

Restauration de continuité écologique du barrage des Neufs-Moulins sur l'Allan à Montbéliard (25)

Phase 1 : Avant-Projet (AVP)



E191015
Septembre 2020



12 Bis Route de Conches - 27180 ARNIÈRES SUR ITON
Tél. : 02.32.62.53.62 - Fax : 02.32.62.59.46
www.ce3e.fr - ce3e@ce3e.fr

Restauration de la continuité écologique du barrage des Neufs- Moulins sur l'Allan à Montbéliard

Phase 1 : Avant-Projet

Arnières-sur-Iton, le 25 septembre 2020

Maître d'Ouvrage

Ville de Montbéliard
Mairie - Rue de l'Hôtel de Ville
25200 MONTBELIARD

Assistance à Maître d'Ouvrage

Pays de Montbéliard Agglomération
8 Avenue des Alliés – BP 98407
25208 MONTBELIARD Cedex

Auteurs

Arnaud FLIPPE
Nacer ZADRI
Irène BOUCHER

N° étude : E191015

Documents rendus

Diffusion numérique au COPIL : Phase 1 rapport AVP
Ind1V2 : Septembre 2020

Mots clés

Continuité écologique, morphologie, restauration, Barrage
des Neufs-Moulins, l'Allan, Montbéliard



Interlocuteur

MOA : M. Thierry SAULNIER

Directeur de Service
Ville de Montbéliard
03 81 99 23 95

tsaulnier@montbeliard.com

AMO : Mme Hélène FREISS

Chef de service GEMAPI
Pays de Montbéliard Agglomération
03 81 31 97 22 – 07 85 57 96 24

helene.freiss@agglomontbeliard.fr

Campagne de terrain

03/12/2019 : CCZ + AF

Créé par

Arnaud FLIPPE

Cartographie et plans

Irène BOUCHER

Visa contrôle

Serge SALVAN

Visa qualité

Irène BOUCHER

Visa contrôle général

Christian COZILIS

Sommaire

CHAPITRE 1 : CONTEXTE, OBJECTIFS ET PHASAGE.....	1
1.1 CONTEXTE.....	1
1.2 OBJECTIFS DE LA MISSION.....	1
1.3 PHASAGE.....	2
CHAPITRE 2 : PRESENTATION DU SITE D'ETUDE.....	3
2.1 CARACTERISTIQUES GENERALES DU SITE	3
2.1.1 Localisation	3
2.1.2 Climatologie	5
2.1.3 Géologie	6
2.1.4 Hydrographie	7
2.1.5 Hydrologie	9
2.1.6 Peuplements piscicoles.....	11
2.1.7 État de la masse d'eau	12
2.1.8 Occupation des sols.....	13
2.1.9 Activités et usages.....	14
2.2 CONTEXTE REGLEMENTAIRE	17
2.2.1 Directive Cadre sur l'Eau	17
2.2.2 SDAGE Rhône-Méditerranée	17
2.2.3 SAGE.....	18
2.2.4 PPRI	18
2.2.5 Classement au titre de l'article L.214-17 du code de l'Environnement	20
2.2.6 Catégorie piscicole	20
2.2.7 Statut du cours d'eau	21
2.2.8 Police de l'eau et de la pêche	21
2.2.9 Milieux naturels remarquables	22
2.2.10 Sites inscrits ou classés et monuments historiques.....	23
2.2.11 Document d'urbanisme.....	24
2.2.12 Droit d'eau	26
CHAPITRE 3 : ÉTAT DES LIEUX ET DIAGNOSTIC.....	27
3.1 GEOMORPHOLOGIE DE L'ALLAN ET EVOLUTION DE SON TRACE	27
3.2 INVESTIGATIONS REALISEES.....	29
3.3 ÉTAT DES LIEUX	29
3.3.1 Le lit majeur	29
3.3.2 Cartes des investigations terrain.....	30
3.3.3 L'Allan en amont du barrage des Neufs Moulins	33
3.3.4 L'Allan en aval du barrage des Neufs Moulins	34
3.3.5 Canal du Rhône au Rhin	35
3.4 DIAGNOSTIC MULTICRITERES.....	35

CHAPITRE 4 : FONCTIONNEMENT HYDRAULIQUE EN ETAT INITIAL	42
4.1 OBJECTIFS DE LA MODELISATION.....	42
4.2 CONSTRUCTION DU MODELE	43
4.2.1 Géométrie du modèle.....	44
4.2.2 Géométrie des ouvrages hydrauliques.....	44
4.2.3 Localisation des profils en travers.....	46
4.3 HYPOTHESES DE MODELISATION	47
4.4 CALAGE DU MODELE	47
4.4.1 Calage en lit mineur	47
4.4.2 Calage en lit majeur	48
4.5 PRESENTATION DES RESULTATS.....	49
4.5.1 En QMNA5 et au module.....	49
4.5.2 En Q2, Q10 et Q100.....	51
4.6 SYNTHSE DE LA MODELISATION HYDRAULIQUE ETAT INITIAL	57
4.6.1 Continuité écologique	57
4.6.2 Problématique inondation	57
CHAPITRE 5 : ÉTUDES D’AVANT-PROJET	58
5.1 PREREQUIS ET CONTRAINTES.....	58
5.1.1 Usages et enjeux	58
5.1.2 Critères de franchissement des espèces piscicoles.....	59
5.2 ÉTUDE DES SCENARII RCE.....	60
5.3 SCENARIO RCE1 : EFFACEMENT DE L’OUVRAGE	60
5.3.1 Principe du scénario	60
5.3.2 Description des aménagements.....	61
5.3.3 Fonctionnement hydraulique en état aménagé.....	68
5.3.4 Chiffrage des aménagements du scénario RCE1	72
5.3.5 Évolution paysagère et exemples d’aménagements similaires.....	74
5.4 SCENARIO RCE2 : ARASEMENT PARTIEL DE L’OUVRAGE ET BRAS DE CONTOURNEMENT	78
5.4.1 Principe du scénario	78
5.4.2 Description des aménagements.....	79
5.4.3 Fonctionnement hydraulique en état aménagé.....	85
5.4.4 Chiffrage des aménagements du scénario RCE2	93
5.4.5 Évolution paysagère et exemples d’aménagements similaires.....	95
5.5 SCENARIO RCE3 : ÉQUIPEMENT AVEC UNE PASSE A POISSONS.....	99
5.5.1 Principe du scénario	99
5.5.2 Description des aménagements.....	101
5.5.3 Fonctionnement hydraulique en état aménagé.....	105
5.5.4 Chiffrage des aménagements du scénario RCE3.....	107
5.5.5 Évolution paysagère et exemples d’aménagements similaires.....	108
5.6 ANALYSE COMPARATIVE MULTICRITERES.....	110
ANNEXES	111

Table des figures

Figure 1 : Vue aval du barrage des Neufs Moulins.....	1
Figure 2 : Localisation globale du site d'étude sur l'IGN (Géoportail).....	3
Figure 3 : Localisation du site d'étude sur l'IGN (Géoportail).....	4
Figure 4 : Localisation du site d'étude sur la photographie aérienne (Géoportail).....	4
Figure 5 : Graphiques climatologiques de la station de Luxeuil (source : Météo France).....	5
Figure 6 : Carte géologique (BRGM).....	6
Figure 7 : Bassin versant et réseau hydrographique.....	8
Figure 8 : Histogramme des débits moyens mensuels de l'Allan à Courcelles-lès-Montbéliard.....	10
Figure 9 : Courbe des débits classés de l'Allan à Courcelles-lès-Montbéliard.....	10
Figure 10 : Résultats IPR station Fesches-le-Châtel.....	11
Figure 11 : Résultats IPR station Courcelles-lès-Montbéliard.....	11
Figure 12 : Carte de l'occupation des sols (CLC 2018, Géoportail).....	13
Figure 13 : Parcours de promenade (Tourisme Montbéliard).....	15
Figure 14 : Parcours de pêche (Fédération de pêche du Doubs).....	15
Figure 15 : Données sur la station d'épuration (assainissement.developpement-durable.gouv.fr).....	16
Figure 16 : Carte de l'aléa inondation du PPRI du Doubs et l'Allan (DDT du Doubs).....	19
Figure 17 : Localisation des sites Natura 2000 (Géoportail).....	22
Figure 18 : Carte du patrimoine de Montbéliard (Ministère).....	23
Figure 19 : Extrait du PLU (Ville de Montbéliard).....	24
Figure 20 : Projet urbain et touristique pour l'île du Mont-Bart (Ville de Montbéliard).....	25
Figure 21 : Ancienne configuration du barrage des Neufs-Moulins.....	26
Figure 22 : Carte de Cassini XVIIIème siècle (Géoportail).....	27
Figure 23 : Carte de l'État-Major 1820-18696 (Géoportail).....	27
Figure 24 : SCAN50 Historique de 1950 (Géoportail).....	28
Figure 25 : Carte IGN actuelle (Géoportail).....	28
Figure 26 : Relief au droit du site d'étude (source : Topographic.map).....	29
Figure 27 : Carte de l'état des lieux hydromorphologique.....	30
Figure 28 : Atlas photographique.....	31
Figure 29 : Carte des zones inondables sur la base des données du PPRI pour la Q100.....	32
Figure 30 : Vue de l'Allan au sein du remous de l'ouvrage.....	33
Figure 31 : Vue de l'Allan hors influence du remous de l'ouvrage.....	33
Figure 32 : Ripisylve en amont immédiat du barrage des Neufs Moulins.....	33
Figure 33 : Ripisylve en amont de la rue Pierre Toussain.....	33
Figure 34 : Roselière.....	34
Figure 35 : Mur effondré.....	34
Figure 36 : Profond lotique au droit de l'îlot en aval du barrage.....	34
Figure 37 : Radier au droit du rejet de la STEP.....	34
Figure 38 : Ripisylve en amont de la rue du canal.....	35
Figure 39 : Ripisylve en amont du radier.....	35
Figure 40 : Déversoir latéral séparatif (ROE97512 : barrage de Ludwigsburg).....	35
Figure 41 : Barrage des Bréviers (ROE22286).....	35
Figure 42 : Étendue du modèle.....	43
Figure 43 : Exemple d'un profil en travers du modèle hydraulique de l'Allan à Montbéliard.....	44
Figure 44 : Profil en travers HEC-RAS et photo du barrage des Neufs Moulins.....	44
Figure 45 : Profil en travers HEC-RAS et photo du pont de la RD438.....	45
Figure 46 : Profil en travers HEC-RAS et photo du pont de la voie ferrée.....	45
Figure 47 : Localisation des profils en travers.....	46
Figure 48 : Profil en long de l'Allan à Montbéliard en QMNA5 et au module.....	49
Figure 49 : Profil en travers du barrage des Neufs Moulins en QMNA5 et au module.....	50
Figure 50 : Profil en travers au droit du pont de la rue du Canal en QMNA5 et au module.....	50
Figure 51 : Profil en long de l'Allan à Montbéliard en Q2, Q10 et en Q100.....	51
Figure 52 : Champ d'expansion des crues de l'Allan à Montbéliard en Q2.....	52
Figure 53 : Champ d'expansion des crues de l'Allan à Montbéliard en Q10.....	53

Figure 54 : Champ d'expansion des crues de l'Allan à Monbéliard en Q100.....	54
Figure 55 : Profil en travers au droit du barrage des Neufs Moulins en Q2, Q10 et en Q100.....	55
Figure 56 : Profil en travers au droit du pont de la rue du Canal en Q2, Q10 et en Q100.....	55
Figure 57 : Profil en travers au droit du pont de la promenade de l'Allan en Q2, Q10 et en Q100.....	55
Figure 58 : Profil en travers au droit du pont de la RD438 en Q2, Q10 et en Q100.....	56
Figure 59 : Profil en travers au droit du pont de la rue Pierre Toussain en Q2, Q10 et en Q100.....	56
Figure 60 : Profil en travers au droit du pont de la voie ferrée en Q2, Q10 et en Q100.....	56
Figure 61 : Profil en long du barrage des Neufs Moulins en QMNA5 et au module.....	57
Figure 62 : Principe du scénario RCE1.....	60
Figure 63 : Plan de masse global du scénario RCE1.....	61
Figure 64 : Plan de masse au droit du barrage (scénario RCE1).....	62
Figure 65 : Profil en long de l'Allan au droit du barrage (scénario RCE1).....	63
Figure 66 : Profil en travers au droit du radier du barrage des Neufs Moulins (PT86).....	63
Figure 67 : Profil en travers au niveau de la fosse de dissipation en état aménagé (PT73).....	64
Figure 68 : Aménagement de la berge rive droite au droit du barrage (scénario RCE1).....	64
Figure 69 : Exemple de caissons végétalisés.....	64
Figure 70 : Plan de masse et profil en long au droit du radier de la D438 (scénario RCE1).....	65
Figure 71 : Profil en travers au droit du radier du pont de la D438 (PT94 scénario RCE1).....	66
Figure 72 : Localisation des berges à aménager (Scénario RCE1).....	67
Figure 73 : Profil en long du scénario RCE1 en QMNA5 et au module.....	68
Figure 74 : Profil en long du scénario RCE1 en Q2, Q10 et Q100.....	69
Figure 75 : Incidences hydrauliques des aménagements du scénario RCE1.....	71
Figure 76 : Photomontage scénario RCE1 en étiage en amont de la passerelle de la promenade de l'Allan.....	74
Figure 77 : Photomontage scénario RCE1 au module au droit du barrage.....	75
Figure 78 : Photomontage scénario RCE1 en vue aérienne.....	76
Figure 79 : Travaux d'effacement du vannage du moulin du Pont sur le Grand Morin (77).....	77
Figure 80 : Principe du scénario RCE2.....	78
Figure 81 : Plan de masse global des aménagements du scénario RCE2.....	79
Figure 82 : Plan de masse au droit du barrage en état aménagé (scénario RCE2).....	80
Figure 83 : Profil en travers du barrage entre l'état initial et l'état aménagé (scénario RCE2).....	81
Figure 84 : Profil en long du bras de contournement (scénario RCE2).....	82
Figure 85 : Profil en travers de la prise d'eau du bras de contournement (PT149) (scénario RCE2).....	83
Figure 86 : Profil en travers de la passerelle sur le bras de contournement (PT147).....	83
Figure 87 : Localisation des berges à aménager (Scénario RCE1).....	84
Figure 88 : Plage d'attractivité du bras de contournement par rapport à la courbe des débits classés.....	85
Figure 89 : Profil en long de l'Allan en passant par le barrage en QMNA5 et au module (scénario RCE2).....	86
Figure 90 : Profil en long du bras de contournement en QMNA5 et au module (scénario RCE2).....	87
Figure 91 : Profil en travers au droit du barrage en QMNA5 et module (scénario RCE2).....	88
Figure 92 : Profil en travers de la prise d'eau du bras de contournement en QMNA5 et au module (scénario RCE2).....	88
Figure 93 : Profil en long de l'Allan en passant par le barrage en Q2, Q10 et Q100 (scénario RCE2).....	89
Figure 94 : Profil en long du bras de contournement en Q2, Q10 et en Q100 (scénario RCE2).....	90
Figure 95 : Incidences hydrauliques des aménagements du scénario RCE2.....	92
Figure 96 : Photomontage scénario RCE2 du bras de contournement en étiage.....	95
Figure 97 : Photomontage scénario RCE2 en vue aérienne.....	96
Figure 98 : Travaux de remise en fond de vallée de l'Ouanne au moulin de Chemin à Tréguères (45).....	97
Figure 99 : Principe du scénario RCE3.....	99
Figure 100 : Localisation de la passe à poissons avec l'installation d'une microcentrale hydroélectrique.....	100
Figure 101 : Plan de masse global des aménagements du scénario RCE3.....	101
Figure 102 : Profil en long de la passe à poissons.....	102
Figure 103 : Plan de masse au droit de la passe à poissons.....	103
Figure 104 : Profil en travers de l'échancrure 1 (prise d'eau).....	103
Figure 105 : Profil en travers du bassin 4.....	104
Figure 106 : Profil en travers 3 de la vanne d'attrait.....	104
Figure 107 : Plage d'attractivité de la passe à poissons par rapport à la courbe des débits classés.....	105

Table des tableaux

<i>Tableau I : Débits caractéristiques de l'Allan à Courcelles-lès-Montbéliard</i>	9
<i>Tableau II : Qualité des eaux de l'Allan sur les stations d'étupes, Sochoux, Montbéliard et Bart</i>	12
<i>Tableau III : Objectifs de qualité d'eau de la masse d'eau (SDAGE 2016-2021)</i>	17
<i>Tableau IV : Patrimoine concerné par le site d'étude</i>	23
<i>Tableau V : Simulations de la modélisation en état initial</i>	47
<i>Tableau VI : Résultats du calage en lit mineur</i>	47
<i>Tableau VII : Résultats du calage en lit majeur</i>	48
<i>Tableau VIII : Capacité de franchissement des espèces cibles (guide ICE et guide technique pour la conception de passes naturelles)</i>	59
<i>Tableau IX : Incidences hydrauliques des aménagements du scénario RCE1</i>	70
<i>Tableau X : Répartition des débits (scénario RCE2)</i>	85
<i>Tableau XI : Incidences hydrauliques des aménagements du scénario RCE2</i>	91
<i>Tableau XII : Cote amont / aval et chute au barrage des Neufs Moulins en état initial</i>	101
<i>Tableau XIII : Répartition du débit pour le scénario RCE3</i>	105
<i>Tableau XIV : Caractéristiques hydrauliques des échancrures de la passe à poissons (scénario RCE3)</i>	106
<i>Tableau XV : Caractéristiques hydrauliques des bassins de la passe à poissons (scénario RCE3)</i>	106
<i>Tableau XVI : Analyse comparative multicritères des différents scénarii RCE</i>	110

Chapitre 1 : Contexte, objectifs et phasage

1.1 Contexte

L'Allan s'écoule sur environ 60 km en Suisse et en France avant de confluer avec le Doubs en aval de Montbéliard.

L'Allan, sur sa partie française, est classé en liste 2 au titre de l'article L.214-17 du code de l'environnement. Le classement en liste 2 impose aux propriétaires d'ouvrage une mise en conformité vis-à-vis de la continuité écologique.

La présente mission de maîtrise d'œuvre consiste à restaurer la continuité écologique de l'Allan à Montbéliard sur le barrage des Neufs Moulins. Cet ouvrage est situé au sein de la Ville de Montbéliard qui en est propriétaire.



Figure 1 : Vue aval du barrage des Neufs Moulins

L'ouvrage s'étend transversalement sur toute la largeur de l'Allan et implique une chute de plus de 2 m. Le franchissement piscicole n'est pas possible pour les espèces cibles et le transport solide est altéré bien que des effets de chasse soient ponctuellement effectifs avec l'ouverture des vannes en crue.

L'ouvrage influence fortement le bon fonctionnement hydromorphologique et hydraulique de l'Allan avec un remous hydraulique observable sur près de 1,5 km.

