX DE
RETABLISSEMENT DE LA CONTINUTE ECOLOGIQUE
DE L'ORNAIN AU NIVEAU DE TROIS PONTS DEPARTEMENTAUX**

SOL1: dérasement / reconstitution du radier au droit de trois travées et confortement des fondations avec pieux

**NEUVILLE-SUR-ORNAIN
PROFIL EN TRAVERS DETAILLE**

Echelle: 1/75
Système de coordonnées: RGF93-CC49
Fichier: 19_41_MOE_PONT-ORNAIN_PGT_PRO_NEUVILLE_c

Date du levé:
Levé par:
Dessin par:

PRO

Plan : 4

VARIANTE

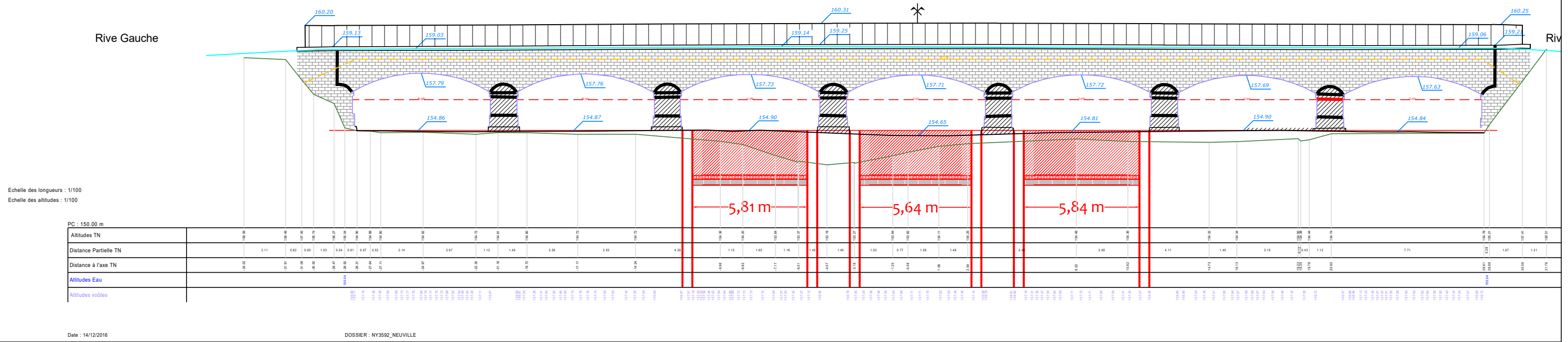
Mission de relevés topographiques sur l'Ornain

Commune de NEUVILLE SUR ORNAIN

Pont de Neuville sur Ornain

Relevés réalisés le 01/12/2016

Profil n°: 1
PROFIL AMONT



Echelle des longueurs : 1/100
Echelle des altitudes : 1/100

Date : 14/12/2016 DOSSIER : NY3592_NEUVILLE

Bureau d'études
Carrière
68, rue de l'Aqueduc
75 010 PARIS
TEL : 01 40 33 32 21
secretariat@bief.net

Maître d'ouvrage
DEPARTEMENT
DE LA
MEUSE

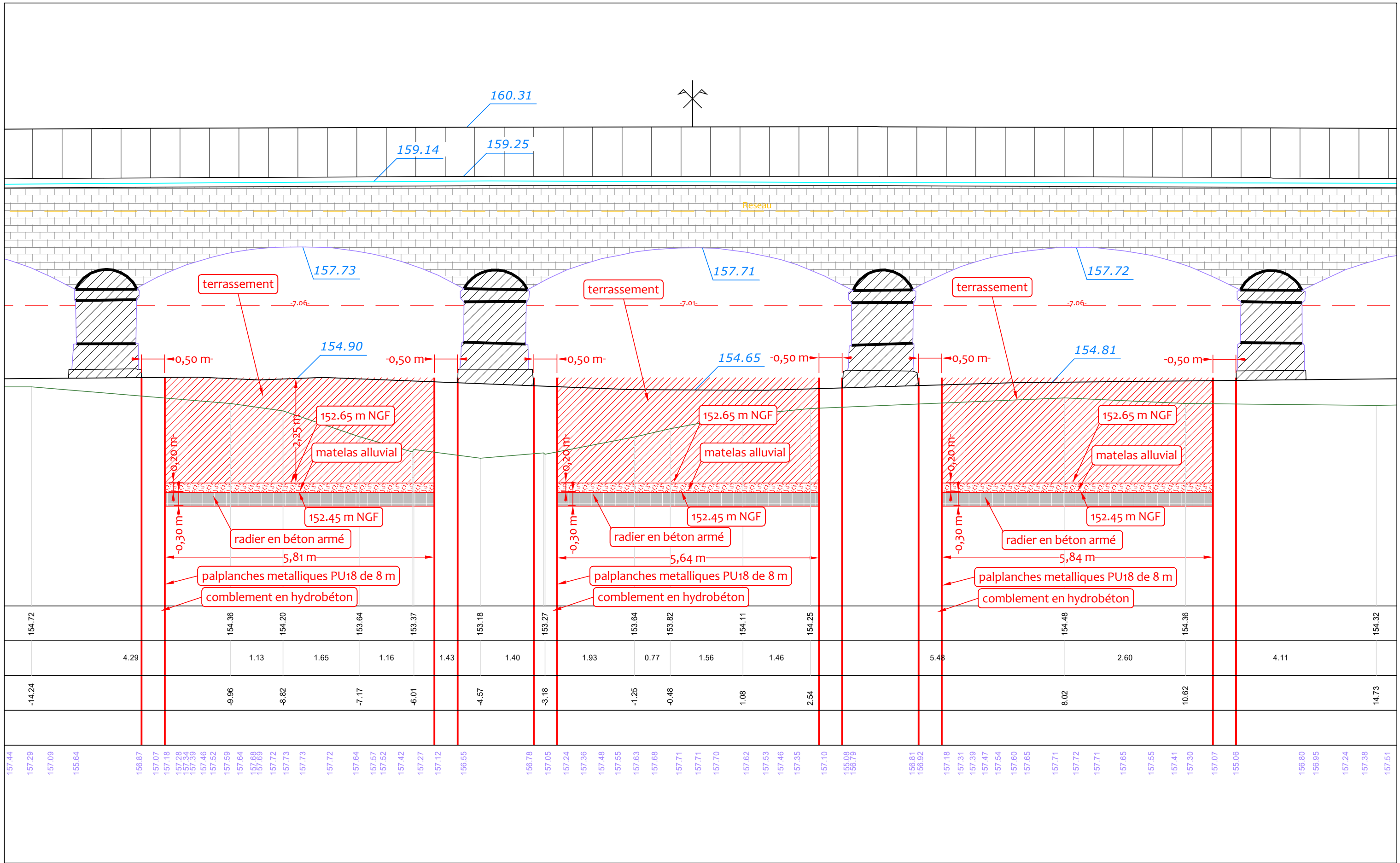
**MISSION DE MAITRISE D'OEUVRE DES TRAVAUX DE
RETABLISSEMENT DE LA CONTINUTE ECOLOGIQUE
DE L'ORNAIN AU NIVEAU DE TROIS PONTS DEPARTEMENTAUX**