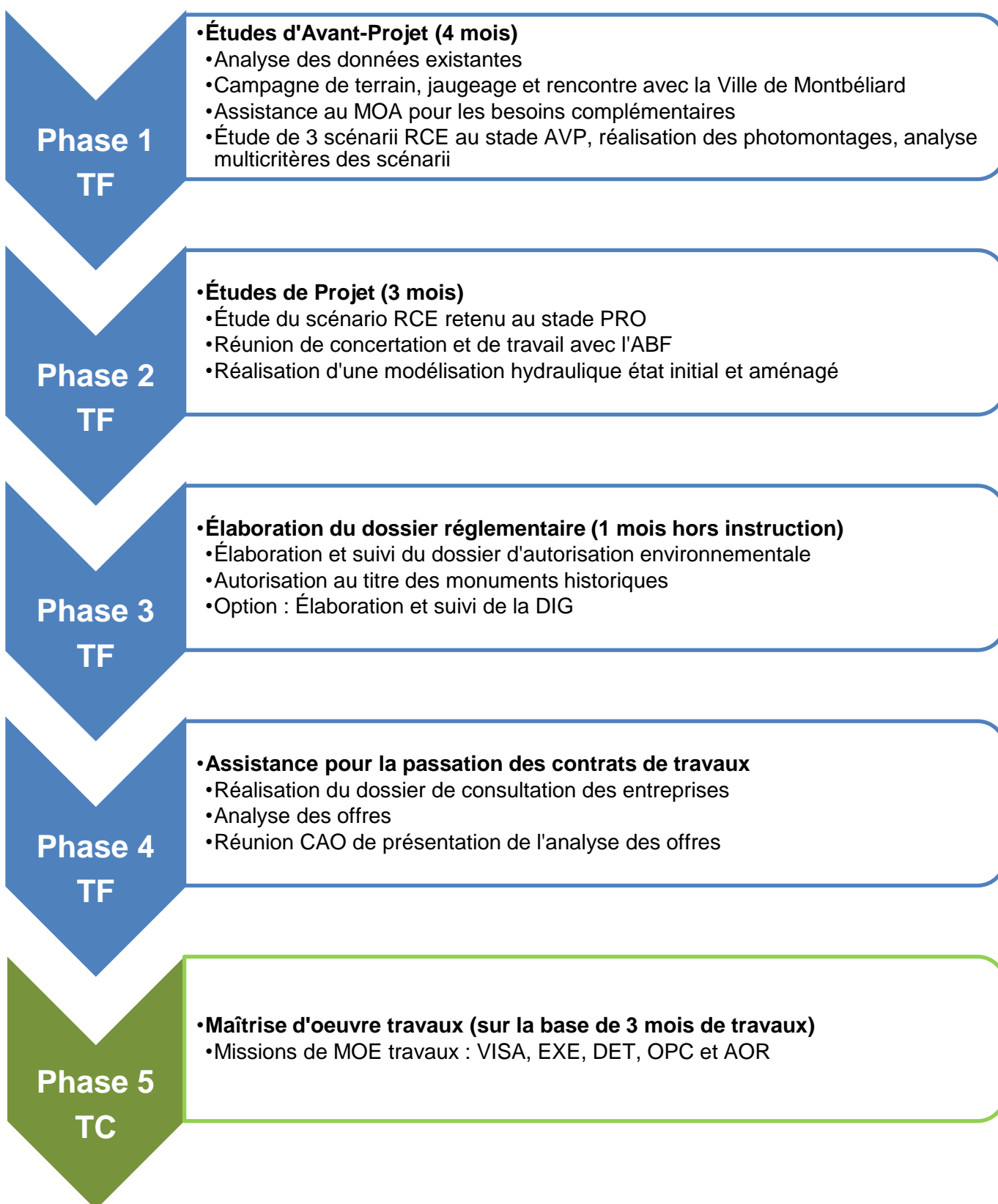
1.2 Objectifs de la mission

La mission de maîtrise d'œuvre est complète, elle comprend : l'état des lieux, le diagnostic, les études Avant-Projet, les études Projet, l'élaboration du dossier réglementaire et la maîtrise d'œuvre travaux.

Elle a pour objectif de restaurer la continuité écologique au droit du barrage des Neufs Moulins tout en prenant en compte les multiples enjeux autour de ce dernier.

1.3 Phasage

La mission de maîtrise d'œuvre s'articule de la manière suivante :



Chapitre 2 : Présentation du site d'étude

2.1 Caractéristiques générales du site

2.1.1 Localisation

Le site d'étude se situe en région Bourgogne-Franche-Comté, dans le département du Doubs (25), sur la Ville de Montbéliard (25200), sur le cours d'eau de l'Allan.

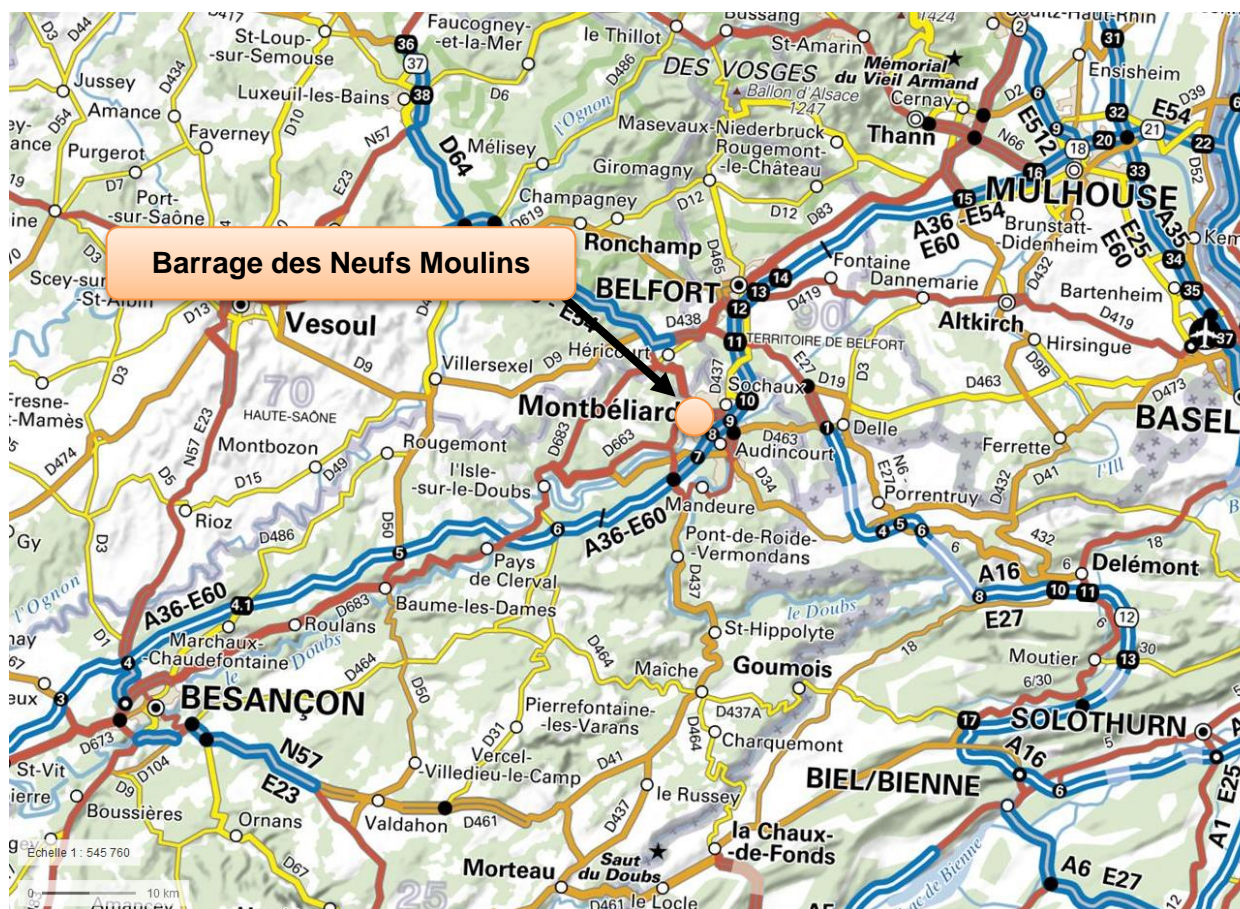


Figure 2 : Localisation globale du site d'étude sur l'IGN (Géoportail)

Les cartes ci-dessous localisent plus précisément le site d'étude, sur carte IGN et orthophotographie.

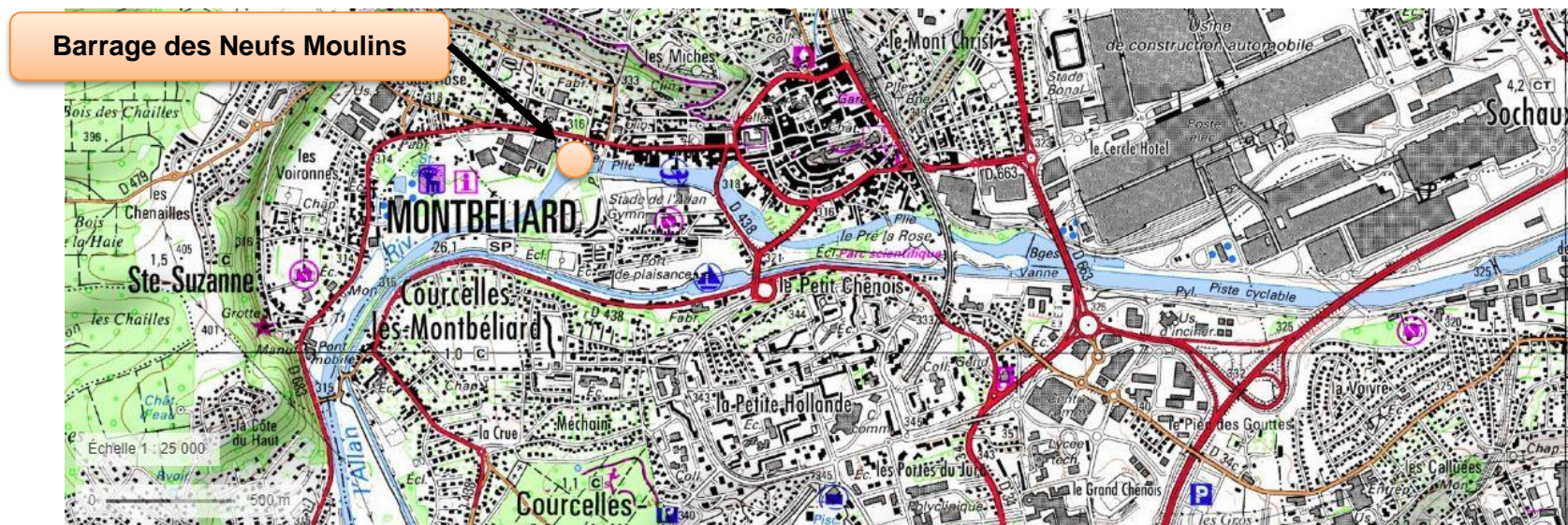


Figure 3 : Localisation du site d'étude sur l'IGN (Géoportail)

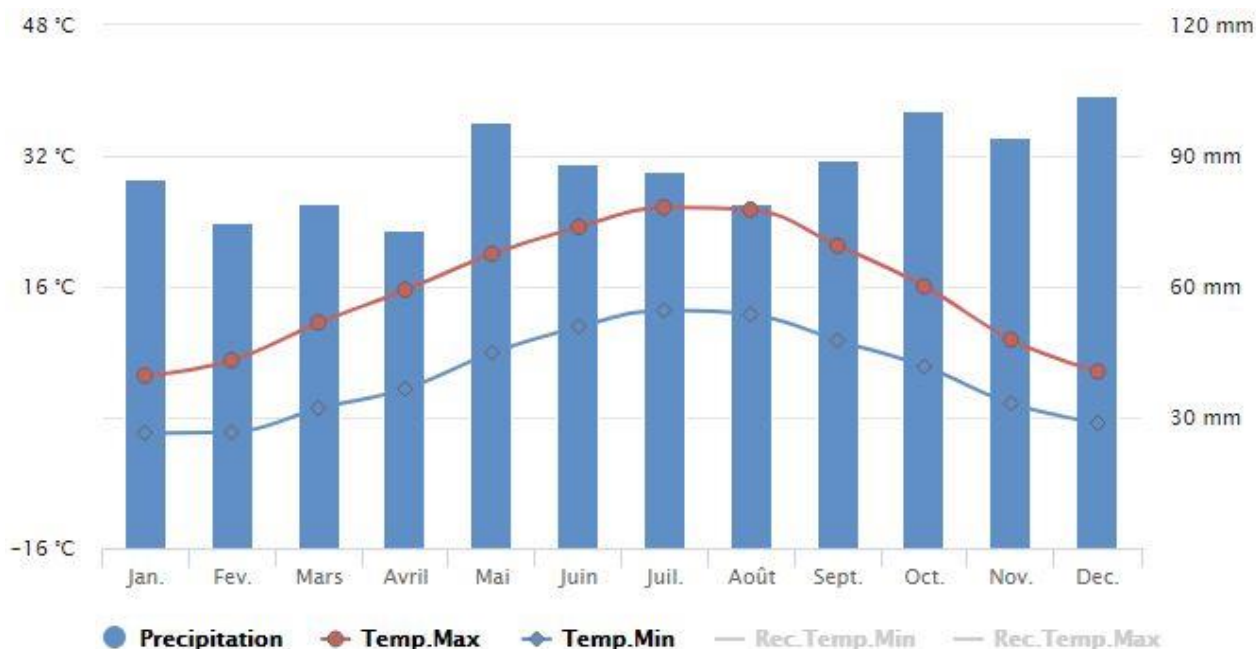


Figure 4 : Localisation du site d'étude sur la photographie aérienne (Géoportail)

2.1.2 Climatologie

Montbéliard connaît un climat océanique dégradé, semi-continental. L'hiver apporte des manteaux neigeux d'épaisseur variable, de 5 à 40 cm, et inversement, les températures atteignent jusqu'à 40 °C sous abri au plus fort de l'été.

Les données climatiques de la station de Luxeuil sont présentées ci-dessous.



Normales annuelles - Luxeuil

Témpérature minimale (1981-2010)	5,2 °C
Témpérature maximale (1981-2010)	15,5 °C
Hauteur de précipitations (1981-2010)	1051,2 mm
Nb de jours avec précipitations (1981-2010)	138,0 j
Durée d'ensoleillement (1991-2010)	1799,3 h
Nb de jours avec bon ensoleillement (1991-2010)	70,9 j

Figure 5 : Graphiques climatologiques de la station de Luxeuil (source : Météo France)

2.1.3 Géologie

Au droit du site d'étude, les différentes couches géologiques se distinguent des plateaux vers le fond de vallée. Le lit majeur de l'Allan est composé d'alluvions récentes tandis que les coteaux sont constitués de différents types de calcaires.

Légende du fond de vallée vers les hauteurs :

- Fz Alluvions récentes (actives ou stabilisées) indifférenciées, graviers, sables, argiles
- j5c2-6aC Calcaires du Séquanien moyen et supérieur indifférenciés (Oxfordien terminal-Kimmeridgien inférieur)
- J6a1 Calcaires à Cardium et Térebratules (Séquanien supérieur, Kimmeridgien inférieur)
- j6b1 Calcaires noduleux glauconieux ou fins et marnes (à Ptéroceras) (Kimmeridgien supérieur, Ptérocérien)
- j6b2 Calcaires parfois dolomitiques et marnes à Exogyra virgula, Dicerias (Kimmeridgien supérieur, Virgulien)
- e6 Argiles rouges à pisolithes ferrugineux (exploités) : argiles du sidérolithique (Eocène continental)
- gM Marnes jaunes ou brunes à granules de fer, remaniées à la base (Oligocène)
- Fv Alluvions siliceuses à éléments d'origine vosgienne (Mio-quaternaire ?)

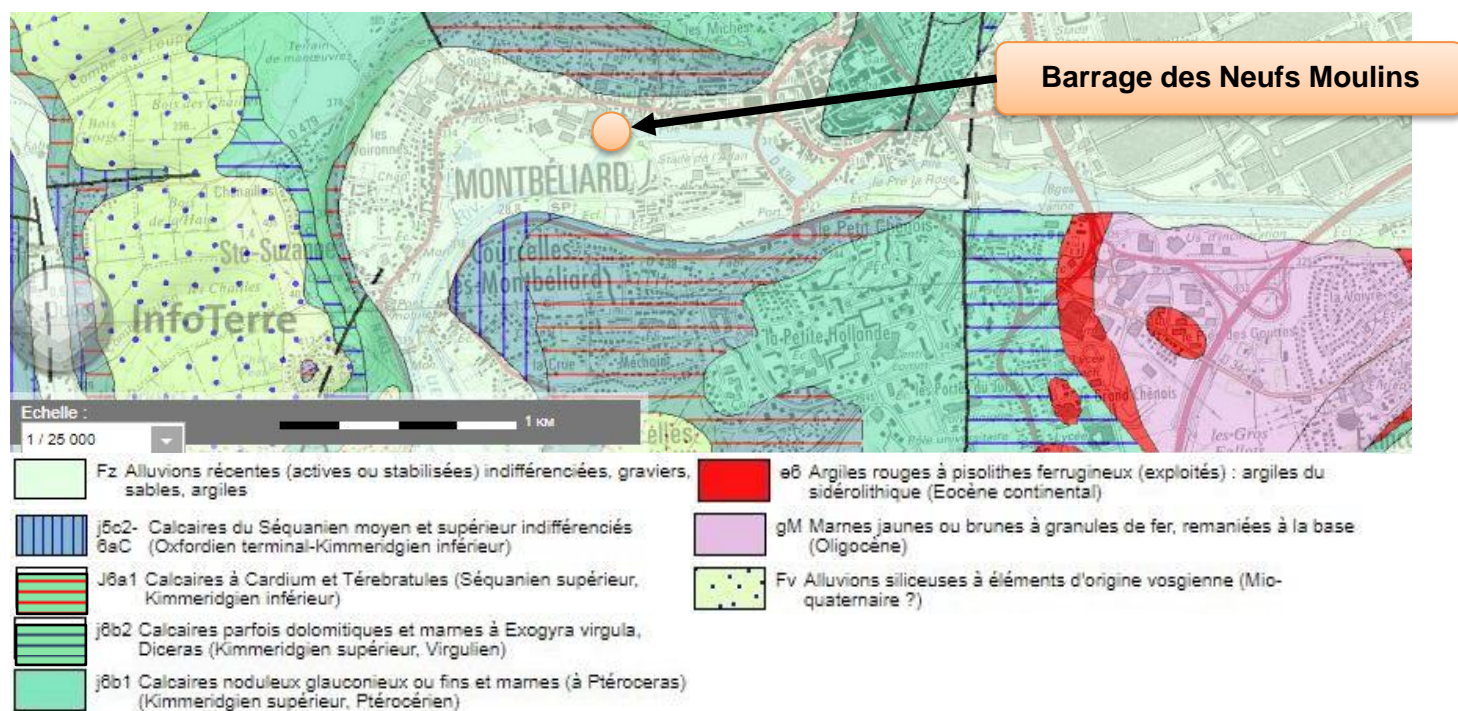


Figure 6 : Carte géologique (BRGM)

2.1.4 Hydrographie

L'Allaine est une rivière qui traverse le district de Porrentruy situé au nord du canton du Jura en Suisse ainsi que le Territoire de Belfort et le département du Doubs en France. En France, elle conflue avec la Bourbeuse pour donner naissance à l'Allan.

L'Allaine prend sa source à Charmoille dans le canton du Jura en Suisse, à une altitude de 605 mètres, elle se jette ensuite dans l'Allan qui lui-même se jette dans le Doubs en France, en aval de Voujeaucourt. Sa longueur, y compris l'Allan, est de 65 km, dont 28 km en Suisse. Son bassin versant s'étend sur 1 120 km² (bassin de l'Allan compris), dont 322 km² en Suisse.

Les principaux affluents de l'Allan sont les suivants :

- Le Ruisseau de la Tuilerie à Charmoille
- L'Erveratte (ou ruisseau de Fregiécourt) à Alle
- La Cornoline, le Jonc et le Martinet entre Alle et Porrentruy
- Le Voyebœuf, le Bacavoine, la Beuchire et le Creugenat à Porrentruy
- La Covatte à Joncherey (France) (La Covatte est elle-même issue de deux cours d'eau la Coeuatte et la Vendline qui confluent à Florimont. La Covatte prend sa source à Coeuve et arrose Damphreux et Lugnez tandis que la Vendline coule de Vendlincourt)
- La Bourbeuse à Allenjoie après Morvillars (c'est là que l'hydronyme Allaine disparaît et que le cours d'eau formé par les deux rivières devient l'Allan)
- La Savoureuse à Étupes
- La Lizaine à Montbéliard
- Le Rupt à Bart

Les cartes pages suivantes permettent de localiser le barrage des Neufs Moulins à l'échelle du bassin versant.

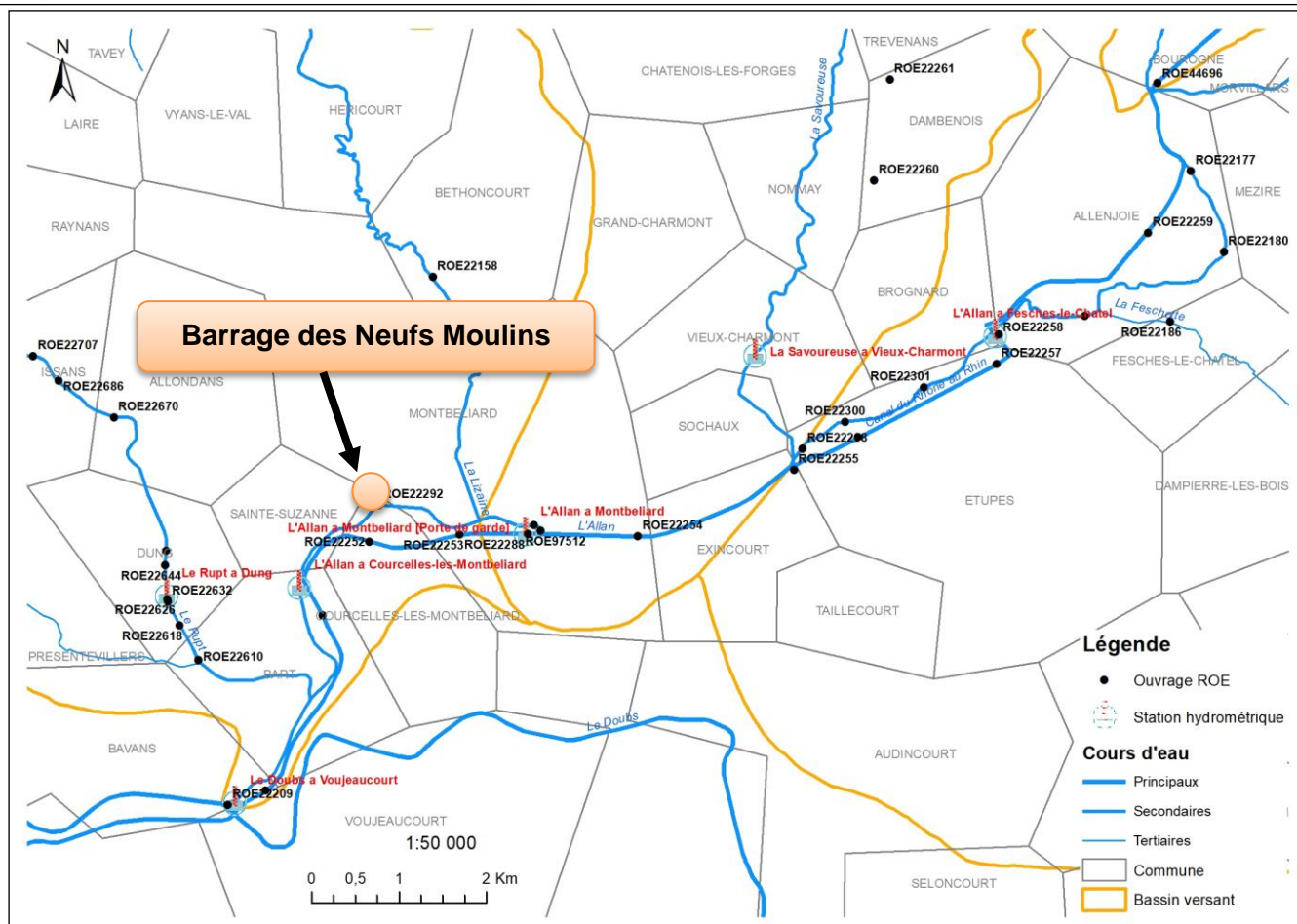
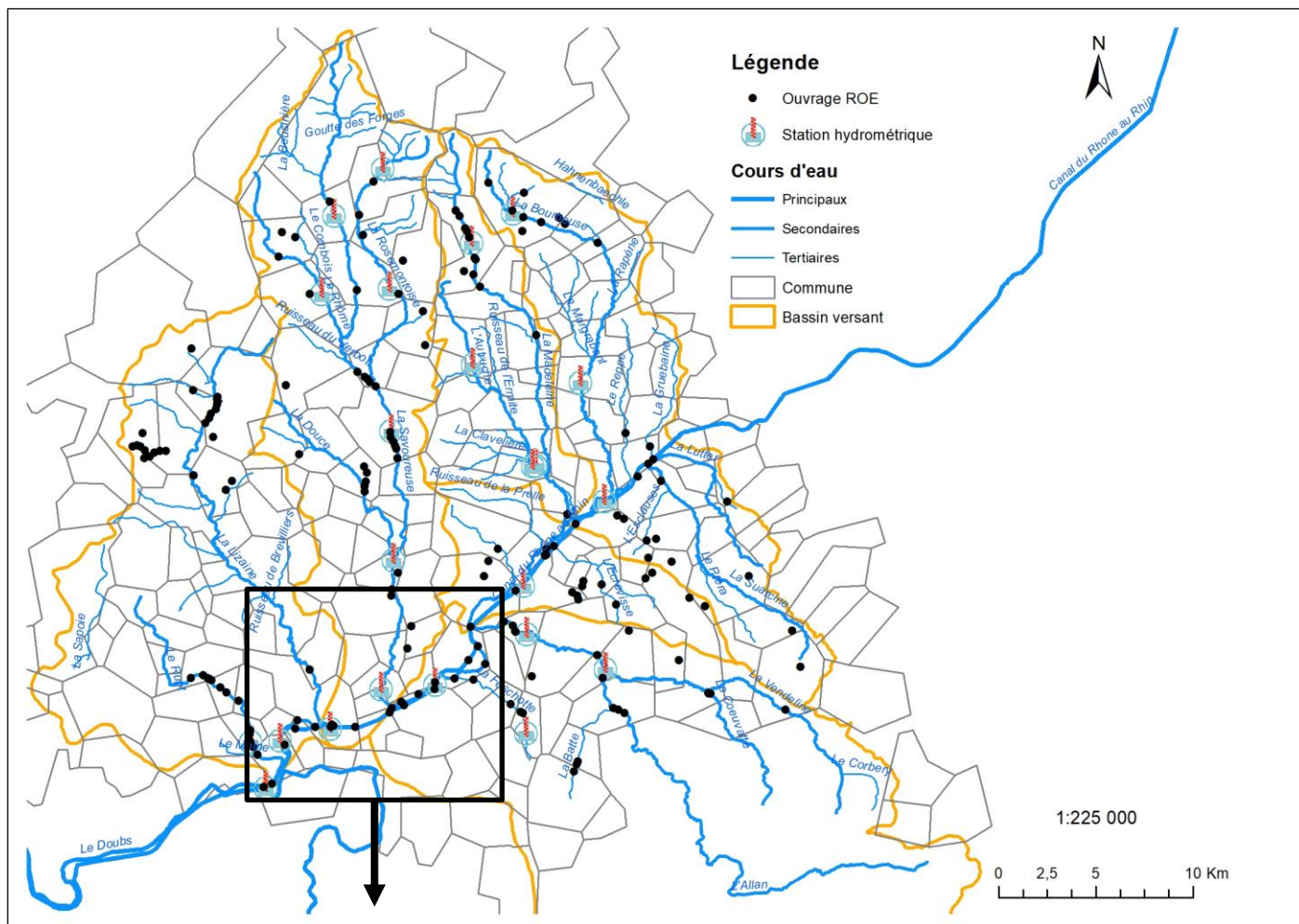


Figure 7 : Bassin versant et réseau hydrographique

2.1.5 Hydrologie

2.1.5.1 QMNA5

Le QMNA est le débit (Q) mensuel (M) minimal (N) de chaque année civile (A). Le QMNA 5 est le débit mensuel sec de fréquence quinquennale : il existe une chance sur 5 pour que le débit mensuel le plus faible de l'année soit inférieur ou égal au QMNA5.

Le QMNA5 est le débit de référence pour l'application de la police de l'eau. Il permet aux services instructeurs (service Police de l'Eau de la DDT(M)) d'identifier le régime qui s'applique (déclaration ou autorisation) et d'apprécier les incidences du projet. Il est communément appelé "débit d'étiage quinquennal".

2.1.5.2 Module

Le module est le débit moyen interannuel calculé sur l'année hydrologique et sur l'ensemble de la période d'observation de la station.

Ce débit donne une indication sur le volume annuel moyen écoulé et donc sur la disponibilité globale de la ressource. Il a valeur de référence, notamment dans le cadre de l'article L.214-18 du code de l'environnement fixant le débit réservé à 1/10^e du module.

2.1.5.3 QIX

Ce terme fait référence au débit instantané maximal sur une période donnée (un mois ici) pour les différentes crues.

2.1.5.4 Fréquence ou période de retour

La fréquence d'une crue de référence est la probabilité que cette crue soit atteinte ou dépassée chaque année. La période de retour est l'inverse de la fréquence.

Ainsi, pour la crue décennale, la fréquence de retour est de 0,1 et la période de retour est de 10 ans.

2.1.5.5 Données hydrologiques

Le bassin de l'Allan est instrumenté par deux stations hydrométriques dont une à proximité immédiate du site d'étude (station de Courcelles-lès-Montbéliard). Cette station se trouve à 1,4 km en aval du barrage des Neufs Moulins.

Au vu de la proximité de la station hydrométrique, les résultats de cette station ont été directement utilisés comme débits caractéristiques au droit du site d'étude.

Le tableau, ci-contre, présente les débits caractéristiques de l'Allan.

	Débits de l'Allan à Courcelles (m ³ /s)
Surface BV (km²)	1 120
QMNA5	2,90
Module	22,10
Q2	230
Q5	300
Q10	340
Q20	390
Q50	440
Q100	NC

NC : non connu

Tableau I : Débits caractéristiques de l'Allan à Courcelles-lès-Montbéliard

L'histogramme des débits moyens mensuels est présenté ci-dessous.

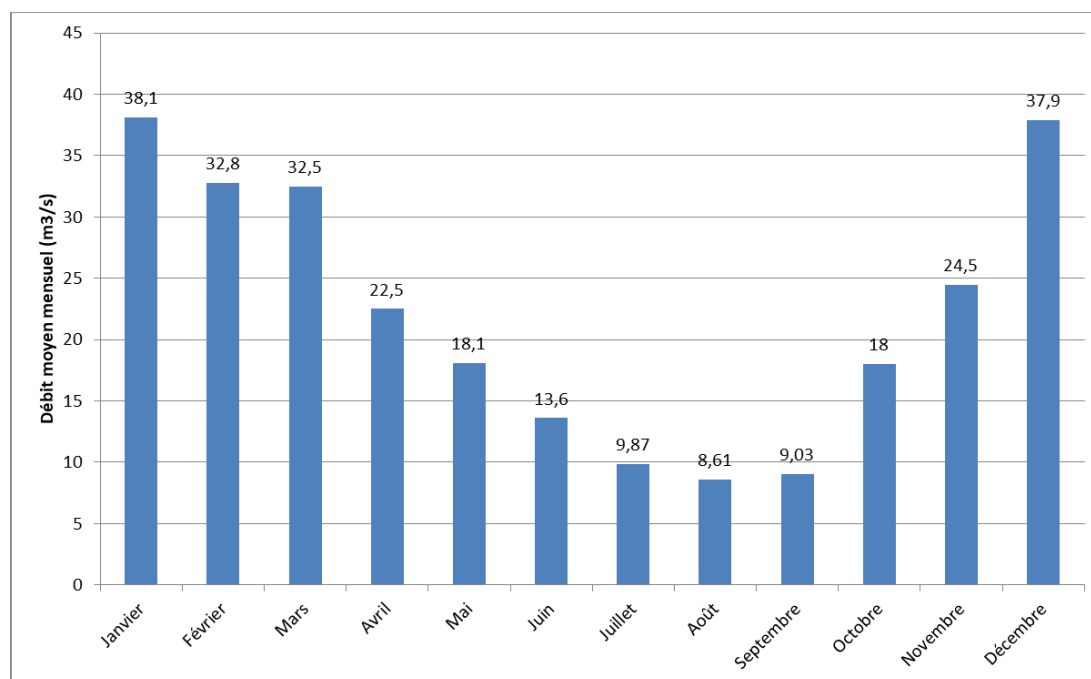


Figure 8 : Histogramme des débits moyens mensuels de l'Allan à Courcelles-lès-Montbéliard

La courbe des débits classés de l'Allan est présentée ci-dessous.

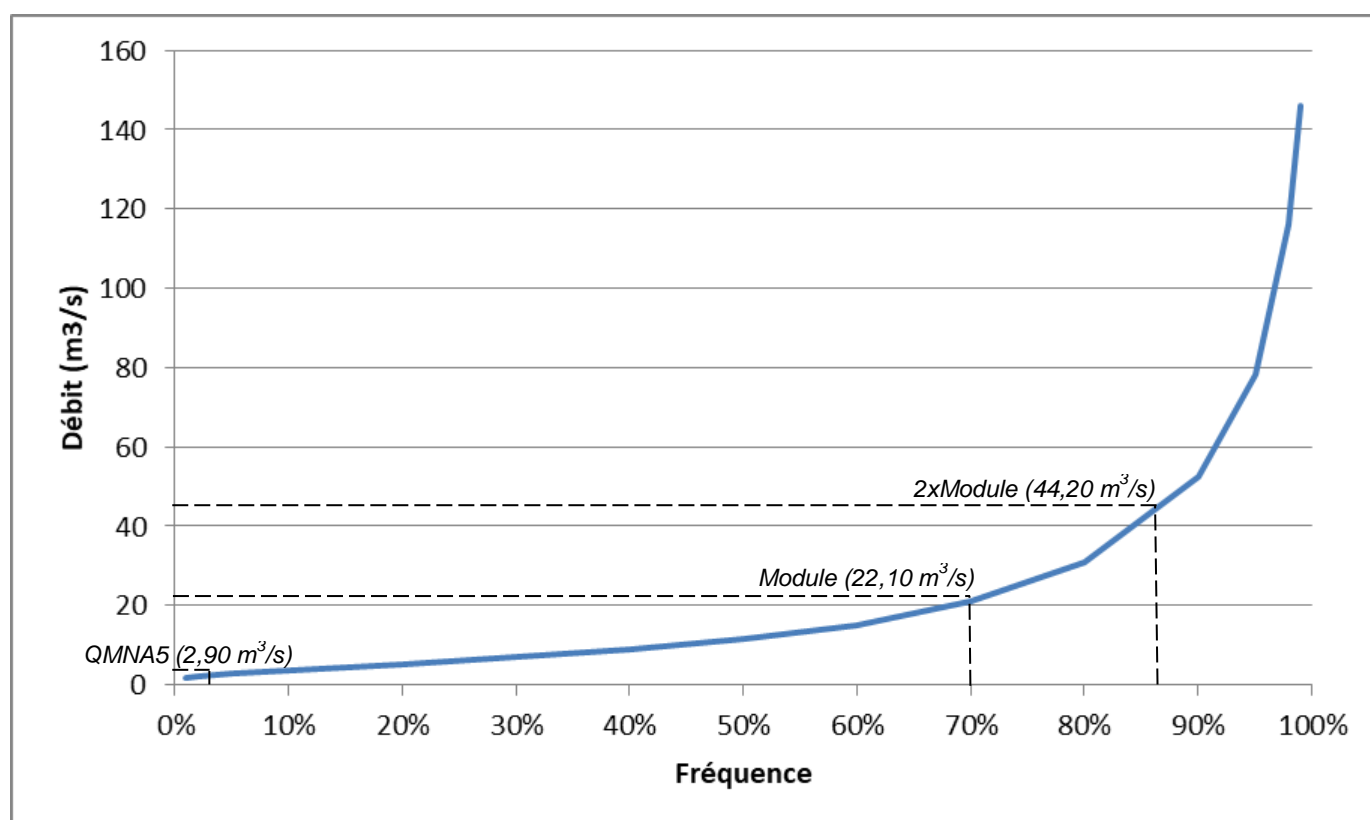


Figure 9 : Courbe des débits classés de l'Allan à Courcelles-lès-Montbéliard

Les débits de l'Allan sont très contrastés entre l'étiage et les crues. La plupart du temps (90%), l'Allan présente des débits inférieurs à 50 m³/s. Les débits inférieurs au QMNA5 s'observent à une fréquence inférieure à 3%. En termes de crue, les débits supérieurs à 150 m³/s (bien inférieurs à la Q2) s'observent à une fréquence inférieure à 1%. Les crues sont donc violentes mais ponctuelles.

2.1.6 Peuplements piscicoles

Des pêches électriques ont été réalisées sur l'Allan à proximité du site d'étude.

Les pêches ont été réalisées en 2016 sur deux stations :

- à Fesches-le-Châtel (amont du barrage) ;
- à Courcelles-lès-Montbéliard (aval du barrage).

Les résultats sont présentés ci-dessous.

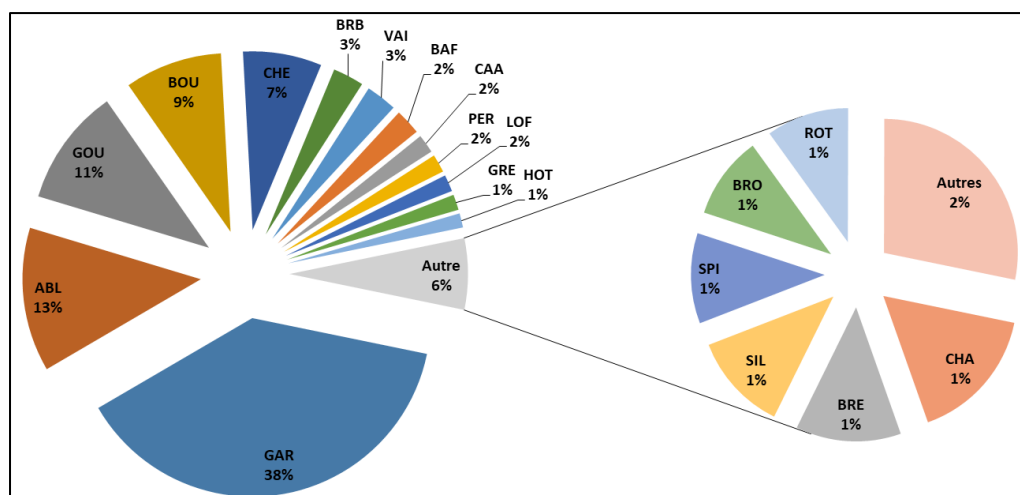


Figure 10 : Résultats IPR station Fesches-le-Châtel

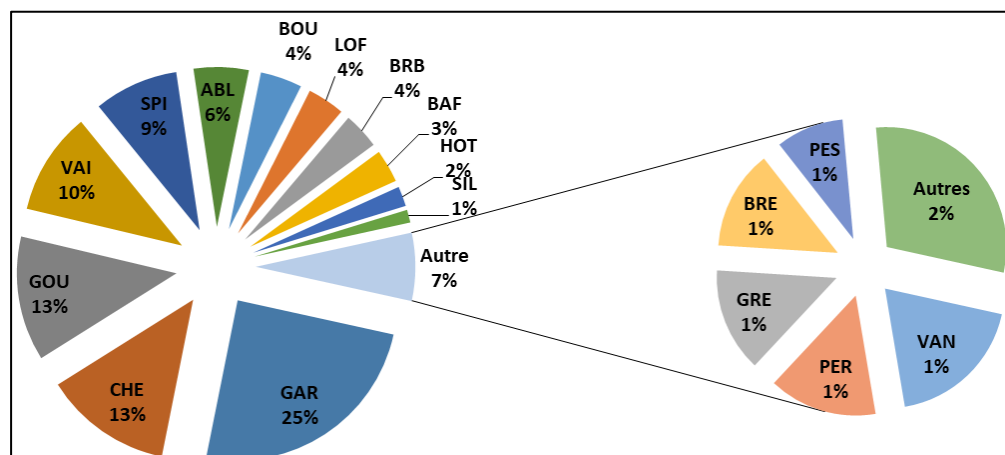


Figure 11 : Résultats IPR station Courcelles-lès-Montbéliard

Les espèces cyprinicoles (gardons, chevesnes, goujons, ablettes,...) sont largement dominantes sur les deux stations.