Dérasement/reconstitution du radier au droit de trois travées et confortement des fondations en palplanches métalliques

**NEUVILLE-SUR-ORNAIN
PROFIL EN TRAVERS GENERAL**

Echelle : 1/200
Système de coordonnées : RGF93-CC49
Fichier : 19_41_MOE_PONT-ORNAIN_PGT_PRO_NEUVILLE_c

Date du levé :
Levé par :
Dessin par :



| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| 154.72 | | 154.36 | 154.20 | 153.64 | 153.37 | | 153.18 | 153.27 | 153.64 | 153.82 | 154.11 | 154.25 | | 154.48 | 154.36 | | 154.32 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 4.29 | | 1.13 | 1.65 | 1.16 | 1.43 | | 1.40 | 1.93 | 0.77 | 1.56 | 1.46 | | 5.48 | 2.60 | | 4.11 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| -14.24 | | -9.96 | -8.82 | -7.17 | -6.01 | | -4.57 | -3.18 | -1.25 | -0.48 | 1.08 | 2.54 | | 8.02 | 10.62 | | 14.73 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 157.44 | 157.29 | 157.09 | 156.64 | 156.87 | 157.07 | 157.18 | 157.28 | 157.34 | 157.39 | 157.46 | 157.52 | 157.58 | 157.64 | 157.72 | 157.73 | 157.73 | 157.72 | 156.55 | 156.78 | 157.05 | 157.24 | 157.36 | 157.48 | 157.55 | 157.63 | 157.68 | 157.71 | 157.71 | 157.70 | 157.82 | 157.83 | 157.84 | 157.85 | 157.86 | 157.87 | 157.88 | 157.89 | 157.90 | 157.91 | 157.92 | 157.93 | 157.94 | 157.95 | 157.96 | 157.97 | 157.98 | 157.99 | 158.00 | 158.01 | 158.02 | 158.03 | 158.04 | 158.05 | 158.06 | 158.07 | 158.08 | 158.09 | 158.10 | 158.11 | 158.12 | 158.13 | 158.14 | 158.15 | 158.16 | 158.17 | 158.18 | 158.19 | 158.20 | 158.21 | 158.22 | 158.23 | 158.24 | 158.25 | 158.26 | 158.27 | 158.28 | 158.29 | 158.30 | 158.31 | 158.32 | 158.33 | 158.34 | 158.35 | 158.36 | 158.37 | 158.38 | 158.39 | 158.40 | 158.41 | 158.42 | 158.43 | 158.44 | 158.45 | 158.46 | 158.47 | 158.48 | 158.49 | 158.50 | 158.51 |

Bureau d'études
Carrière
68, rue de l'Acqueduc
75 010 PARIS
TEL : 01 40 33 32 21
secretariat@bsief.net

Maître d'ouvrage
DEPARTEMENT
DE LA
MEUSE

**MISSION DE MAITRISE D'OEUVRE DES TRAVAUX DE
RETABLISSEMENT DE LA CONTINUTE ECOLOGIQUE
DE L'ORNAIN AU NIVEAU DE TROIS PONTS DEPARTEMENTAUX**

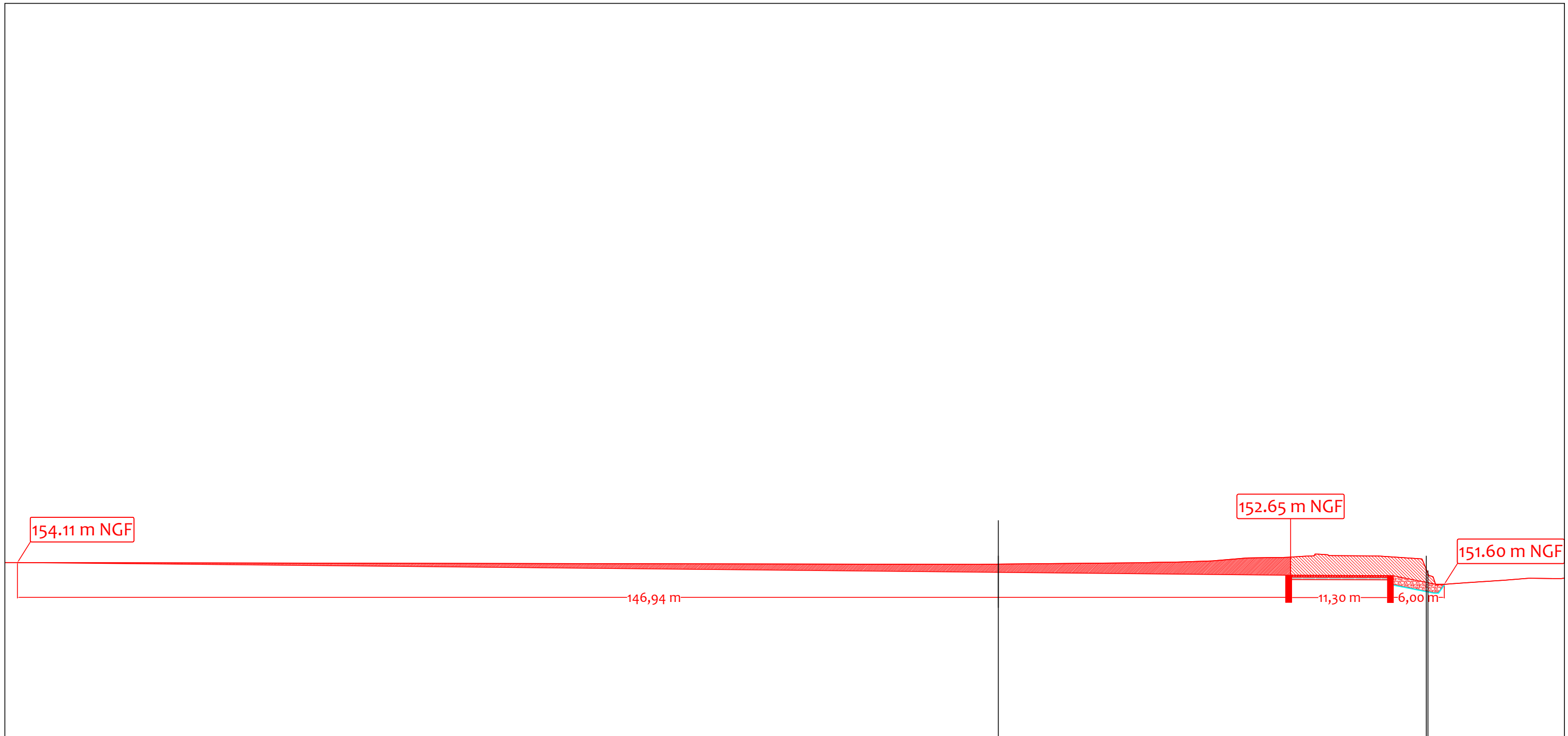
Dérasement/reconstitution du radier au droit de trois travées et confortement des fondations en palplanches métalliques

PRO **Plan : 6**

**NEUVILLE-SUR-ORNAIN
PROFIL EN TRAVERS DETAILLE**

Echelle : 1/75
Système de coordonnées : RGF93-CC49
Fichier : 19_41_MOE_PONT-ORNAIN_PGT_PRO_NEUVILLE_c


Date du levé :
Levé par :
Dessin par :




8.
8.