Code	Nom
ABL	Ablette
BAF	Barbeau
BOU	Bouvière
BRB	Brème Bordelière
BRE	Brème commune
BRO	Brochet
CAA	Carassin argenté
CCO	Carpe commune
CHA	Chabot
CHE	Chevesne
CMI	Carpe miroir
EPI	Epinoche
GAR	Gardon
GOU	Goujon
GRE	Gremille
HOT	Hotu
LOF	Loche franche
LOT	Lote
OCL	Ecrevisse américaine
PCH	Poisson chat
PER	Perche
PES	Perche-soleil
PSR	Pseudorasbora
ROT	Rotengle
SAN	Sandre
SIL	Silure
SPI	Spirlin
TAN	Tanche
TOX	Toxostome
TRF	Truite fario
VAI	Vairon
VAN	Vandoise

2.1.7 État de la masse d'eau

La masse d'eau concernée par l'étude est l'Allan de la Savoureuse au Doubs (FRDR627). Quatre stations se situent à proximité du site d'étude. Le potentiel (ou état) écologique ainsi que l'état chimique de l'Allan sur ces stations sont présentés dans le tableau ci-dessous.

Tableau II : Qualité des eaux de l'Allan sur les stations d'étupes, Sochaux, Montbéliard et Bart

Période	L'Allan à Étupes			L'Allan à Sochaux			L'Allan à Montbéliard			L'Allan à Bart		
	État écologique	Qualité chimique	État masse d'eau	Potentiel écologique	Qualité chimique	État masse d'eau	Potentiel écologique	Qualité chimique	État masse d'eau	Potentiel écologique	Qualité chimique	État masse d'eau
2008	IND		IND	IND		IND	IND		IND	Médiocre	Mauvaise	Mauvais
2009	IND		IND	IND		IND	IND		IND	Médiocre	Mauvaise	Mauvais
2010										Moyen	Mauvaise	Mauvais
2011										Moyen	Mauvaise	Mauvais
2012										Moyen	Mauvaise	Mauvais
2013										Moyen	Mauvaise	Mauvais
2014										Moyen	Mauvaise	Mauvais
2015	Mauvais	Bonne	Mauvais	Médiocre		Médiocre	Moyen		Moyen	Moyen	Mauvaise	Mauvais
2016	Médiocre		Médiocre	Moyen		Moyen	Moyen		Moyen	Moyen	Mauvaise	Mauvais
2017	Médiocre		Médiocre	Moyen		Moyen	Moyen		Moyen	Moyen	Bonne	Moyen
2018										Médiocre	Bonne	Médiocre

Avant 2015, seule la station de Bart présente des données. Le potentiel écologique varie entre médiocre et moyen tandis que l'état chimique est mauvais (paramètre déclassant : le Benzopyrenne, un Hydrocarbure Aromatique Polycyclique(HAP)). Sur les années 2015-2016, les quatre stations disposent de données et traduisent un potentiel écologique moyen/médiocre. A noter qu'en 2017-2018, l'état chimique de l'Allan à Bart est bon.

2.1.8 Occupation des sols

Selon la typologie Corine Land Cover 2018, les deux bras de l'Allan sur la zone d'étude est situé en « tissu urbain discontinu » (en rouge), « Zones industrielles ou commerciales et installations publiques » (en violet) et « Prairies et autres surfaces toujours en herbe à usage agricole » (en jaune).

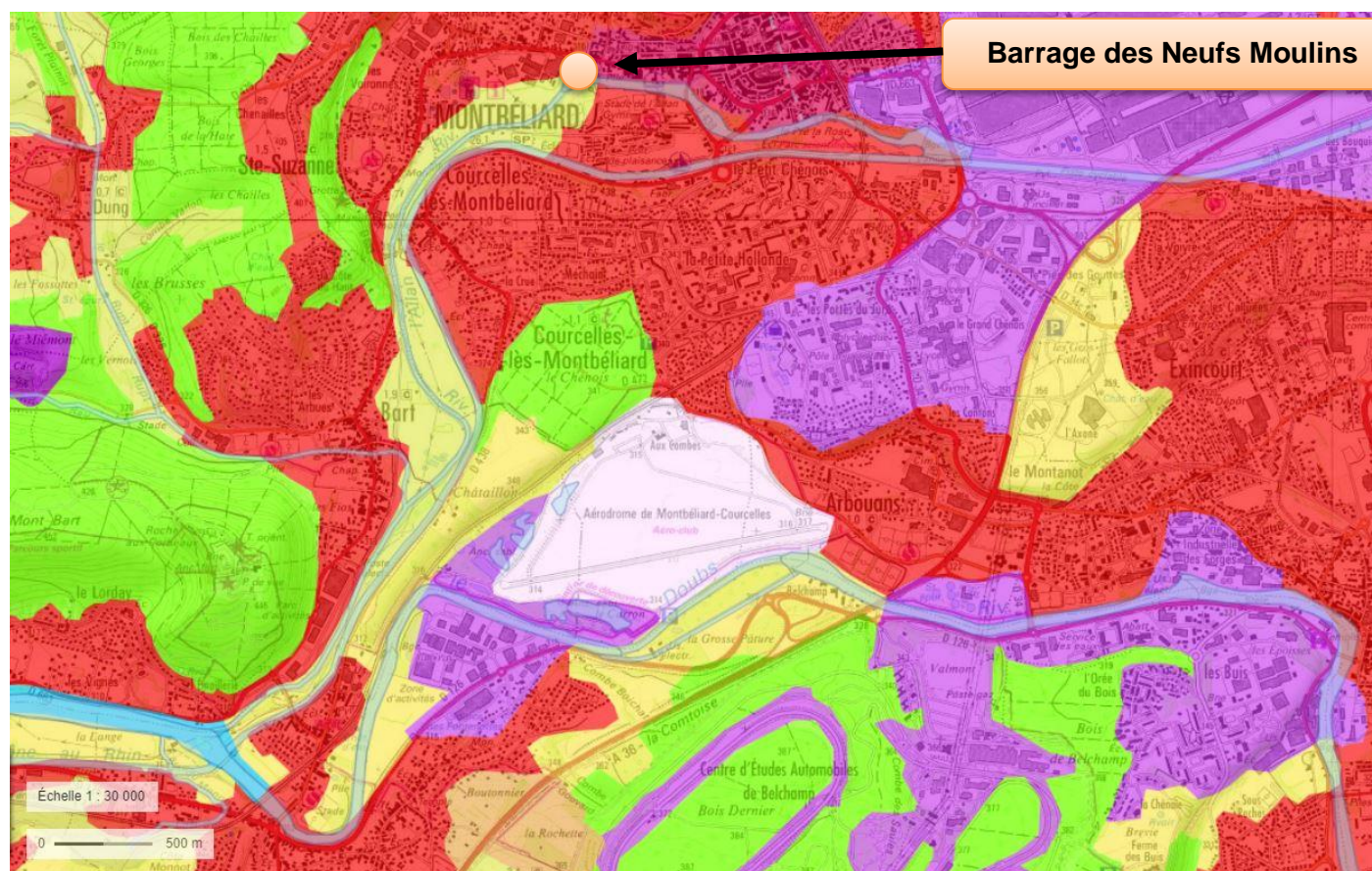


Figure 12 : Carte de l'occupation des sols (CLC 2018, Géoportail)

2.1.9 Activités et usages



2.1.9.1 Ville de Montbéliard

Née au Moyen âge, Montbéliard devient très vite un centre économique, politique et religieux qui s'affirme sur les populations rurales environnantes. À la fin du XIVème siècle, la ville est déclarée « Cité des Ducs de Wurtemberg » : Princes de Montbéliard.

Cité au passé prestigieux, Montbéliard est redevenue française en 1793.

Au XIX et XXème siècles, son territoire s'est modulé sous l'impulsion de grandes familles d'industriels : Japy, Schwander, Sahler, Ferrand et Peugeot qui ont développé sa notoriété économique.

Confrontée aux problèmes de reconversion économique au cours des années 1980 (caractère mono industriel), Montbéliard a dû retrouver de nouveaux éléments d'attractivité tant sur le plan de son aménagement urbain, de son cadre de vie que sur celui de sa vitalité socio-économique.

Montbéliard demeure la ville centre de l'une des principales agglomérations du nord-est de la Franche Comté et s'inscrit parmi les premiers sites industriels privés de France.

Seconde ville du Département du Doubs, bénéficiant du statut de Sous-Préfecture, elle se situe au cœur de la Communauté d'Agglomération du Pays de Montbéliard (PMA).

La ville de Montbéliard est propriétaire de l'ouvrage étudié et est donc maître d'ouvrage pour cette mission de maîtrise d'œuvre.

2.1.9.2 Pays de Montbéliard Agglomération



La nouvelle Agglomération de Montbéliard à 72 communes est née le 1er janvier 2017.

La nouvelle assemblée de 112 élus communautaires s'est réunie pour la première fois le 21 janvier pour élire son président : Charles Demouge.

Avec le Doubs, l'Allan, la Savoureuse et leurs affluents (Ranceuse, Rupt, Lougres...), l'agglomération détient un bel atout naturel. Atout qui constitue également une source de risque important lorsque les rivières sont en crue car l'agglomération forme un pôle économique où s'est implantée, en fond de vallée, une activité industrielle dense et les lieux de vies associés. C'est cette situation qui a conduit la collectivité à se doter dès 1976 d'une compétence protection contre les inondations, puis en 2016, d'une compétence globale gestion des milieux aquatiques et prévention des inondations (GEMAPI).

Jusqu'au 1er janvier 2018, la restauration des cours d'eau et des ouvrages de protection contre les crues incombent à tous les niveaux de collectivités. La loi de modernisation de l'action publique territoriale et d'organisation des métropoles de 2014 a donc créé une nouvelle compétence, dite GEMAPI (pour gestion des milieux aquatiques et prévention des inondations), rendue obligatoire aux établissements de coopération intercommunale à compter de cette date. Souhaitant s'investir plus en amont dans ce domaine, Pays de Montbéliard Agglomération a choisi d'anticiper cette date et exerce cette compétence depuis le 1er janvier 2017.

Les missions de la Direction du Cycle de l'eau se déclinent en 5 étapes : captage (usine de potabilisation de Mathay), analyse (laboratoire d'analyse des eaux de Voujeaucourt), distribution d'eau potable, traitement des eaux usées (stations d'épuration) et GEMAPI (Gestion des Milieux Aquatiques et Prévention des Inondations).

PMA est assistant à maîtrise d'ouvrage pour cette mission de maîtrise d'œuvre.

2.1.9.3 Activités socio-récréatives

Promenade

Les promeneurs suivent le lit de l'Allan depuis le parc du Près-La-Rose.



Figure 13 : Parcours de promenade (Tourisme Montbéliard)

Pêche

L'AAPPMA réciprocaire interdépartementale de Voujeaucourt est présente sur ce tronçon de l'Allan (berge en jaune sur la carte ci-après). Un parcours Carpe de nuit (berge en violet foncé sur la carte ci-après) est présent en amont du barrage des Neufs Moulins dans le bief.

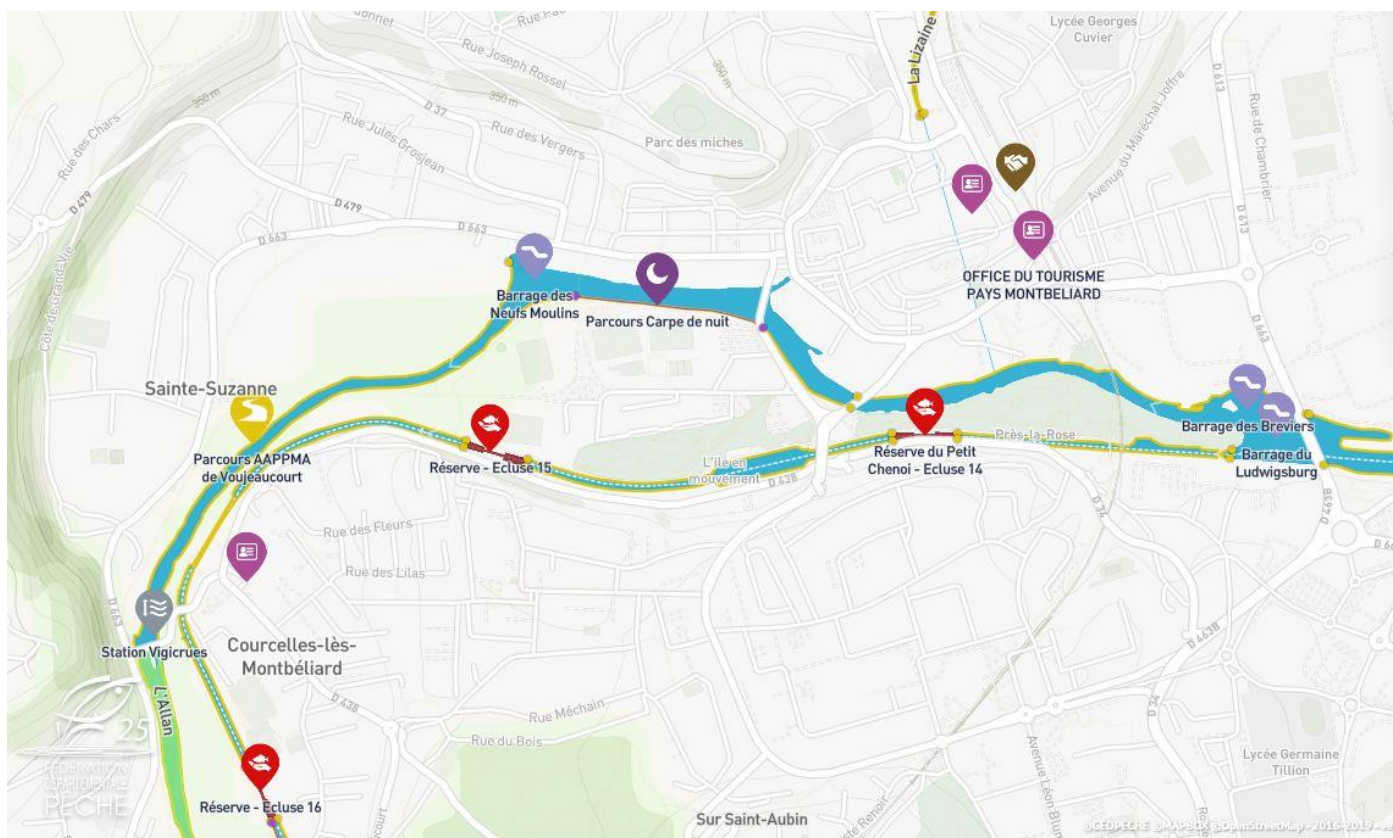


Figure 14 : Parcours de pêche (Fédération de pêche du Doubs)

Canoë-Kayak

L'ASCAP 25 Canoë kayak Sochaux Montbéliard est une section de l'ASCAP (association sportive et culturel des automobiles Peugeot) qui compte 49 sections couvrant de nombreuses disciplines sportives et culturelles. Club essentiellement de loisirs et de "Touring" :

- kayak de rivière / playboat dans le Doubs, le massif du Jura et des Vosges et ailleurs
- bateau d'équipage avec notre C9 à la base nautique de Brognard nous participons et organisons des régates locales avec en point d'orgue la participation au marathon de l'Ardèche.
- Activité course en ligne, fitness, marathon sur rivière classe I-II, plan d'eau (Champagney, ...) et canaux (Pays de Montbéliard).

L'association participe aux nettoyages et aux enlèvements d'embâcles dans la rivière.

Prélèvements d'eau

Il n'y a pas de station de pompage d'eaux potables à proximité.

Station d'épuration

La station d'épuration de Montbéliard Ste-Suzanne, en aval du site d'étude, est conforme en équipement mais non conforme en performance en 2017. Son rejet s'effectue à Ste-Suzanne dans l'Allan. Les boues sont épandues.

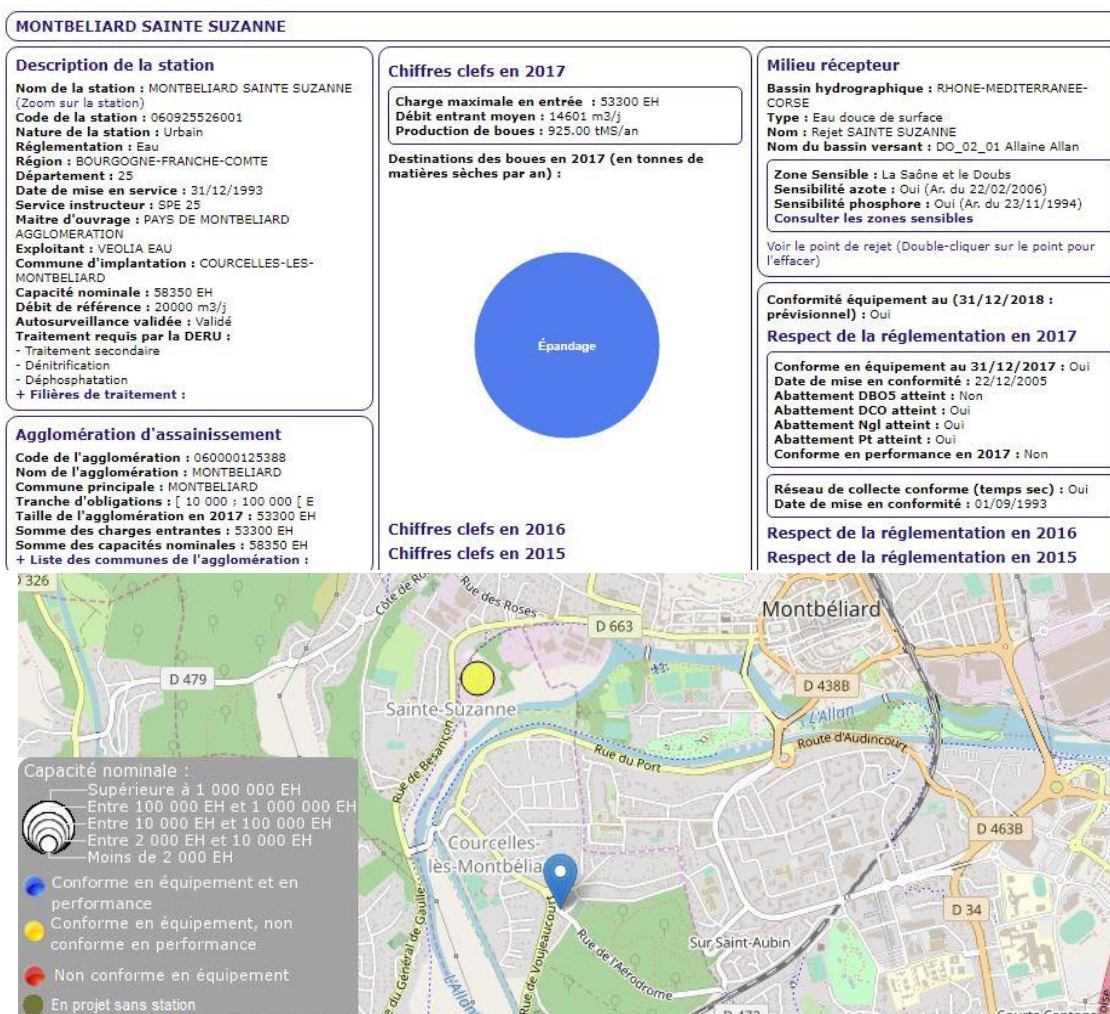


Figure 15 : Données sur la station d'épuration (assainissement.developpement-durable.gouv.fr)

2.2 Contexte réglementaire

2.2.1 Directive Cadre sur l'Eau

La Directive Cadre européenne sur l'Eau (n°2000/60/CE) a été adoptée le 23 Octobre 2000 par le Conseil et le Parlement européen. Cette directive innove en définissant un cadre européen pour la politique de l'eau et en instituant une approche globale autour d'objectifs environnementaux avec une obligation de résultats. Elle fixe trois objectifs environnementaux majeurs :

- stopper toute dégradation des eaux ;
- parvenir d'ici à 2015 au bon état quantitatif et qualitatif des rivières, des eaux souterraines et côtières, avec des reports d'échéances possibles en 2021 et 2027 ;
- réduire les rejets des substances prioritaires et supprimer à terme les rejets des substances "prioritaires dangereuses".