8.
8.
18.

Bureau d'études
Cariçàie
68, rue de l'Acqueduc
75 010 PARIS
TÉL : 01 40 33 32 21
secretariat@bief.net



Maître d'ouvrage
DEPARTEMENT
DE LA
MEUSE

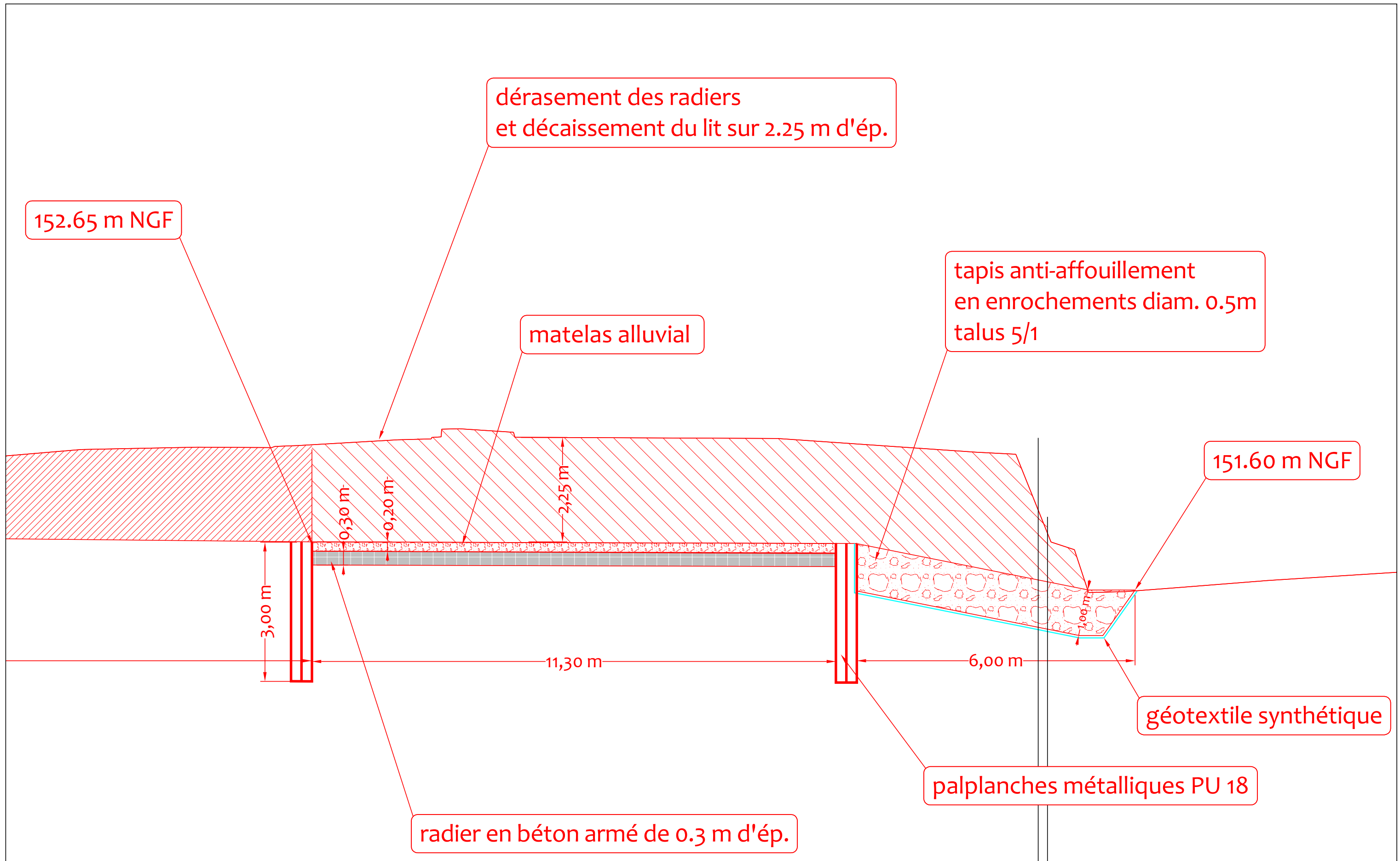


**MISSION DE MAITRISE D'OEUVRE DES TRAVAUX DE
RETABLISSEMENT DE LA CONTINUITE ECOLOGIQUE
DE L'ORNAIN AU NIVEAU DE TROIS PONTS DEPARTEMENTAUX**

| | | |
|------------|-----------------|---|
| PRO | Plan : 7 | Dérasement/reconstitution du radier au droit de 3 travées et aménagements connexes |
|------------|-----------------|---|

**NEUVILLE-SUR-ORNAIN
PROFIL EN LONG GENERAL**

| | |
|--|----------------|
| Echelle : 1/450 | Date du levé : |
| Système de coordonnées : RGF93-CC49 | Levé par : |
| Fichier : 19_41_MOE_PONT-ORNAIN_PGT_PRO_NEUVILLE_c | Dessin par : |