La directive 2000/60/CE du 23 octobre 2000 dite Directive Cadre sur l'Eau fixe également la continuité écologique sur les cours d'eau parmi ses objectifs environnementaux. La circulaire du 28 juillet 2005 relative à la définition du « bon état » traduit la proposition française en la matière. Elle indique que la continuité écologique doit être assurée afin que le bon état écologique puisse être atteint sur les cours d'eau.

Le tronçon étudié est dans la masse d'eau fortement modifiée de l'Allan de la Savoureuse au Doubs dont les objectifs de « bon potentiel » sont présentés ci-dessous.

Tableau III : Objectifs de qualité d'eau de la masse d'eau (SDAGE 2016-2021)

Masse d'eau	Nom	Objectifs retenus					
		Global		Écologique		Chimique	
		Objectif	Délai	Objectif	Délai	Objectif	Délai
FRDR627	L'Allan de la Savoureuse au Doubs	Bon potentiel	2021	Bon potentiel	2015	Bon potentiel	2015

2.2.2 SDAGE Rhône-Méditerranée

Le schéma directeur d'aménagement et de gestion des eaux (SDAGE) est un document de planification décentralisé qui définit, pour une période de six ans, les grandes orientations pour une gestion équilibrée de la ressource en eau ainsi que les objectifs de qualité et de quantité des eaux à atteindre dans le bassin. Il est établi en application de l'article L.212-1 du code de l'environnement. Le SDAGE correspond au plan de gestion des eaux par bassin hydrographique demandé par la Directive Cadre sur l'Eau (DCE) de 2000.

L'élaboration du SDAGE 2016-2021 s'appuie sur les conclusions de l'état des lieux du bassin approuvé en décembre 2013 par le comité de bassin et les retours d'expérience du SDAGE précédent. Il vient en réponse aux questions importantes soulevées sur le bassin.

Le présent projet répond particulièrement à l'orientation fondamentale (OF) 6 « **Préserver et restaurer le fonctionnement naturel des milieux aquatiques et des zones humides** », notamment :

- OF6A : Agir sur la morphologie et le décroissement pour préserver et restaurer les milieux aquatiques

2.2.3 SAGE

Le Schéma d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SAGE) de l'Allan a été approuvé par l'arrêté préfectoral n°90-2019-01-28-002 du 28 janvier 2019. Les enjeux et objectifs du SAGE partagés avec l'étude sont les suivants :

- ENJEU 3 : AMELIORER LA QUALITE DE L'EAU
- ENJEU 4 : PREVENIR ET GERER LES RISQUES D'INONDATION
 - OBJECTIF 4.1. Réduire la vulnérabilité en adaptant l'aménagement du territoire au risque inondation
 - OBJECTIF 4.2. Agir sur les effets de l'aléa
 - OBJECTIF 4.3. Améliorer la gestion du risque d'inondation
- ENJEU 5 : RESTAURER LES FONCTIONNALITES DES MILIEUX AQUATIQUES ET HUMIDES
 - OBJECTIF 5.1. Préserver et restaurer les cours d'eau, en particulier en matière de morphologie et de continuité
 - OBJECTIF 5.2. Préserver et restaurer les milieux aquatiques et humides

2.2.4 PPRI

Le Plan de Prévention des Risques d'inondation (PPRI) du Doubs et de l'Allan a été approuvé par arrêté préfectoral le 27 mai 2005.

Le Plan de Prévention des Risques d'inondation (PPRI) du Doubs et de l'Allan dans le pays de Montbéliard et du Rupt sur la commune de Bart couvre 21 communes concernées par les risques d'inondation liés :

- à la rivière de l'Allan, sur l'ensemble de son cours ;
- à la rivière du Doubs, sur la partie de son cours qui concerne le Pays de Montbéliard ;
- au ruisseau du Rupt sur la commune de Bart.

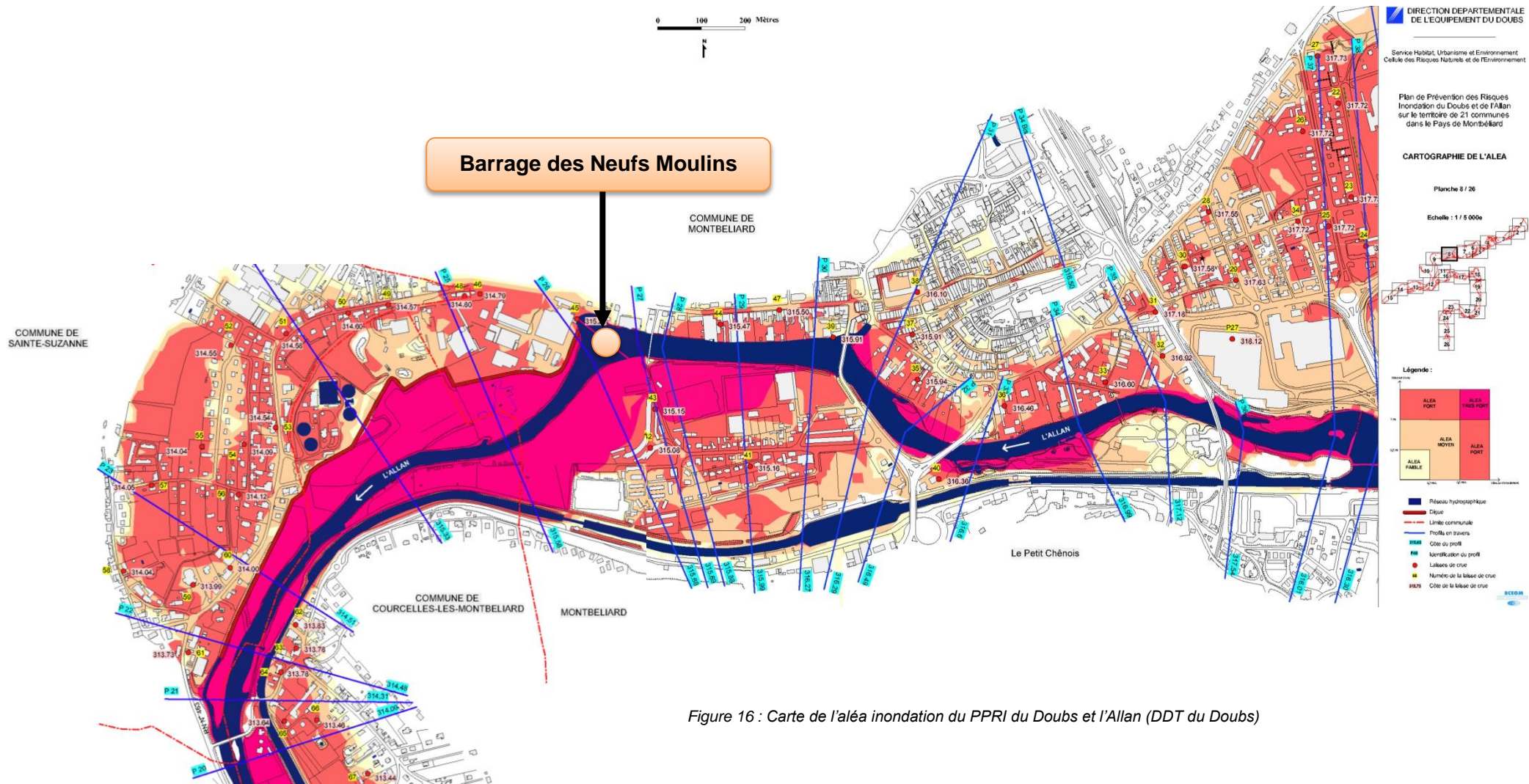


Figure 16 : Carte de l'aléa inondation du PPRI du Doubs et l'Allain (DDT du Doubs)

2.2.5 Classement au titre de l'article L.214-17 du code de l'Environnement

La Loi sur l'Eau et les Milieux Aquatiques du 30 décembre 2006 prévoit une modification du classement des cours d'eau vis-à-vis de l'utilisation de l'énergie hydraulique afin de respecter les objectifs de la directive cadre sur l'eau et, en tout premier lieu, l'atteinte ou le respect du bon état des eaux.

Ainsi, l'article L.214-17 du code de l'environnement précise que le Préfet coordonnateur de Bassin établit deux listes qui remplaceront, au 1er janvier 2014, les classements actuels ("cours d'eau réservés" et "cours d'eau classés à migrateurs") :

- Liste 1 : une liste de cours d'eau, parties de cours d'eau ou canaux parmi ceux :
 - qui sont en très bon état écologique ;
 - qui jouent le rôle de réservoir biologique nécessaire au maintien ou à l'atteinte du bon état écologique des cours d'eau d'un bassin versant ;
 - ou dans lesquels une protection complète des poissons migrateurs est nécessaire.

Sur ces cours d'eau, aucun nouvel ouvrage, s'il constitue un obstacle à la continuité écologique, ne pourra être établi. Les ouvrages existants sont subordonnés à des prescriptions permettant de maintenir le très bon état écologique et assurer la protection des poissons migrateurs.

- Liste 2 : une liste de cours d'eau, parties de cours d'eau ou canaux dans lesquels il est nécessaire :
 - d'assurer le transport suffisant des sédiments ;
 - la circulation des poissons migrateurs.

Sur ces cours d'eau, tout ouvrage doit être géré, entretenu et équipé dans un délai de cinq ans après la publication des listes.

La rivière de l'Allan est classée en liste 2 de la frontière Franco-Suisse à sa confluence avec le Doubs.

2.2.6 Catégorie piscicole

Les cours d'eau sont classés en deux catégories piscicoles au titre des articles L.436-4 du Code de l'Environnement.

- ✓ La 1^{ère} catégorie comprend les cours d'eau peuplés principalement de salmonidés et ceux sur lesquels il paraît souhaitable d'assurer une protection spéciale des poissons de cette espèce.
- ✓ La 2^{ème} catégorie comprend tous les autres cours d'eau, canaux et plans d'eau sur lesquels prédominent les espèces cyprinicoles.

La zone de projet est classée en 2^{ème} catégorie piscicole, c'est-à-dire comme cours d'eau à cyprinidés dominants.

2.2.7 Statut du cours d'eau

La rivière Allan est classée comme cours d'eau non domanial et appartient donc au domaine privé.

Les riverains sont propriétaires du fond du lit jusqu'à la moitié du lit mineur des cours d'eau, sauf titre ou prescription contraire (Article 98 du Code Rural et Article L215-2 du Code de l'Environnement).

Le riverain a le droit et le devoir d'assurer l'entretien régulier du lit et de ses berges sur sa propriété. L'entretien a pour objet de maintenir le cours d'eau dans son profil d'équilibre, de permettre l'écoulement naturel des eaux et de contribuer à son bon état écologique ou, le cas échéant, à son bon potentiel écologique, notamment par enlèvement des embâcles, débris et atterrissements, flottants ou non, par élagage ou recépage de la végétation des rives (Article L. 215-14).

Le riverain a le droit :

- de se clore (Article 647 du Code Civil) ;
- d'interdire l'accostage sur ses berges ;
- d'interdire de prendre pied sur ses berges.

2.2.8 Police de l'eau et de la pêche

La police de l'eau et de la pêche est assurée par la DDT et est relayée sur le terrain par les gardes assermentés de l'OFB et/ou de la Fédération de Pêche et la garderie de l'AAPPMA.

2.2.9 Milieux naturels remarquables

Le site d'étude se situe hors de site Natura 2000 ou de toutes autres zones naturelles recensées d'intérêts faunistiques ou floristiques (ZNIEFF). Le site Natura 2000 le plus proche est à 7 km avec le site « Côte de Champvermol ».



Figure 17 : Localisation des sites Natura 2000 (Géoportail)

2.2.10 Sites inscrits ou classés et monuments historiques

Principauté et bastion du protestantisme luthérien, Montbéliard a bénéficié de la présence de la cour des princes du Wurtemberg pour se développer et laisser un patrimoine remarquable.

Le château des princes de Wurtemberg, est le symbole du riche passé de la ville. Avec leur cour et leur chancellerie influente, les princes ont fait bénéficier à la ville d'une bourgeoisie protestante dont l'influence architecturale est visible sur tous les murs du centre-ville.

Outre le château, le centre-ville regorge de lieux à l'architecture remarquable :

- Les Halles, centre gouvernemental de la Principauté.
- L'hôtel du Lion Rouge, qui a accueilli l'empereur Joseph II
- L'hôtel Forstner et sa façade exceptionnelle
- L'hôtel de la Croix d'or, et ses vies successives

Le temple Saint-Martin, chef d'œuvre de l'architecte Heinrich Schickhardt, est lui la pièce maîtresse de la culture protestante, dont Montbéliard était le seul territoire luthérien de langue française.

Tableau IV : Patrimoine concerné par le site d'étude

Protection au titre des abords de monuments historiques (AC1)					
Identifiant	Type de SUP	Appellation	Identifiant MH	Acte associé	
1907196393	R500	Eglise catholique Saint-Maimboeuf	I7B59E	classement le 02/09/1994	
1907196413	R500	Université luthérienne (ancienne)	IPR3ZV	inscription le 06/10/1989	
1907196418	R500	Temple Saint-Georges (ancien)	IRC23L	inscription le 02/10/1986	
1907196456	R500	Maison	IL15RK	inscription le 07/07/1989	
1907196476	R500	Maison	I3YEVK	inscription le 06/10/1989	
Zones de présomption de prescription archéologique					
Date de l'arrêté	Numéro de l'arrêté	1 ^{ère} ZPPA	Niveau de seuil	Code INSEE	Seuil en m ²
30/07/2018	2018-528	2018	1	25388	5000

Zones de présomption de prescription archéologique - Doubs - 25

ZPPA

Immeubles classés ou inscrits - Doubs - 25

En instance de classement
Partiellement Inscrit
Inscrit
Partiellement Classé-Inscrit
Partiellement Classé
Classé
Par défaut

En date du : 2019-10-09
Propriétaire : DRAC
Bourgogne-Franche-Comté

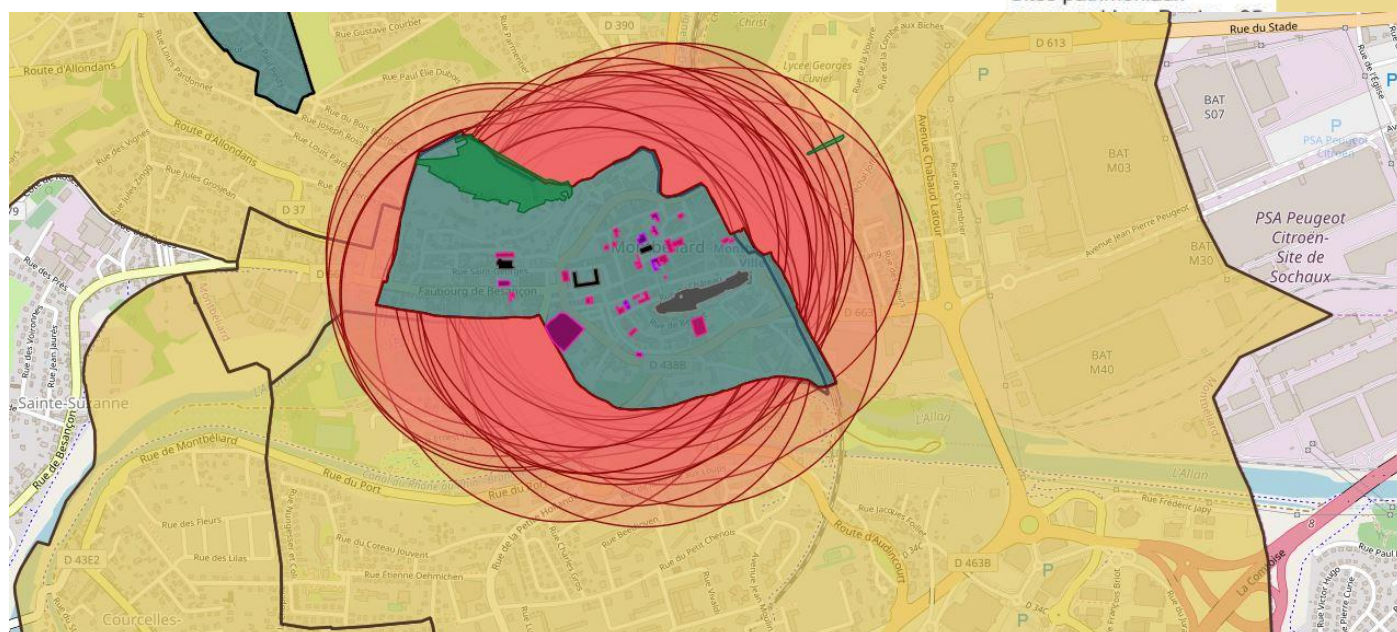
Site classé ou inscrit - Doubs - 25

Classé
Inscrit
En date du : 2011-06-27
Propriétaire : STAP 25 - Doubs

Protection au titre des abords de monuments historiques (AC1) - Doubs - 25

Périmètres MH (intérieurs)
Périmètres MH
En date du : 2019-10-09
Propriétaire : DRAC
Bourgogne-Franche-Comté

Sites patrimoniaux



2.2.11 Document d'urbanisme

Le PLU a été approuvé en mars 2017 et modifié en juillet 2018. L'extrait du PLU suivant nous montre que le site d'étude est situé en zone naturelle (N).

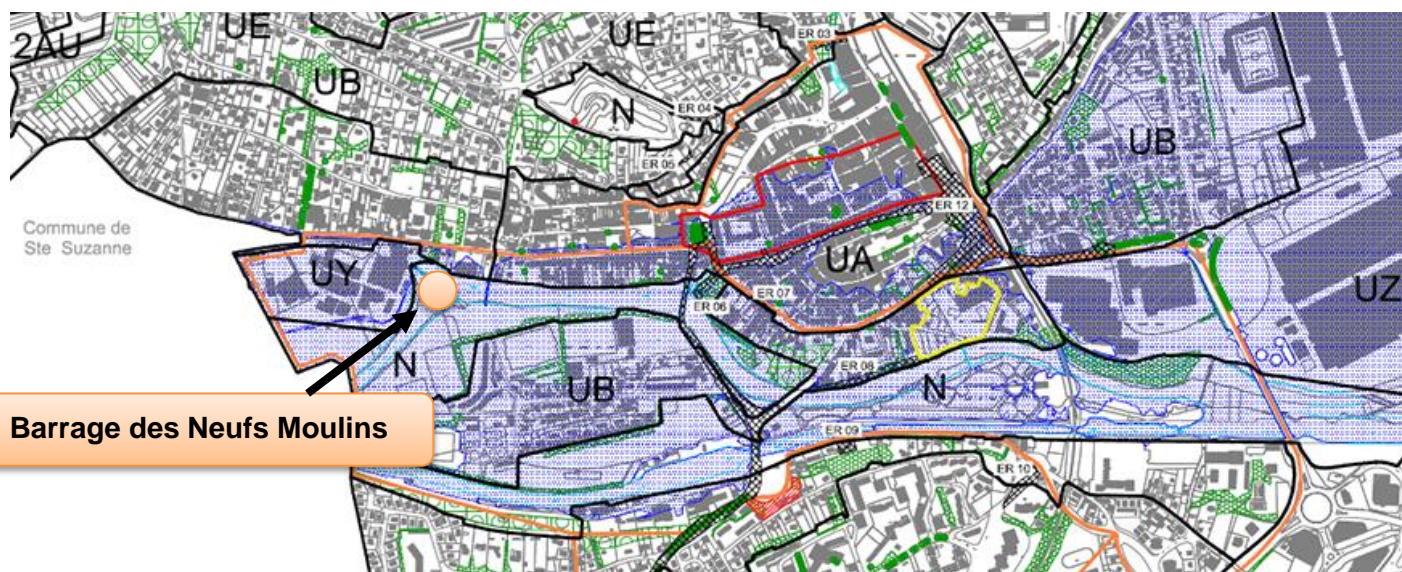


Figure 19 : Extrait du PLU (Ville de Montbéliard)

La zone N implique une destination de l'occupation du sol particulière avec :

- L'autorisation sans condition des exploitations agricoles et forestières ;
- L'autorisation sous conditions des habitations, commerces, activités de service, équipement d'intérêt collectif et services publics ;
- Les occupations et utilisations du sol autres que les exploitations agricoles et forestières sont interdites.