TERRASSEMENT

Rive Gauche

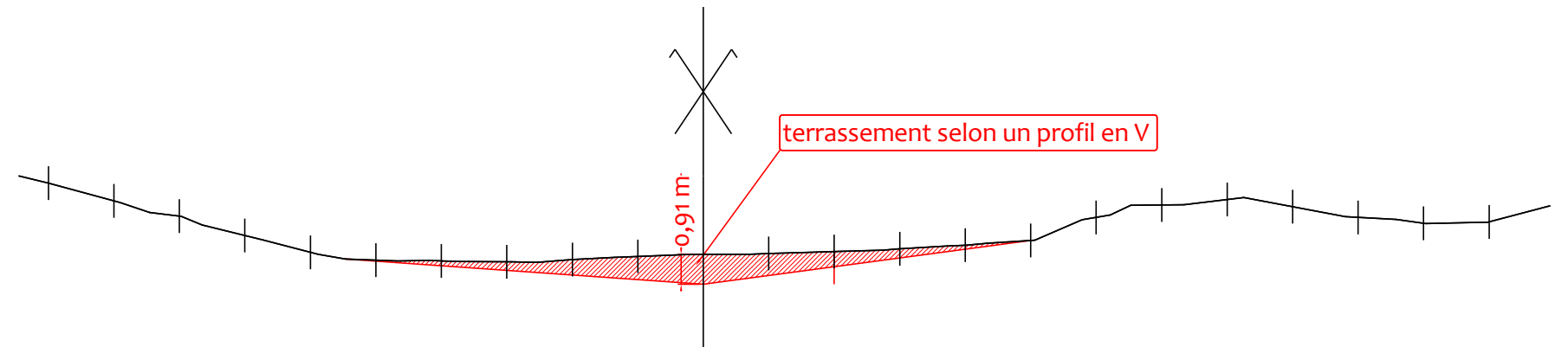
Axe : P. Long Ornain

N° profil : P. 17

Pk : 1553.61m

Z Tn : 153.93

Plan Comp : 151.00



| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---------|---|--------|---------|--------|---------|--------|---------|--------|---------|--------|---------|--------|---------|-------|---------|-------|---------|-------|---------|-------|---------|------|---------|------|---------|------|---------|------|---------|------|---------|-------|---------|-------|---------|-------|---------|-------|---------|-------|---------|-------|---------|-------|---------|-------|---------|
| Terrain | Z | -20.00 | -156.11 | -18.00 | -155.56 | -16.00 | -155.10 | -14.00 | -154.51 | -12.00 | -153.99 | -10.00 | -153.75 | -8.00 | -153.73 | -6.00 | -153.70 | -4.00 | -153.77 | -2.00 | -153.87 | 0.00 | -153.93 | 2.00 | -153.95 | 4.00 | -154.01 | 6.00 | -154.10 | 8.00 | -154.21 | 10.00 | -154.35 | 12.00 | -155.06 | 14.00 | -155.44 | 16.00 | -155.61 | 18.00 | -155.39 | 20.00 | -155.06 | 22.00 | -154.88 | 24.00 | -154.92 |
| | D | -20.00 | -156.11 | -18.00 | -155.56 | -16.00 | -155.10 | -14.00 | -154.51 | -12.00 | -153.99 | -10.00 | -153.75 | -8.00 | -153.73 | -6.00 | -153.70 | -4.00 | -153.77 | -2.00 | -153.87 | 0.00 | -153.93 | 2.00 | -153.95 | 4.00 | -154.01 | 6.00 | -154.10 | 8.00 | -154.21 | 10.00 | -154.35 | 12.00 | -155.06 | 14.00 | -155.44 | 16.00 | -155.61 | 18.00 | -155.39 | 20.00 | -155.06 | 22.00 | -154.88 | 24.00 | -154.92 |

Bureau d'études
Cariçale
68, rue de l'Acqueduc
75 010 PARIS
TEL : 01 40 33 32 21
secretariat@bief.net

Maître d'ouvrage
DEPARTEMENT
DE LA
MEUSE

**MISSION DE MAITRISE D'OEUVRE DES TRAVAUX DE
RETABLISSEMENT DE LA CONTINUITE ECOLOGIQUE
DE L'ORNAIN AU NIVEAU DE TROIS PONTS DEPARTEMENTAUX**

**NEUVILLE-SUR-ORNAIN
PROFIL EN TRAVERS**

PRO

Plan : 9

Option: terrassement du lit mineur en amont de l'ouvrage

Echelle : 1/200

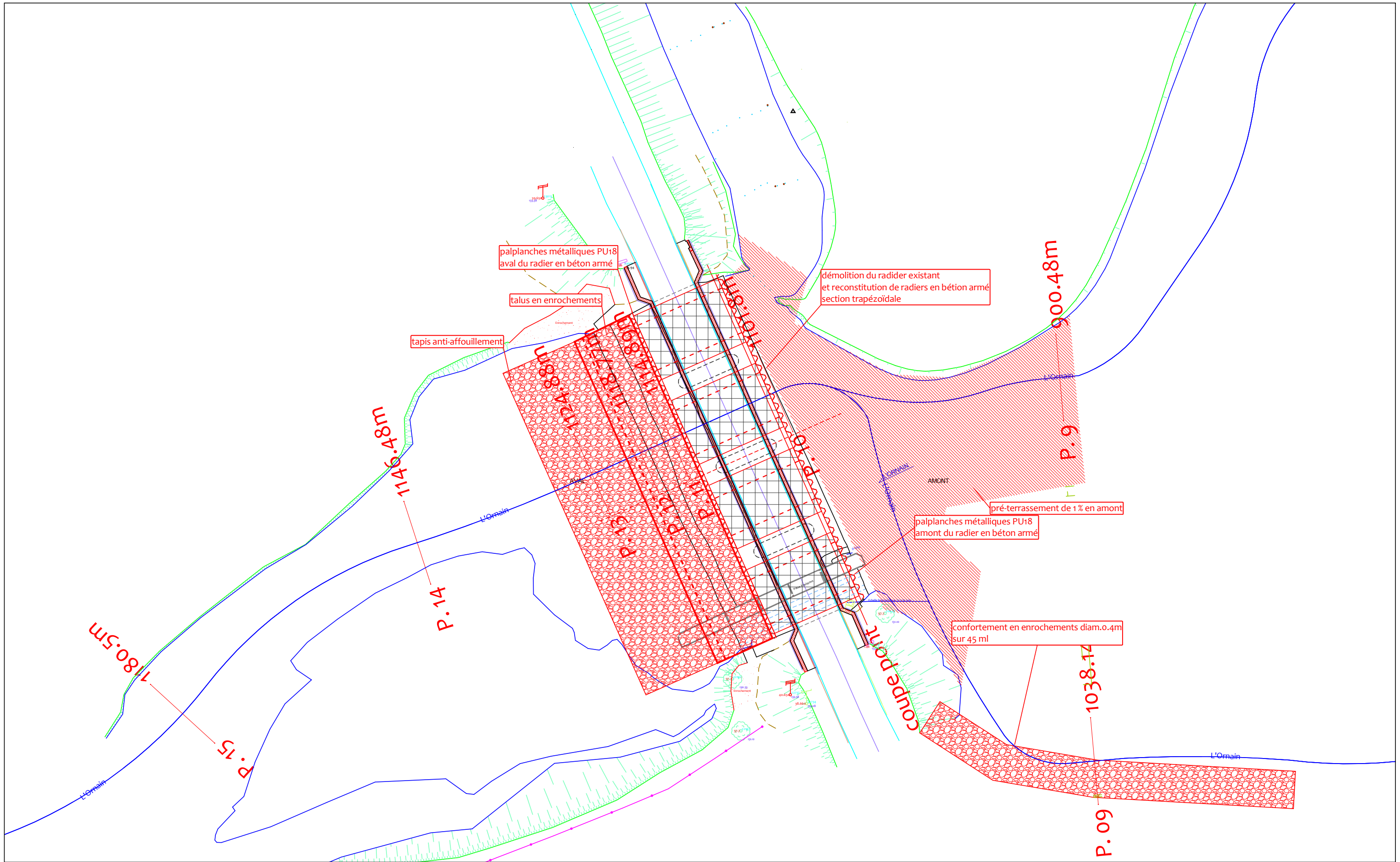
Système de coordonnées : RGF93-CC49

Fichier : 19_41_MOE_PONT-ORNAIN_PGT_PRO_NEUVILLE_c

Date du levé :

Levé par :

Dessin par :



Bureau d'études
Cariçale
68, rue de l'Acqueduc
75 010 PARIS
TEL : 01 40 33 32 21
secretariat@caricale.net

Maître d'ouvrage
LE DÉPARTEMENT
DE LA
MEUSE

**MISSION DE MAITRISE D'OEUVRE DES TRAVAUX DE
RETABLISSEMENT DE LA CONTINUITE ECOLOGIQUE
DE L'ORNAIN AU NIVEAU DE TROIS PONTS DEPARTEMENTAUX**

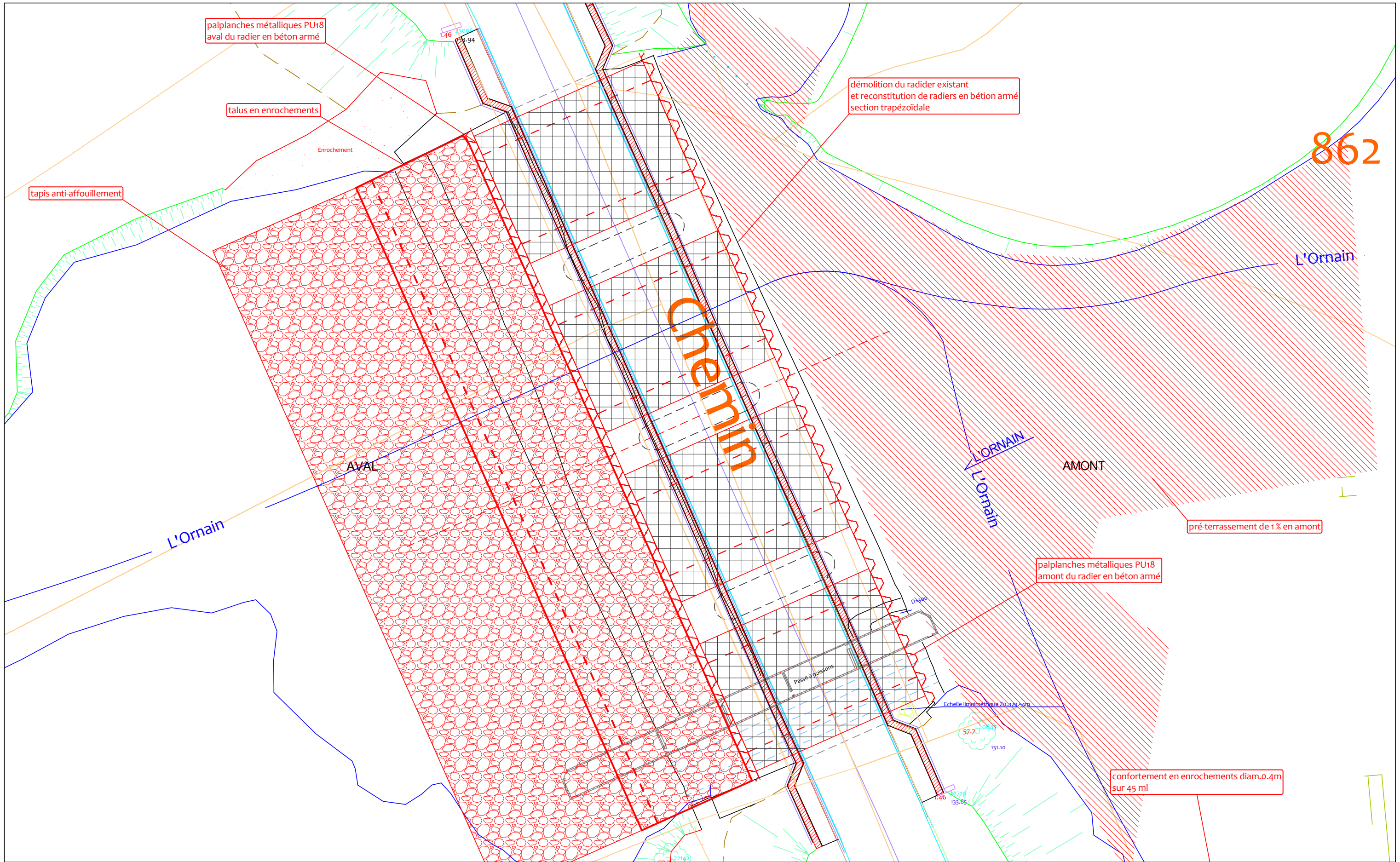
Dérasement du radier existant et reconstitution d'un radier en béton armé

PRO **Plan : 1**

**PONT DE RANCOURT-SUR-ORNAIN
VUE EN PLAN GENERALE**

Echelle: 1/400
Système de coordonnées : RGF93-CC49
Fichier : 19_41_MOE_PONT-ORNAIN_PGT_PRO_RANCOURT_c

Date du levé :
Levé par :
Dessin par :



Bureau d'études
Cariçale
68, rue de l'Acqueduc
75 010 PARIS
TEL : 01 40 33 32 21
secretariat@caricale.net

Maître d'ouvrage
DEPARTEMENT
DE LA
MEUSE

**MISSION DE MAITRISE D'OEUVRE DES TRAVAUX DE
RETABLISSEMENT DE LA CONTINUITE ECOLOGIQUE
DE L'ORNAIN AU NIVEAU DE TROIS PONTS DEPARTEMENTAUX**