Plus globalement, la zone N implique une intégration des activités et équipements au sein du paysage et du caractère naturel de la zone que ce soit l'occupation du sol, les équipements urbains, les réseaux, ... La zone N doit disposer de plus de 30% d'espaces libres de toute construction, de pleine terre et non imperméabilisés.

Dans la continuité du Projet d'Aménagement et de Développement Durable, des secteurs déterminants pour le développement et l'attractivité futurs de la ville, ont été identifiés, dont l'île du Mont-Bart (cf. carte du projet, page suivante). Ces secteurs font l'objet d'Orientations d'Aménagement et de Programmation (OAP) destinées, en complément du règlement, à préciser les objectifs et principes généraux qui guideront leur évolution.

Véritable espace d'interface entre la ville et la nature, l'île du Mont-Bart est un ensemble stratégique. Son développement est à organiser dans une volonté de consolider des fonctions urbaines et touristiques essentielles à l'attractivité de la ville, tout en poursuivant la restauration écologique des milieux naturels d'une île devenue son principal réservoir de biodiversité actuel.

Pour concilier durablement cette cohabitation ville-nature, les principes d'aménagement de l'île du Mont-Bart ont pour objectifs de :

- Préserver la valeur paysagère, identitaire et environnementale du patrimoine naturel de l'île,
- Renforcer son rayonnement touristique autour de fonctions et d'animations dans le domaine des loisirs et de la découverte scientifique et en confortant l'offre de services,
- Participer au confortement des fonctions économiques et urbaines de la ville et compléter l'offre résidentielle du centre-ville par des logements attractifs au bord de l'eau,

La concrétisation de ces orientations participe à la construction d'une vitrine de la qualité de vie par la mise en scène des qualités paysagères et urbaines de l'île. Pour permettre à l'ensemble de la ville de bénéficier de l'attractivité de cet espace, l'intégration urbaine de l'île du Mont-Bart est à améliorer. Il s'agit de faciliter ses accès et de multiplier les possibilités d'échanges avec le centre-ville et le plateau.

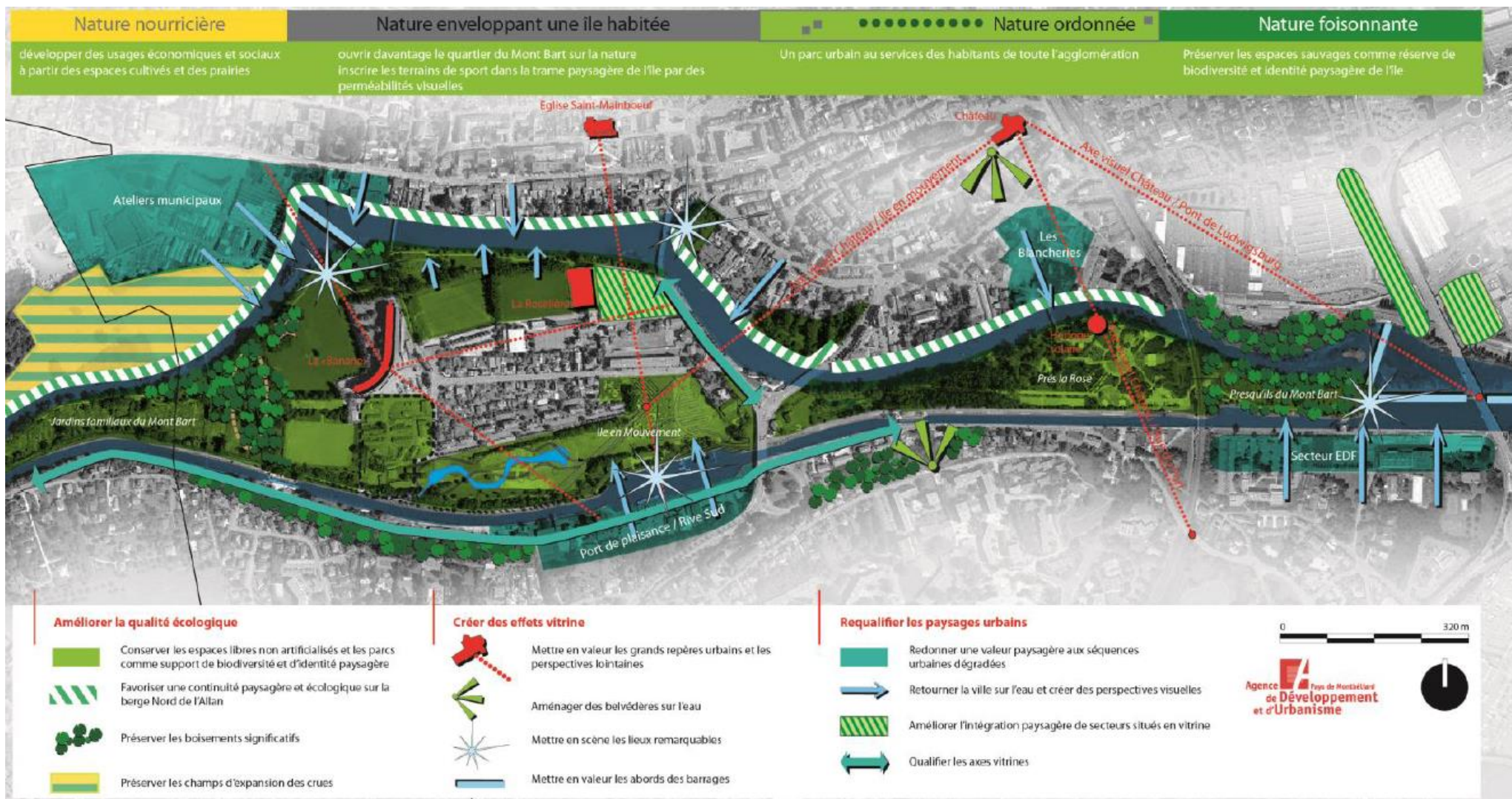


Figure 20 : Projet urbain et touristique pour l'île du Mont-Bart (Ville de Montbéliard)

2.2.12 Droit d'eau

La ville de Montbéliard, propriétaire du barrage et du droit d'eau, a fait faire des recherches d'archives et une expertise du droit d'eau fondé en titre.

L'ensemble des documents d'archives justifiant existence des neufs moulins avant 1678 sur le cours d'eau domanial de l'Allan sont issus des archives départementales du Doubs.

Aucun document d'archives ne mentionne la date de construction des Neufs Moulins de Montbéliard, cependant plusieurs documents permettent de mettre en avant l'existence légale de cette usine avant le rattachement de la Franche-Comté à la France et de suivre les principales modifications apportées à cette usine au cours du XIXe siècle. Des ordonnances royales datent du 2 février 1841 et du 25 juin 1843 modifiant la précédente. Un arrêté préfectoral sur le fonctionnement de l'usine en cas de crue ou d'étiage date du 8 juillet 1842.

La filature des Neufs Moulins ne survivra pas à la crise de 1929 où elle dû fermer ses portes.

La consistance légale des Neufs Moulins est de :

Ligne d'eau aval la plus basse – Niveau de crête du barrage = **Chute brute = 1,95 m**

Largeur du canal de 12 m x Profondeur de 1 m = Surface passante moyennée du canal de **12 m²**

Vitesse de passage au niveau de roue : **1,3 m/s**

Débit 15,6 m³/s x Chute brute 1,95 m x Gravité 9,81 m/s² = 298,42 kW soit **300 kW**

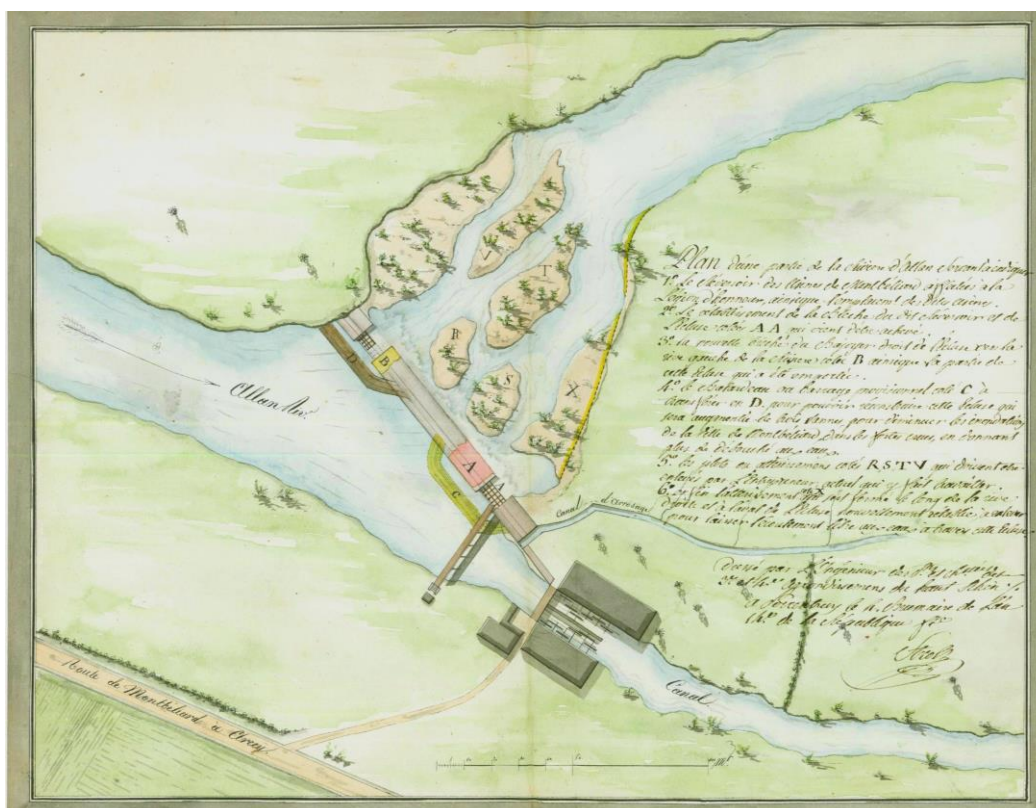


Figure 21 : Ancienne configuration du barrage des Neufs-Moulins

Chapitre 3 : État des lieux et diagnostic

3.1 Géomorphologie de l'Allan et évolution de son tracé

Le tracé de l'Allan a fortement été modifié lors de l'urbanisation de Montbéliard. Les différentes cartes ci-dessous présentent l'évolution du tracé au droit du site d'étude.

Limite amont : déversoir latéral séparatif Allan / canal du Rhône au Rhin.

Limite aval : pont de la rue du Canal (D43E2).



Figure 22 : Carte de Cassini XVIIIème siècle (Géoportail)

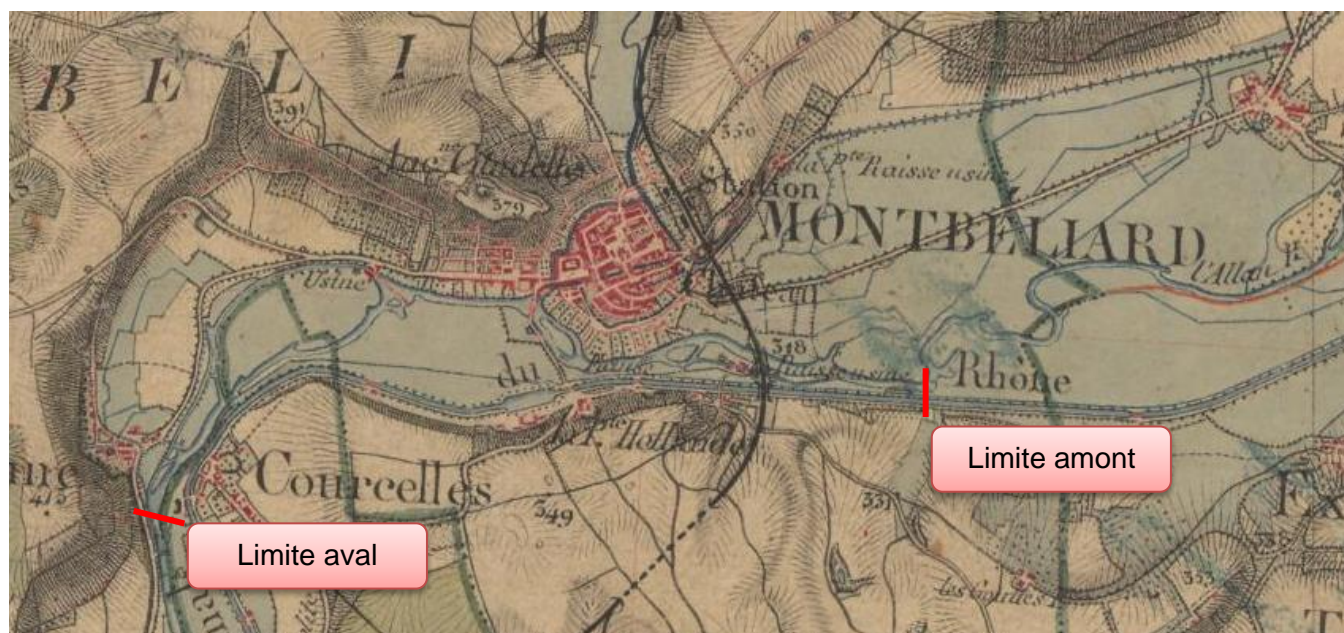


Figure 23 : Carte de l'État-Major 1820-18696 (Géoportail)

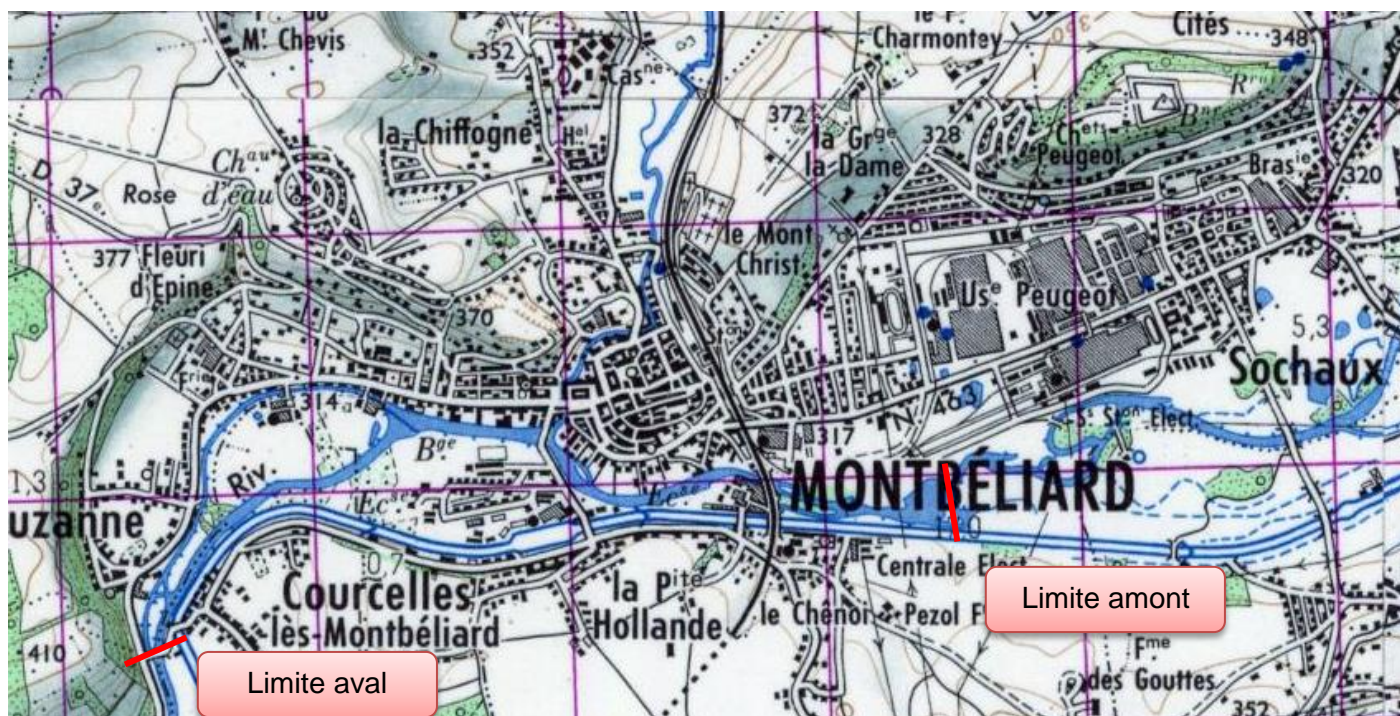


Figure 24 : SCAN50 Historique de 1950 (Géoportail)

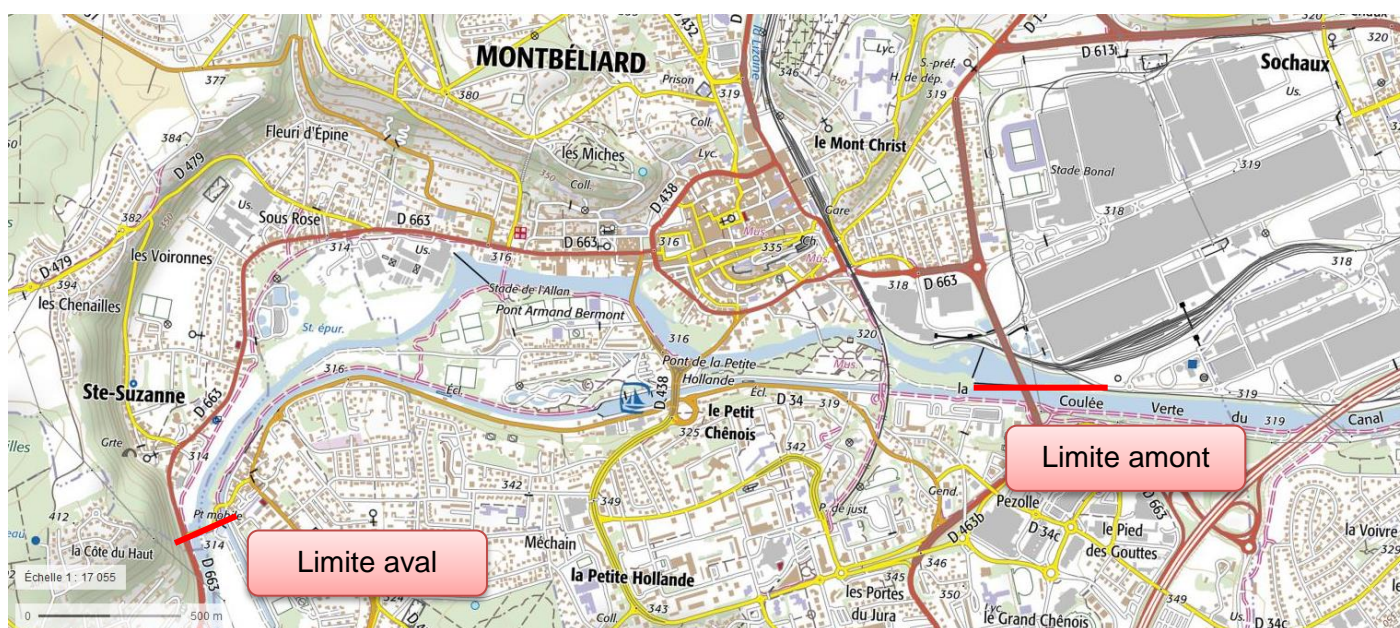


Figure 25 : Carte IGN actuelle (Géoportail)

Le barrage des Neufs Moulins est visible sur l'ensemble des cartes historiques. Le canal du Rhône au Rhin est quant à lui observable à partir de la carte de l'État-Major.