Dérasement du radier existant et reconstitution d'un radier en béton armé

PONT DE RANCOURT-SUR-ORNAIN

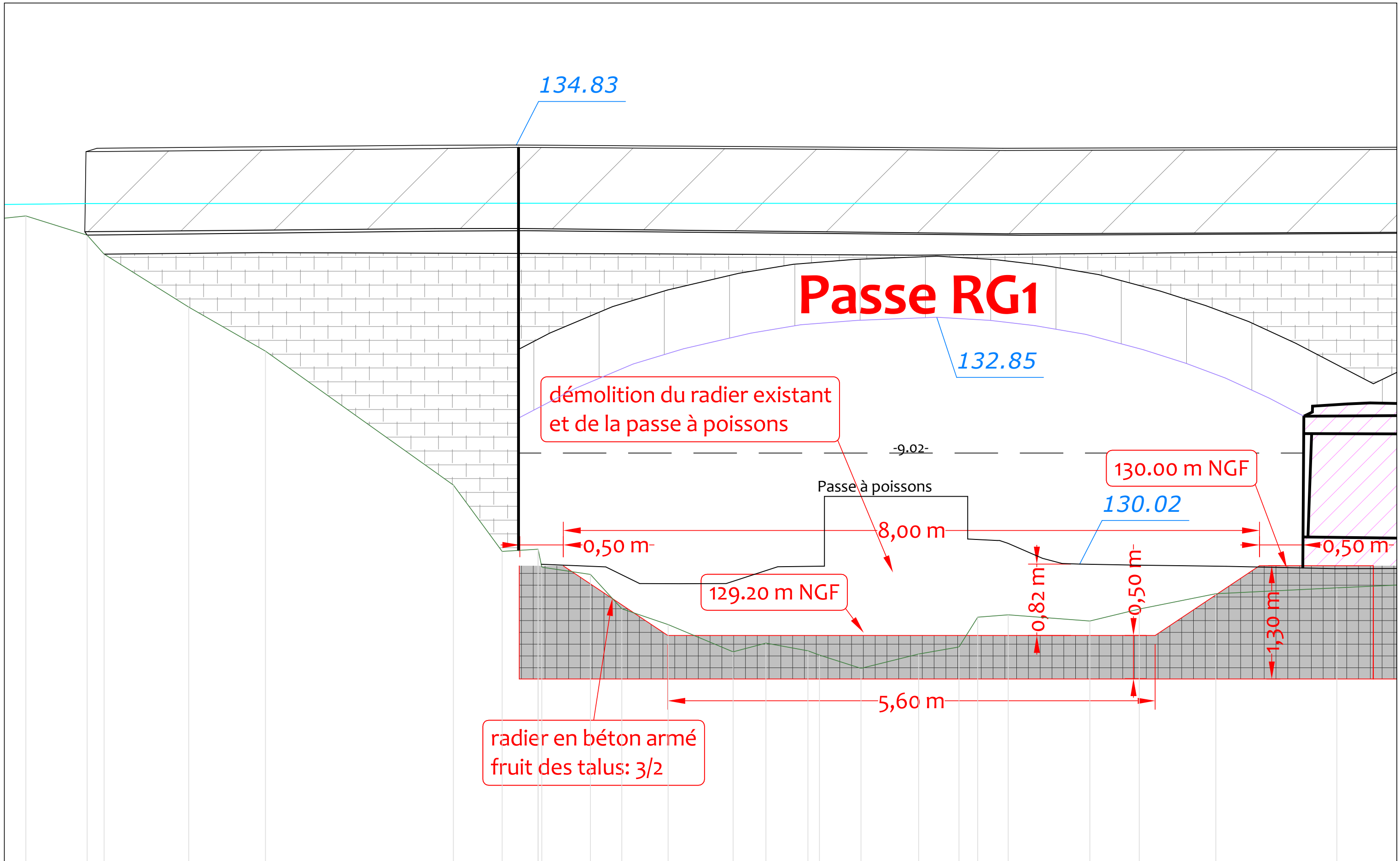
VUE EN PLAN

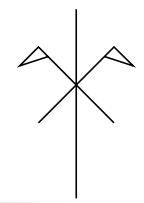
Echelle : 1/200
Système de coordonnées : RGF93-CC49
Fichier : 19_41_MOE_PONT-ORNAIN_PGT_PRO_RANCOURT_c

Date du levé :
Levé par :
Dessin par :

PRO

Plan : 2





Passe RG2

132.89

démolition du radier existant

démolition d

00 m NGF
02

130.00 m NGF

-9.00-

129.97

0,50 m

0,50 m

8,00 m

0,50 m

0,50 m

1,30 m

1,30 m

129.20 m NGF

0,77 m

0,50 m

128

5,60 m

radier en béton armé
fruit des talus: 3/2

radier en béton armé
fruit des talus: 3/2

Bureau d'études
Cariçale
68, rue de l'Aqueduc
75 010 PARIS
TÉL : 01 40 33 32 21
secretariat@cariçale.net

Maître d'ouvrage
DEPARTEMENT
DE LA
MEUSE

MISSION DE MAITRISE D'OEUVRE DES TRAVAUX DE
RETABLISSEMENT DE LA CONTINUITE ECOLOGIQUE
DE L'ORNAIN AU NIVEAU DE TROIS PONTS DEPARTEMENTAUX

PONT DE RANCOURT-SUR-ORNAIN
PROFIL EN TRAVERS DU PONT

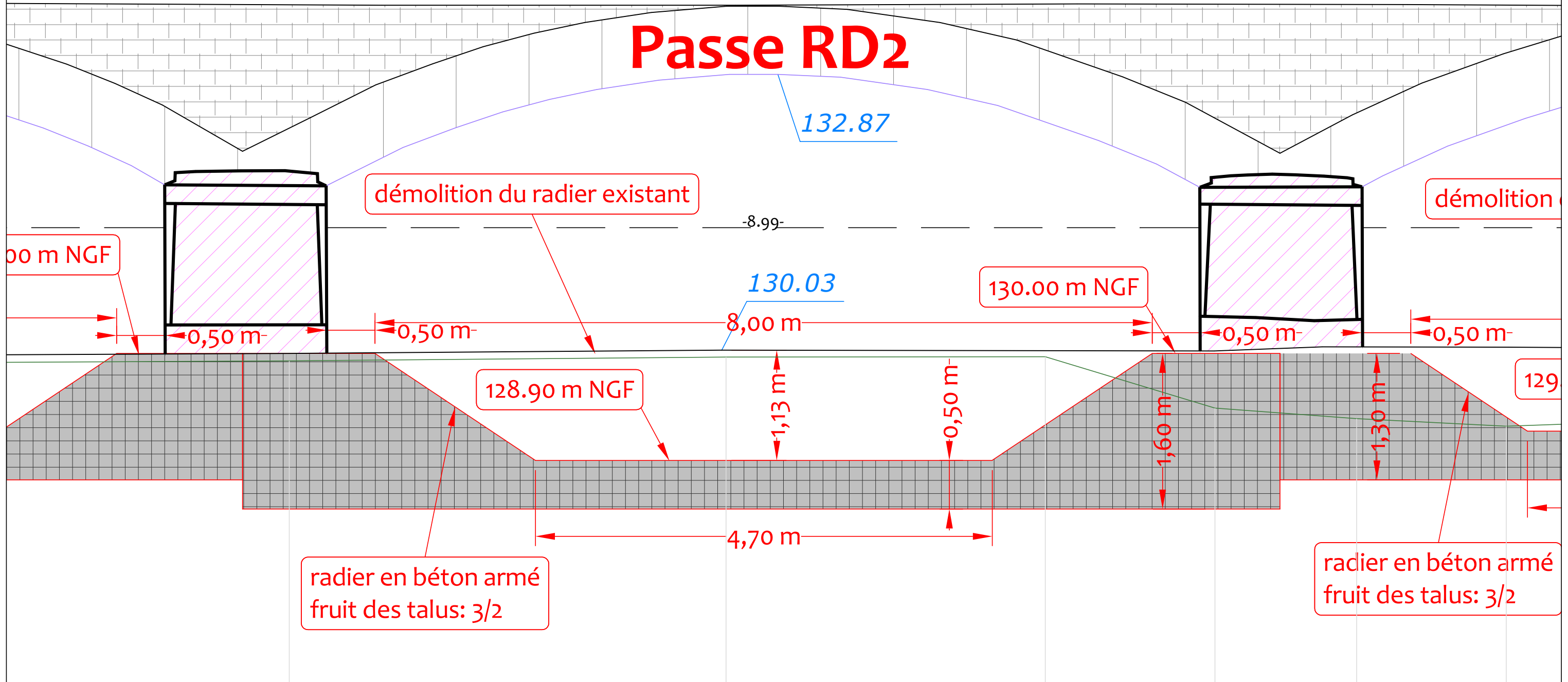
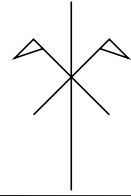
Echelle : 1/40
Système de coordonnées : RGF93-CC49
Fichier : 19_41_MOE_PONT-ORNAIN_PGT_PRO_RANCOURT_c