L'Allan présente un tracé sinueux en parallèle du canal jusqu'en 1950. Au cours de la seconde moitié du XX^{ème} siècle, l'Allan a été détourné dans le canal du Rhône au Rhin et la Savoureuse a été détournée dans un ancien tronçon de l'Allan jusqu'au déversoir latéral séparatif (ouvrage de Ludwigsburg), pour le développement de PSA Automobiles de Sochaux.

Actuellement, la Savoureuse conflue avec l'Allan dans le canal. L'Allan se sépare du canal au droit du déversoir latéral séparatif. Il reste parallèle au canal jusqu'à sa confluence avec le Doubs, plusieurs kilomètres en aval.

3.2 Investigations réalisées

CE3E a parcouru la zone d'étude afin de réaliser le diagnostic hydromorphologique. Ces relevés de terrain permettent de renseigner l'état et la nature des différents compartiments de la rivière :

- Occupation des sols du lit majeur ;
- Lit mineur (végétation, nature du fond,...) ;
- Berge (état, nature,...) ;
- Ripisylve (nature, continuité,...).

De plus, un diagnostic du site hydraulique a été réalisé à partir des relevés effectués sur le terrain et des relevés topographiques / bathymétriques.

Les investigations ont été réalisées le 03/12/2019. L'Allan présentait un débit de 21,70 m³/s à la station hydrométrique de Courcelles-lès-Montbéliard. Ce débit est très proche du module (22,00 m³/s). L'état des lieux et le diagnostic multicritères présentés ci-après ont été réalisés par rapport à ce régime hydraulique.

3.3 État des lieux

3.3.1 Le lit majeur

La vallée de l'Allan au droit de Montbéliard présente un axe Ouest / Sud-Ouest. La vallée de la Savoureuse (en amont du site d'étude) et la vallée de la Lizaine (en amont du barrage des Neufs Moulins) arrivant par le nord sont visibles.

Le lit majeur de l'Allan s'étale sur une largeur importante qui concentre les différents éléments hydrographiques du secteur : cours d'eau, canal, plans d'eau,...

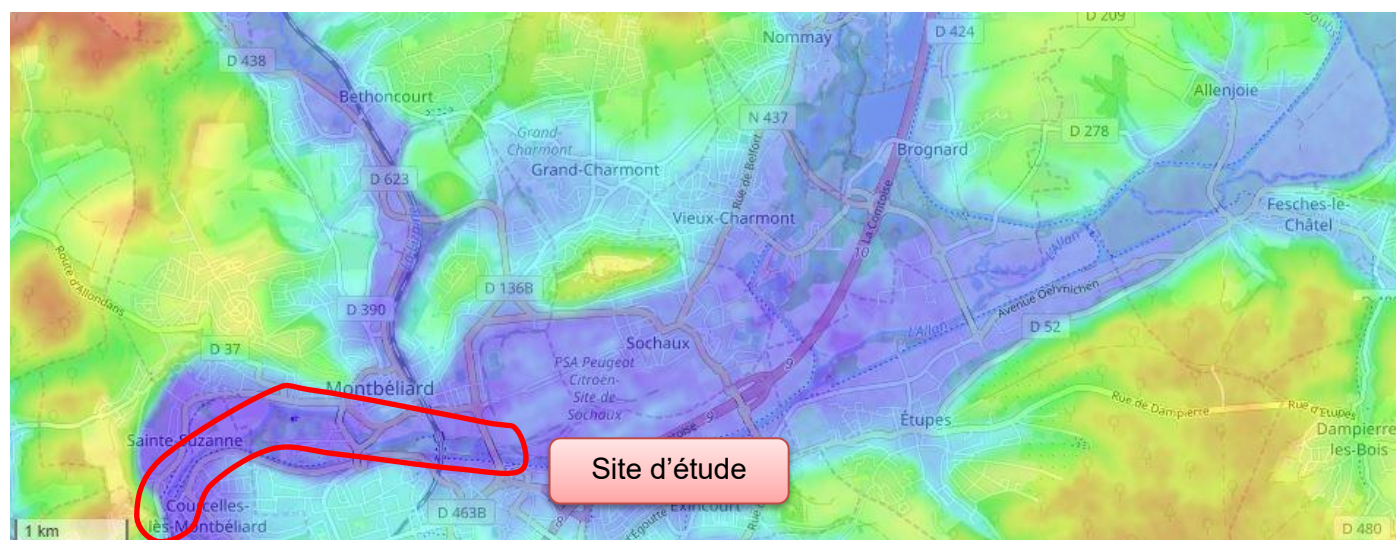


Figure 26 : Relief au droit du site d'étude (source : Topographic.map)

3.3.2 Cartes des investigations terrain

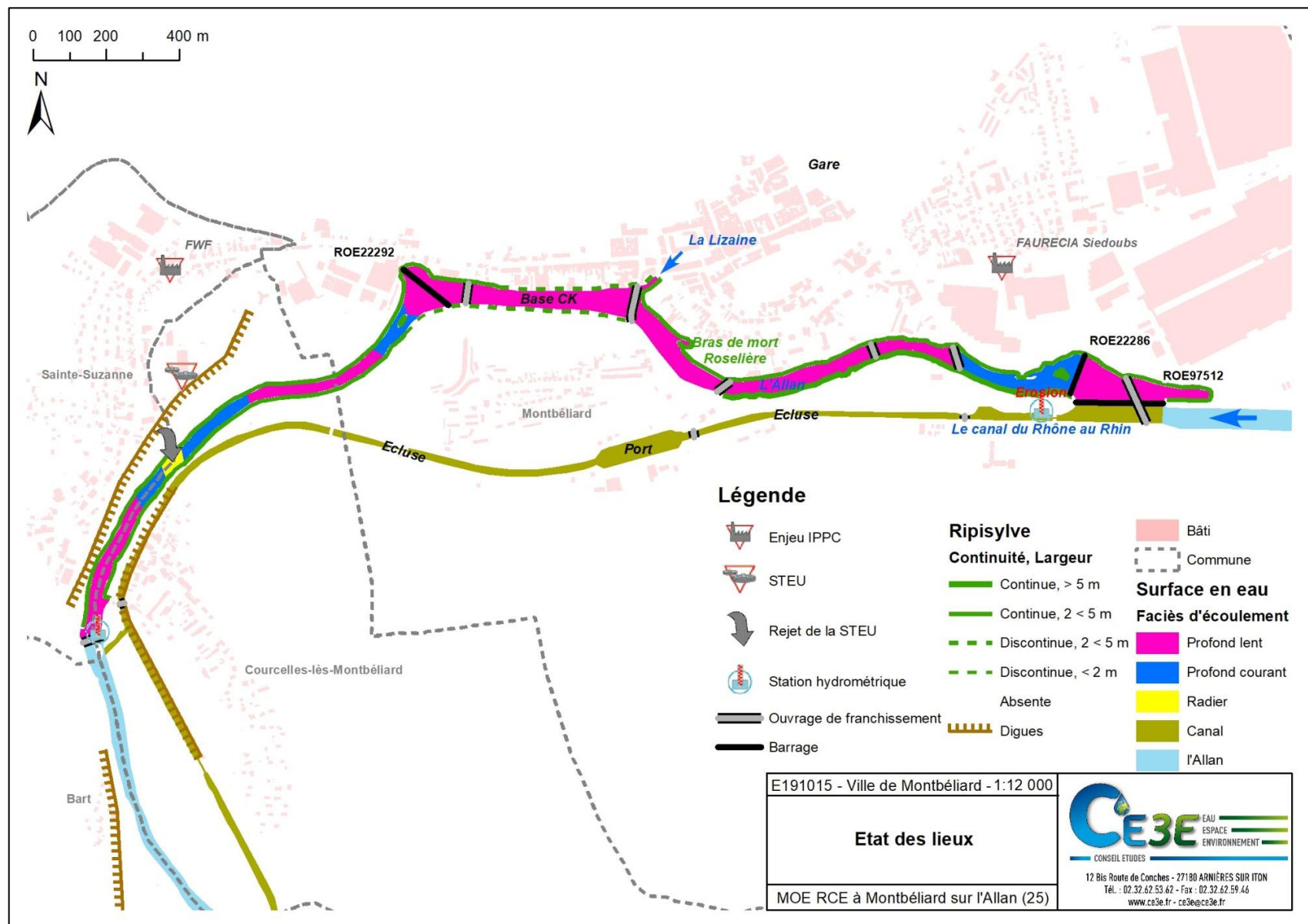


Figure 27 : Carte de l'état des lieux hydromorphologique

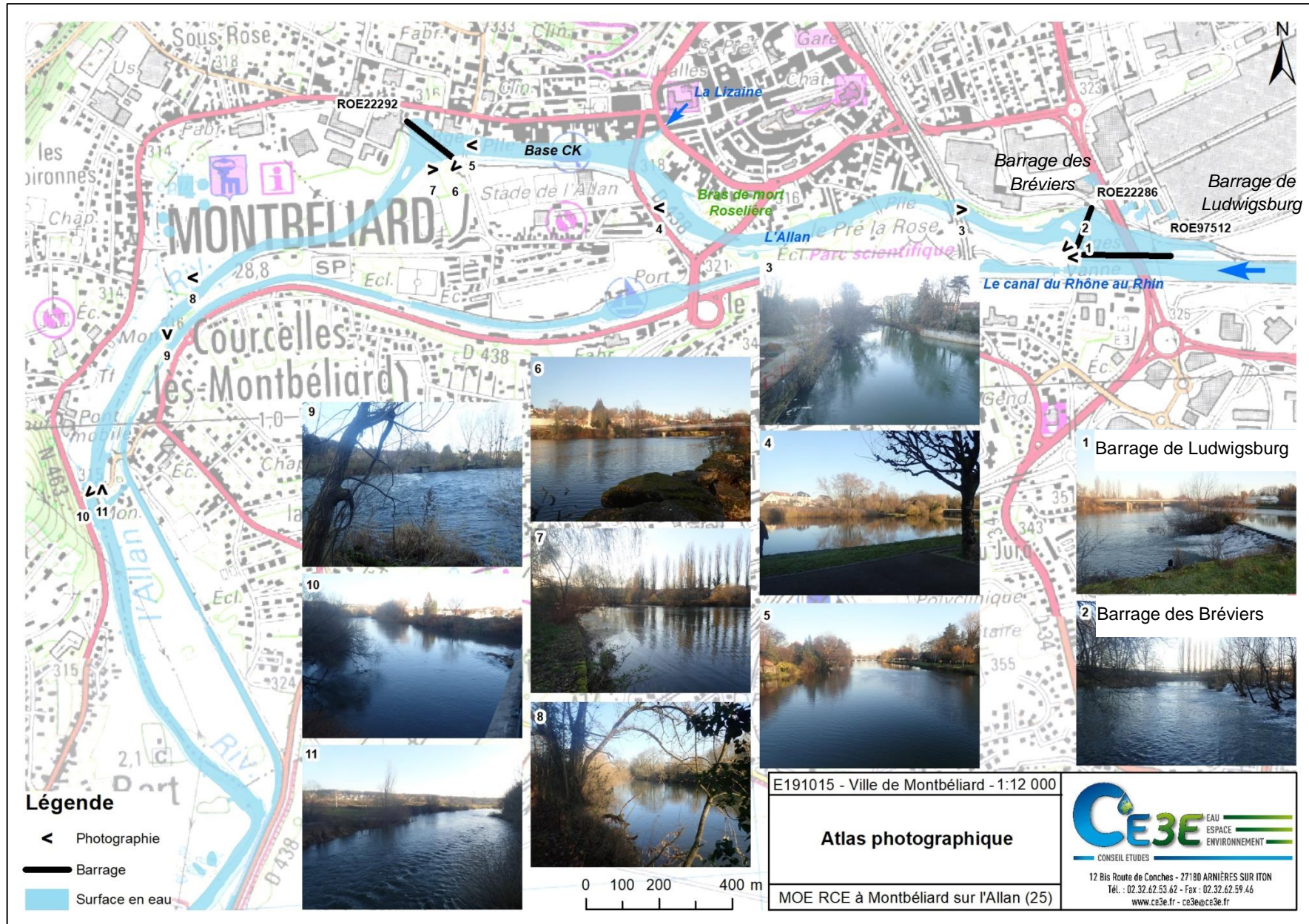


Figure 28 : Atlas photographique

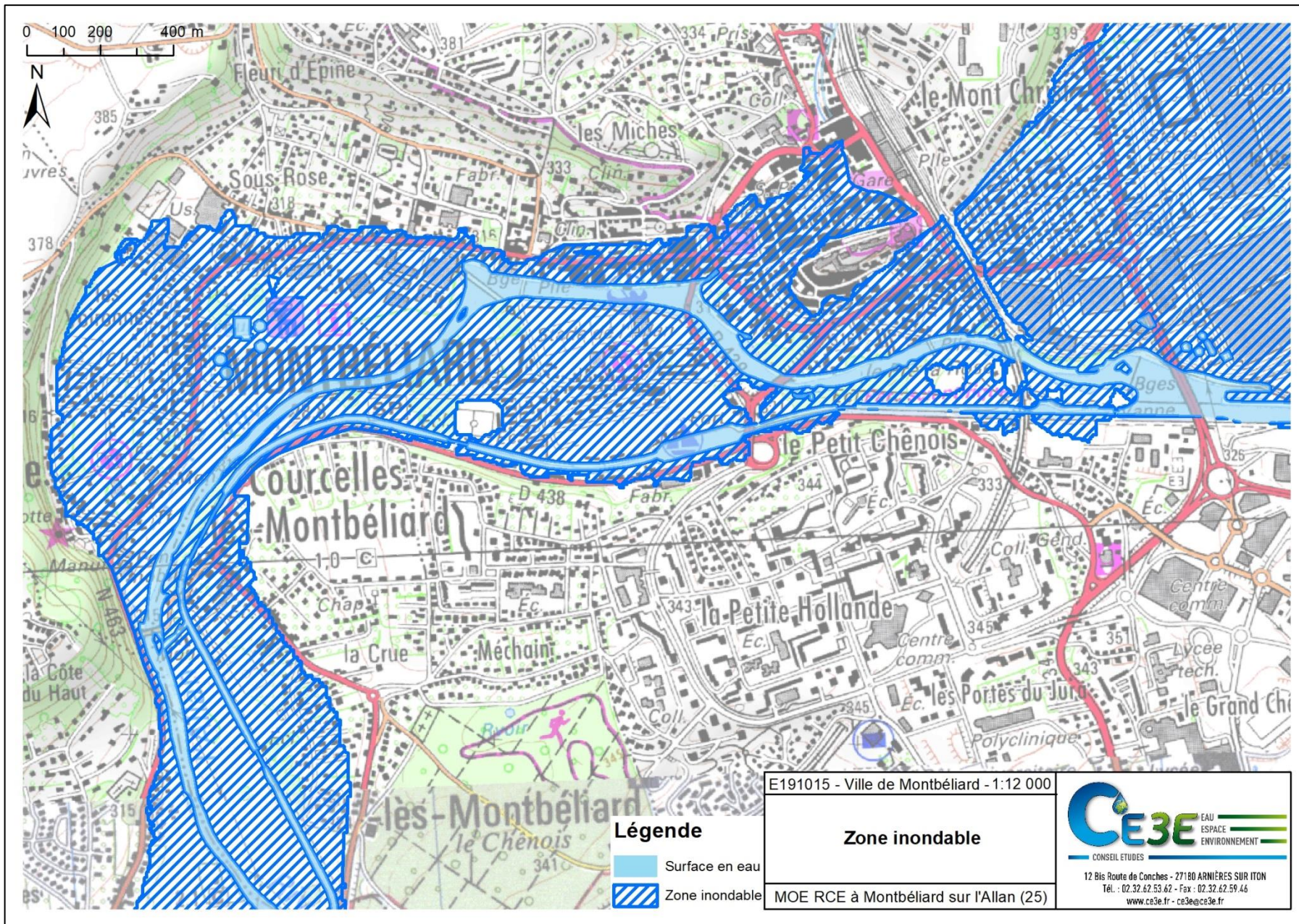


Figure 29 : Carte des zones inondables sur la base des données du PPRI pour la Q100

3.3.3 L'Allan en amont du barrage des Neufs Moulins

3.3.3.1 Lit mineur

Sur ce secteur, l'Allan présente, sur la plupart de son linéaire, un faciès profond lent uniforme induit par le maintien de la ligne d'eau du barrage des Neufs Moulins. Le remous provoqué par l'ouvrage s'étend sur 1,5 - 1,6 km. Entre le barrage des Bréviers et le pont de la voie ferrée, des écoulements sont visibles et signifie la fin du remous hydraulique. Les caractéristiques hydrauliques de l'Allan sont les suivantes :

- Longueur : 1,9 km (jusqu'au barrage des Bréviers) ;
- Largeur : 45-60 m ;
- Pente : 0,1 % ;
- Hauteur d'eau : 1,15 à 3 m.



Figure 30 : Vue de l'Allan au sein du remous de l'ouvrage



Figure 31 : Vue de l'Allan hors influence du remous de l'ouvrage

En amont du barrage des Neufs Moulins, 5 ouvrages d'art sont présents (passerelles / ponts). Lors de la campagne terrain, aucune végétation aquatique n'a été observée. Cependant, en période estivale, le développement de végétaux dans le bief est visible (orthophotoplans, Streetview).

3.3.3.2 Les berges et la ripisylve

Malgré le contexte urbain, la ripisylve est omniprésente autour de l'Allan, notamment en amont du pont de la rue Pierre Toussain où l'urbanisation est moindre. La ripisylve offre en période estivale, des zones ombragées à proximité des berges, cependant, au vue de la largeur de l'Allan sur ce secteur, le réchauffement des eaux est inéluctable.



Figure 32 : Ripisylve en amont immédiat du barrage des Neufs Moulins



Figure 33 : Ripisylve en amont de la rue Pierre Toussain

A noter la présence d'une roselière bien développée, en rive droite à 700 m en amont du barrage et l'effondrement du mur rive gauche en aval immédiat du pont de la voie ferrée.



Figure 34 : Roselière



Figure 35 : Mur effondré

Outre cet effondrement ponctuel, les berges sont globalement en bon état. Sur la rive gauche, elles sont naturelles et hautes de 1 à 3 m. Sur la rive droite, les berges sont davantage protégées avec des murets (protection des habitations) avec une hauteur également de 1 à 3 m.

3.3.4 L'Allan en aval du barrage des Neufs Moulins

3.3.4.1 Lit mineur

Les écoulements de l'Allan en aval du barrage des Neufs Moulins ne sont pas influencés par un ouvrage aval et peuvent s'exprimer plus naturellement. Les faciès d'écoulement sont variés avec des radiers, des profonds lents/courants.

Les principales caractéristiques du lit mineur de l'Allan aval sont présentées ci-dessous :

- Longueur : 1,4 km (jusqu'au barrage pont de la rue du canal) ;
- Largeur : 35-60 m ;
- Pente moyenne : 0,1% (présence de radiers intermédiaires plus pentus) ;
- Hauteur d'eau : 0,5 à 1,3 m.