Date du levé :
Levé par :
Dessin par :

PRO

Plan : 5

Dérasement du radier existant et reconstitution d'un radier en béton armé



Bureau d'études
Cariçale
68, rue de l'Acqueduc
75 010 PARIS
TÉL : 01 40 33 32 21
secretariat@bief.net

Maître d'ouvrage
LE DÉPARTEMENT
DE LA
MEUSE

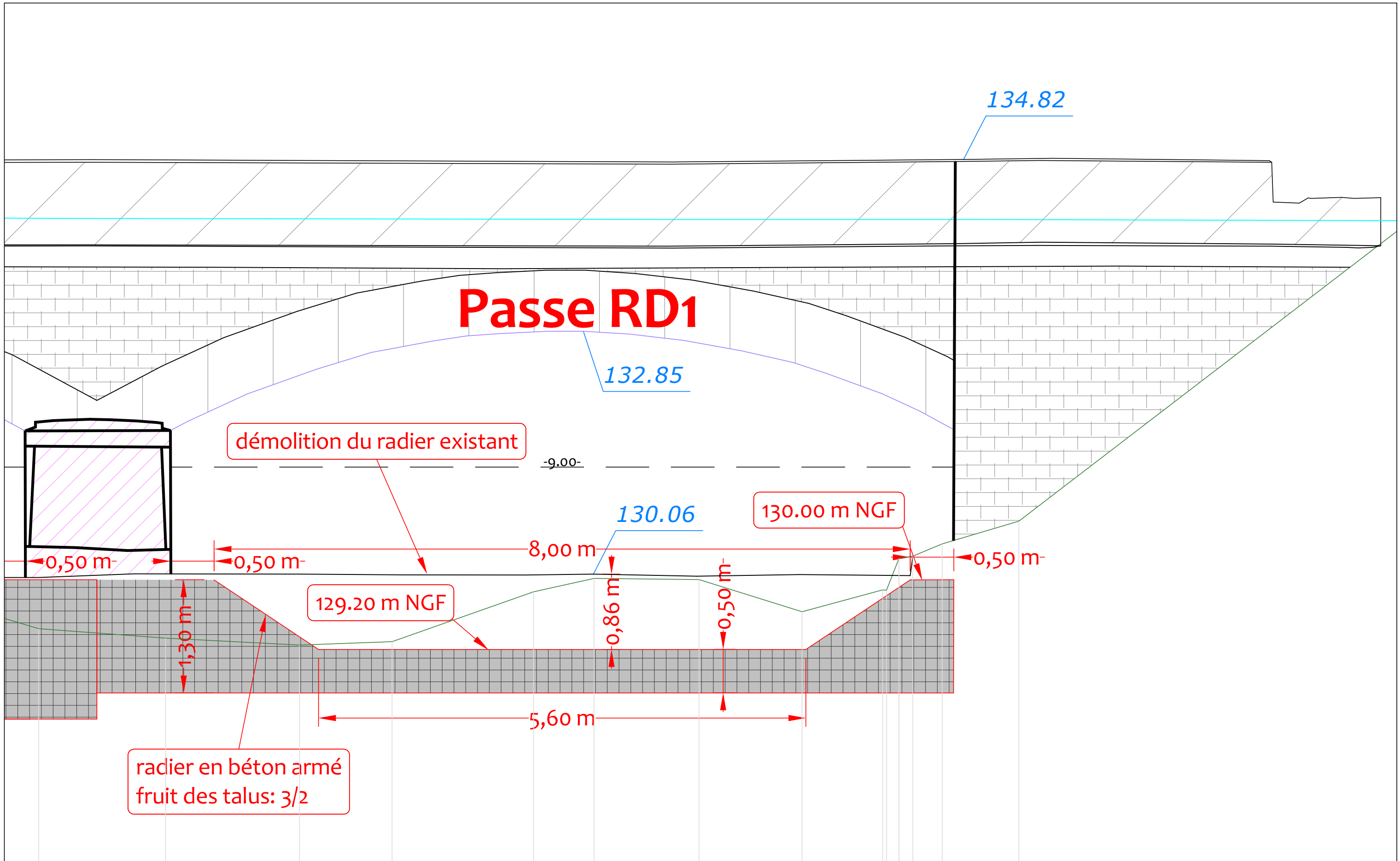
MISSION DE MAITRISE D'OEUVRE DES TRAVAUX DE
RETABLISSEMENT DE LA CONTINUITÉ ÉCOLOGIQUE
DE L'ORNAIN AU NIVEAU DE TROIS PONTS DÉPARTEMENTAUX

PRO Plan : 6 Dérasement du radier existant et reconstitution d'un radier en béton armé

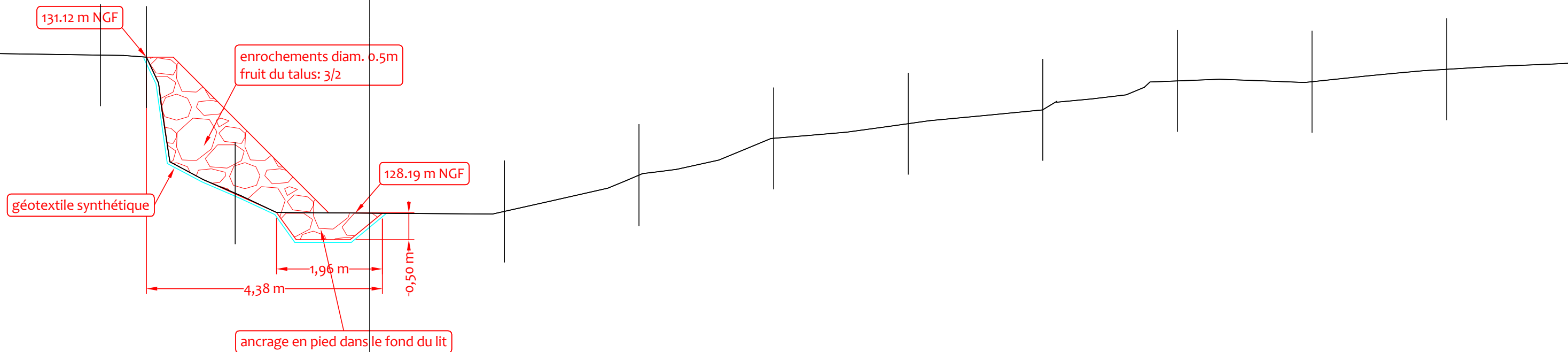
PONT DE RANCOURT-SUR-ORNAIN
PROFIL EN TRAVERS DU PONT

Echelle : 1/40
Système de coordonnées : RGF93-CC49
Fichier : 19_41_MOE_PONT-ORNAIN_PGT_PRO_RANCOURT_c


Date du levé :
Levé par :
Dessin par :




RIVE GAUCHE



Bureau d'études
Cariçale
68, rue de l'Acqueduc
75 010 PARIS
TÉL : 01 40 33 32 21
secretariat@caricale.net



Maître d'ouvrage
DEPARTEMENT
DE LA
MEUSE



MISSION DE MAITRISE D'OEUVRE DES TRAVAUX DE
RETABLISSEMENT DE LA CONTINUITE ECOLOGIQUE
DE L'ORNAIN AU NIVEAU DE TROIS PONTS DEPARTEMENTAUX

PONT DE RANCOURT-SUR-ORNAIN

PROFIL EN TRAVERS 9

PRO

Plan : 8

Dérasement du radier existant et reconstitution d'un radier en béton armé

Echelle : 1/75

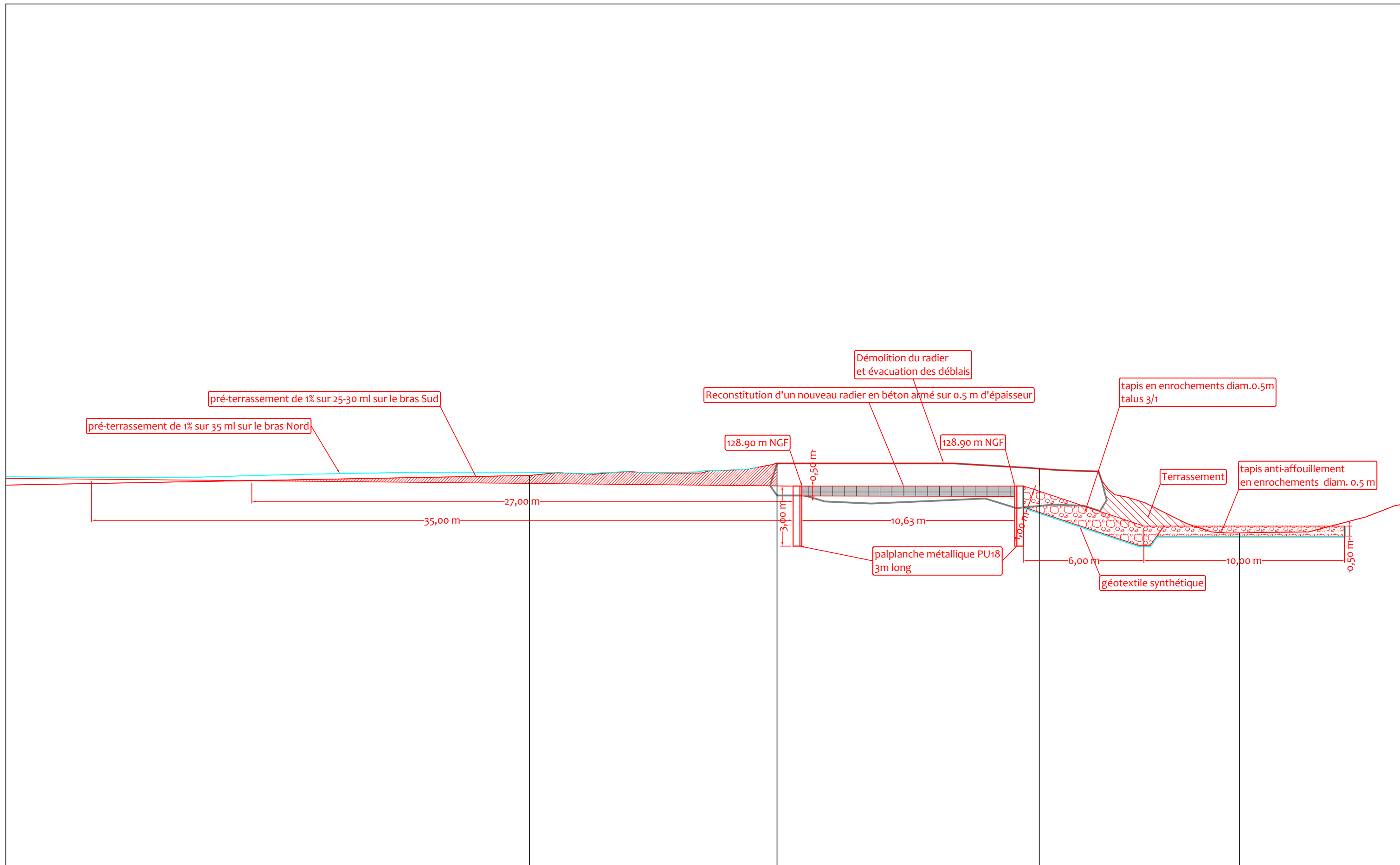
Système de coordonnées : RGF93-CC49

Fichier : 19_41_MOE_PONT-ORNAIN_PGT_PRO_RANCOURT_c

Date du levé :

Levé par :

Dessin par :



Bureau d'études
Cariçale
68, rue de l'Acqueduc
75 010 PARIS
TÉL : 01 40 33 32 21
secretariat@cariçale.net

Maître d'ouvrage
DEPARTEMENT
DE LA
MEUSE

**MISSION DE MAITRISE D'OEUVRE DES TRAVAUX DE
RETABLISSEMENT DE LA CONTINUITE ECOLOGIQUE
DE L'ORNAIN AU NIVEAU DE TROIS PONTS DEPARTEMENTAUX**

| | | |
|-----|----------|---|
| PRO | Plan : 9 | Dérasement du radier existant et reconstitution d'un radier en béton armé |
|-----|----------|---|

**PONT DE RANCOURT-SUR-ORNAIN
PROFIL EN LONG**

| | |
|--|----------------|
| Echelle : 1/175 | Date du levé : |
| Système de coordonnées : RGF93-CC49 | Levé par : |
| Fichier : 19_41_MOE_PONT-ORNAIN_PGT_PRO_RANCOURT_c | Dessin par : |