Figure 36 : Profond lotique au droit de l'îlot en aval du barrage



Figure 37 : Radier au droit du rejet de la STEP

En aval de la fosse de dissipation du barrage, un îlot s'est formé et végétalisé. Ce dernier est induit par le dépôt des sédiments érodés au sein de la fosse de dissipation.

3.3.4.2 Les berges et la ripisylve

La ripisylve est continue sur les deux berges sur la quasi-totalité du linéaire jusqu'au barrage. Les berges sont naturelles et hautes de 1 à 3 m sur chacune des rives.



Figure 38 : Ripisylve en amont de la rue du canal



Figure 39 : Ripisylve en amont du radier

3.3.5 Canal du Rhône au Rhin

L'Allan transite dans le canal du Rhône au Rhin entre sa confluence avec la Savoureuse et le déversoir latéral séparatif (limite amont du site d'étude). Par la suite, le canal ne fait plus transiter un débit puisqu'il fonctionne par écluser.

En aval immédiat du déversoir latéral séparatif, un autre ouvrage est en place : le barrage des Bréviers.



Figure 40 : Déversoir latéral séparatif (ROE97512 : barrage de Ludwigsburg)

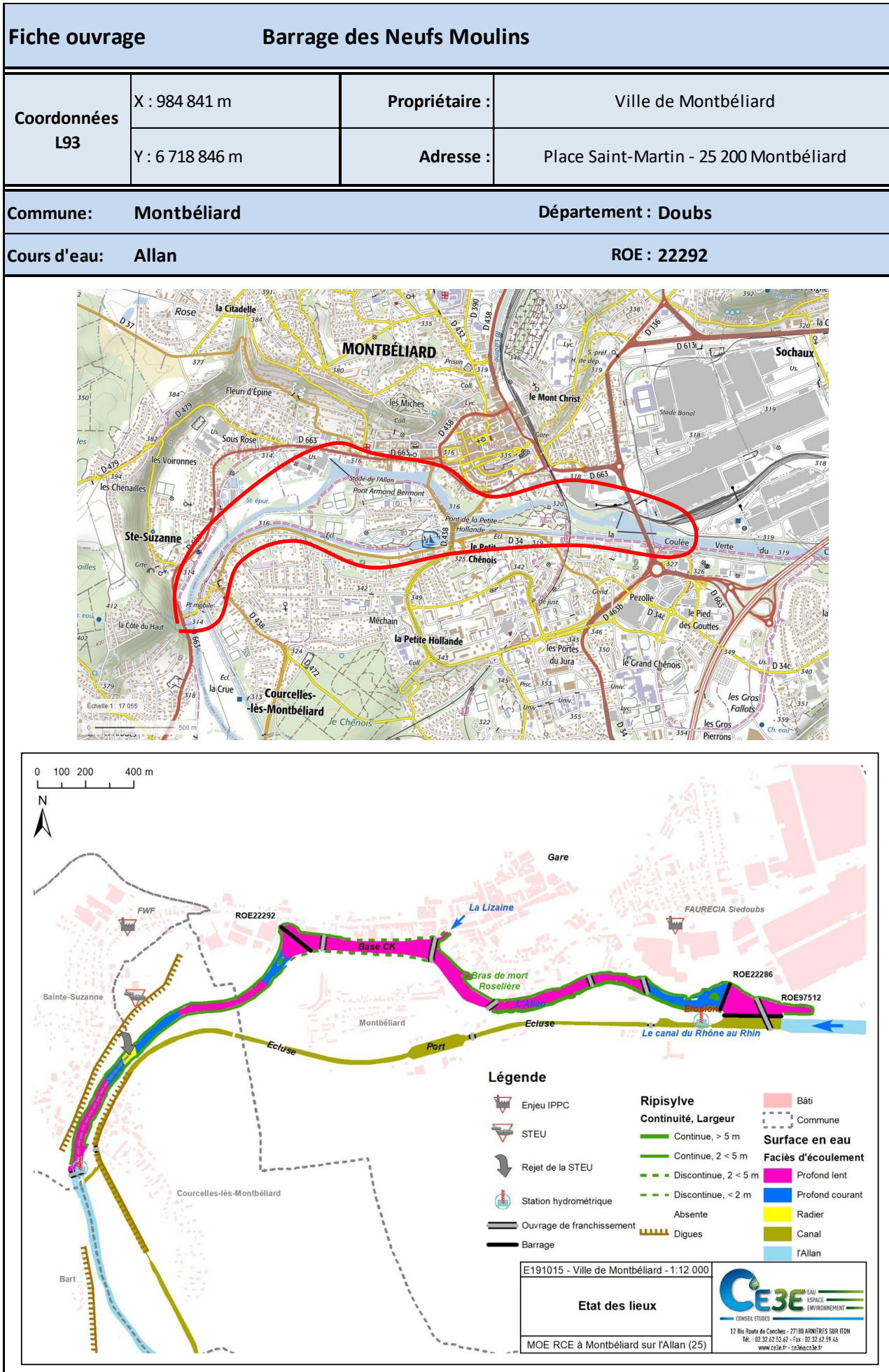


Figure 41 : Barrage des Bréviers (ROE22286)



Les deux ouvrages présentent une végétalisation problématique à termes pour leur pérennité. Ces ouvrages doivent également être pris en compte dans la réflexion RCE globale de l'Allan sur ce secteur.

3.4 Diagnostic multicritères

La fiche ouvrage suivante présente une synthèse du diagnostic hydromorphologique et de la continuité écologique sur le site.



Fiche ouvrage		Barrage des Neufs Moulins				
DESCRIPTION GENERALE DU TRONCON						
HYDROGRAPHIE		BERGES			HYDROLOGIE (m ³ /s)	
Bassin Hydrographique	Rhône-Méditerranée Corse	Hauteur	Hauteur	1-3 m		
			État	Globalement bon		
Unité Hydrographique	Naturelle	Équipement en berges		Protections/murets rive droite amont OH au droit des habitations	Débit le 03/12/19 21,70 m ³ /s	
Masse d'eau	L'Allan de la Savoureuse au Doubs	Ouvrage de franchissement		Ponts, passerelles		QMNA ₅ 2,90
Code de masse d'eau	FRDR627	Ripisylve	Essences	Peupliers, Aulnes, Saules, Frênes	Q2	230,00
			État	Bon	Q5	300,00
			Occupation du sol	Amont	Habitations + urbain/semi-urbain	Q10
			Aval	Prairies + semi-urbain	Q50	440,00
Rang de Strahler	4	HABITATS ET FRAYERES				
Distance à la source (km)	68	Présence de frayères potentielles	Brochets : prairies inondables en aval de l'ouvrage			
Distance au Doubs (km)	33	Qualité des habitats aquatiques	Moyenne. Influence importante de l'ouvrage en amont (remous)			
		Présence milieux humides annexes	Roselière en rive droite dans le bief			
HYDROMORPHOLOGIE		LIT MINEUR AMONT				
Orientation Vallée	Ouest	Végétation aquatique		Non		
Linéaire du bief (m)	1,9 km	Substrats dominants		Sédiments fins		
Pente du tronçon (%)	0,1%	Colmatage	Nature	Limons		
			Degré	Moyen		
Largeur moyenne du cours d'eau (m)	45-60 m	ENVIRONNEMENT PATRIMOINE				
Faciès dominant en amont des ouvrages	Profond lentique	Milieux naturels remarquables		NON		
Faciès dominant en aval des ouvrages	Profond lentique					
Longueur remous (m)	1,5-1,6 km	Patrimoine et paysage		Dans le périmètre de protection de 5 monuments historiques inscrits + ZPPA		
Lit perché	Non					

Fiche ouvrage Barrage des Neufs Moulins					
Date visite de terrain : 03/12/2019				ROE 22292	
ANALYSE REGLEMENTAIRE, ADMINISTRATIVE ET JURIDIQUE					
Parcelles cadastrales autour ouvrage	Légalité de l'ouvrage	Historique, Usages anciens	Usages actuels		
BZ448 et BT148	Fondé en titre	Moulin, usine à tabac, filature	Aucun		
Catégorie piscicole	Statut du cours d'eau	Classement L.214-17	Zones d'Actions Prioritaires (ZAP) Anguilles		
2ème catégorie	Non domanial	Liste 2	NON		
Ouvrage prioritaire PGA	Ouvrage Grenelle	Axe Migrateur d'Intérêt Majeur	Ouvrages sur Chemin Préférentiel de Continuité Écologique		
NON	NON	NON	OUI		
DIAGNOSTIC STRUCTUREL DES OUVRAGES					
Type d'élément de l'ouvrage	Dimensions L x l x H (en m)	Matériaux	État des éléments	Mode de gestion Fonctionnalité	Manœuvrabilité
Déversoir rive gauche	Largeur : 46 m Coursier : 6-9 m Cote : 313,73 m NGF	Pierres et béton	Bon	Surverse	/
Vannage 1	2 vannes Largeur : 5,4 m Hauteur : 2,56-2,57 m Radier : 311,54 m NGF	Crémaillère métallique Pelle en bois	Bon. Quelques fuites.	Ouverture en crue pour maintenir 314,08 m NGF en amont	Oui
Déversoir intermédiaire	Largeur : 13,05 m Coursier : 6,5-8 m Cote : 313,67 m NGF	Pierres et béton	Bon	Surverse	/
Vannage 2	3 vannes Largeur : 3,1 m Hauteur : 2,35-2,36 m Radier : 311,71 m NGF	Crémaillère métallique Pelle en bois	Bon	Ouverture en crue pour maintenir 314,08 m NGF en amont	Oui
Déversoir rive droite	Largeur : 71 m Coursier : 5-7 m Cote : 313,73 m NGF	Pierres et béton	Bon	Surverse	/
					
Déversoir rive gauche		Déversoir intermédiaire (premier plan) et déversoir rive droite (arrière plan)			



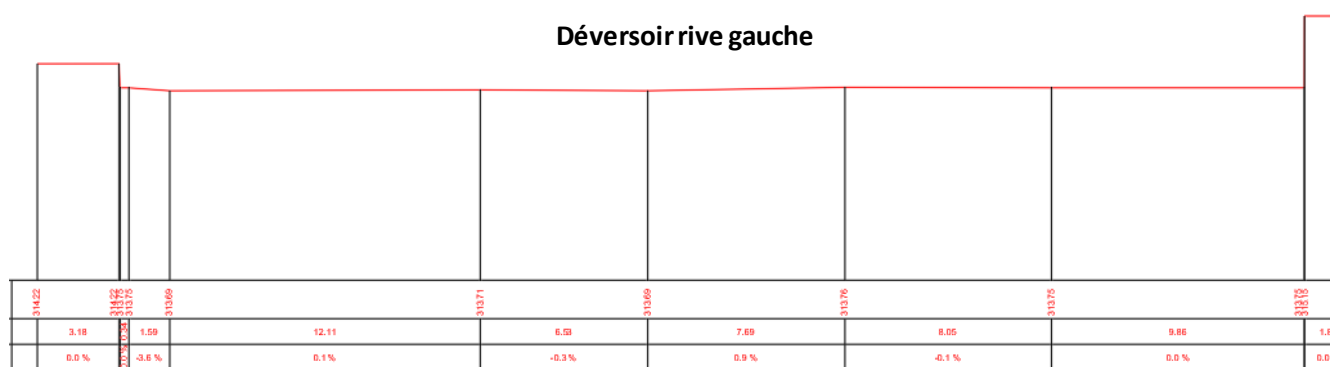
Vannage 1



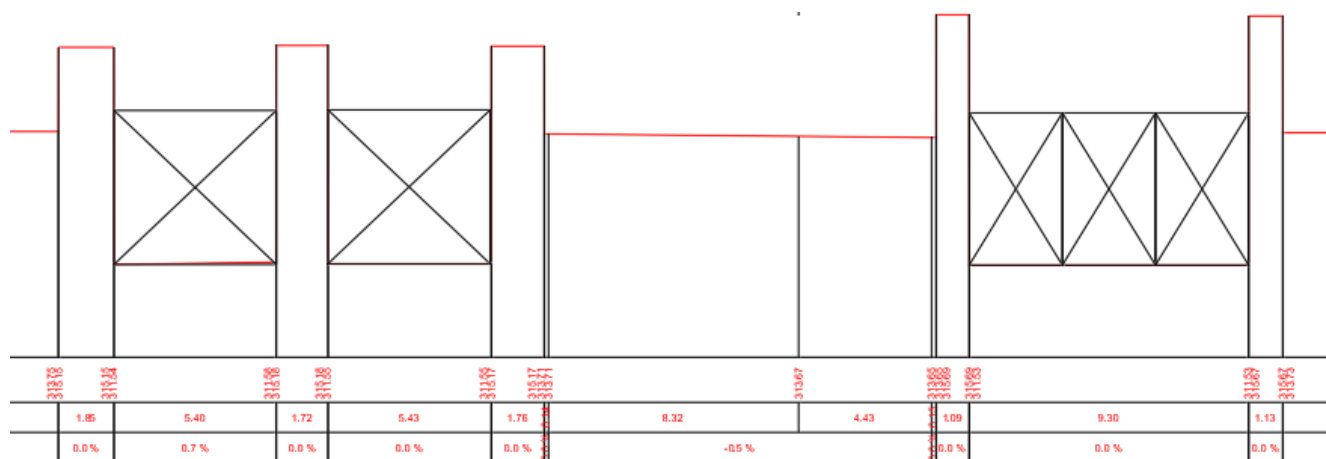
Vannage 2

Schémas

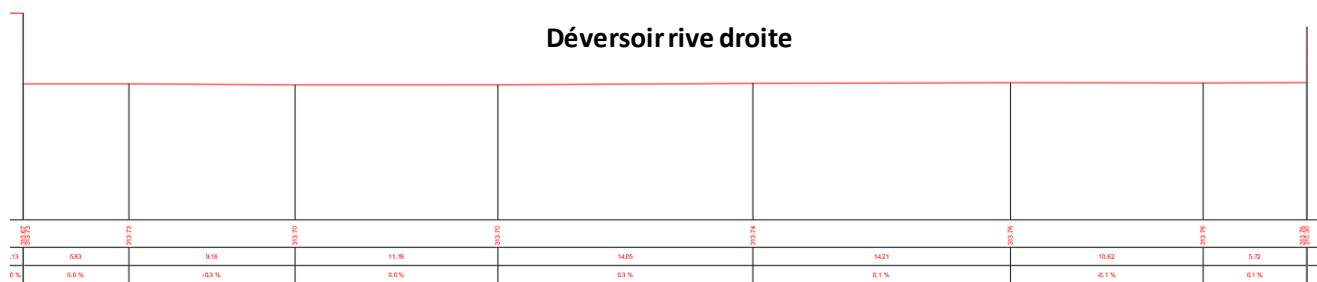
Déversoir rive gauche



Vannages et déversoir intermédiaire



Déversoir rive droite



Fiche ouvrage		Barrage des Neufs Moulins						
Date visite de terrain : 03/12/2019					ROE 22292			
DIAGNOSTIC DE FRANCHISSEMENT PAR ELEMENT								
Type d'élément de l'ouvrage	Hauteur de chute	Charge sur l'ouvrage	Type de jet	Présence Fosse d'appel	Impact sur le transport solide	Franchissabilité piscicole		
							ICE	
Déversoir rive gauche	2,53 m	8 cm	Jet de surface	OUI	OUI	Holobiotiques	0	
Vannage 1	/	/	Non identifié	OUI	OUI	Holobiotiques	0	
Déversoir intermédiaire	2,53 m	14 cm	Jet de surface	OUI	OUI	Holobiotiques	0	
Vannage 2	/	/	Non identifié	OUI	OUI	Holobiotiques	0	
Déversoir rive droite	2,53 m	8 cm	Jet de surface	OUI	OUI	Holobiotiques	0	
Appréciation ICE								
Note NC = Barrière à impact indéterminé. La franchissabilité de l'obstacle n'est pas appréciable avec les seules données ICE.								
Note 1 = Barrière franchissable à impact limité. La barrière ne représente pas un obstacle significatif à la migration des espèces-cibles / stades du groupe considéré.								
Note 0,66 = Barrière partielle à impact significatif. La barrière représente un obstacle à la migration des espèces-cibles/stades du groupe considéré.								
Note 0,33 = Barrière partielle à impact majeur. La barrière représente un obstacle majeur à la migration des espèces-cibles / stades du groupe considéré.								
Note 0 = Barrière totale. La barrière est infranchissable pour les espèces-cibles / stades du groupe considéré et constitue un obstacle total à leur migration.								
DIAGNOSTIC RCE GLOBAL								
Continuité écologique	Continuité piscicole	Mauvaise	DIAGNOSTIC DE FRANCHISSEMENT PISCICOLE PAR ESPECE					
			ICE					
			Holobiotiques					0
			Les déversoirs sont infranchissables avec des coursiers longs, une faible lame d'eau et des survitesses. Excepté en crue, les vannages sont fermés et infranchissables également. Lors des crues, les vitesses sur les radiers des vannages ouverts interdisent le franchissement piscicole. La continuité piscicole est mauvaise pour toutes les espèces en toutes conditions hydrologiques.					
	Transport solide	Moyen	Le transport solide est altéré par l'ouvrage notamment en configuration vannes fermées. L'ouverture des vannes pour la gestion des crues permet la chasse des sédiments fins du bief. Le colmatage y est moyen et principalement concentré sur les berges. Le transport est moyen car partiellement actif en crue.					

DIAGNOSTIC MULTI-CRITERES		
Continuité hydraulique	Mauvaise	L'ouvrage provoque un faciès profond lentique uniforme avec un remous sur quasiment 1,5-1,6 km (barrage des Bréviers). Il ne permet pas à l'Allan d'exprimer son hydraulité naturelle.
Enjeux écologiques et RCE	Forts	L'enjeu écologique est fort. D'un point de vue continuité écologique, c'est le premier ouvrage de l'Allan depuis sa confluence avec le Doubs. Il impacte fortement l'hydromorphologie de l'Allan sur plusieurs kilomètres. Les habitats aquatiques sont uniformes et le plan d'eau induit altère la qualité des eaux (réchauffement notamment). Le potentiel écologique est moyen-médiocre sur la masse d'eau.
Enjeux socio-économiques et récréatifs	Moyens	La Ville de Montbéliard n'exclue pas la potentialité d'étudier le potentiel hydro-électrique du site. Le bief est utilisé pour différentes activités avec une base de canoë-kayak et la pratique de la pêche (parcours carpes de nuit). Plus globalement, l'ouvrage et son remous font partie intégrante de l'île du Mont-Bart et des activités liées (promenades, sports,...).
Enjeux patrimoniaux	Forts	L'ouvrage et sa zone d'influence se situent dans le périmètre de protection de nombreux monuments historiques, dans une zone de présomption de prescription archéologique (ZPPA) et dans un site patrimonial remarquable. Le contexte paysager et patrimonial est très fort sur le site.
Enjeux affectifs	Moyens	Les enjeux affectifs se retrouvent avec les habitants de la ville (qu'ils soient riverains ou non) via l'attachement à l'Allan et au barrage qu'ils ont toujours connus.

Chapitre 4 : Fonctionnement hydraulique en état initial

4.1 Objectifs de la modélisation

Cette partie consiste à construire un modèle hydraulique 1D et simuler les différents régimes hydrauliques sur le site étudié en état initial. Le modèle construit concerne la rivière de l'Allan sur la commune de Montbéliard. L'Allan a été modélisé en état actuel pour les régimes d'étiage, module et de 3 crues de référence (Q2, Q10 et Q100).

Cette modélisation permet de caler le modèle et de comprendre le fonctionnement hydraulique actuel du site d'étude.

L'outil utilisé est HEC-RAS 5.0.3 qui permet de réaliser des modélisations hydrauliques unidimensionnelles. Les modèles 1D proposés représentent deux niveaux de description mathématique des écoulements, et résolvent numériquement les équations de Barré de Saint Venant, qui régissent les écoulements à surface libre.

4.2 Construction du modèle

Le modèle s'étend de l'aval du barrage des Bréviers jusqu'au pont de la rue du Canal.

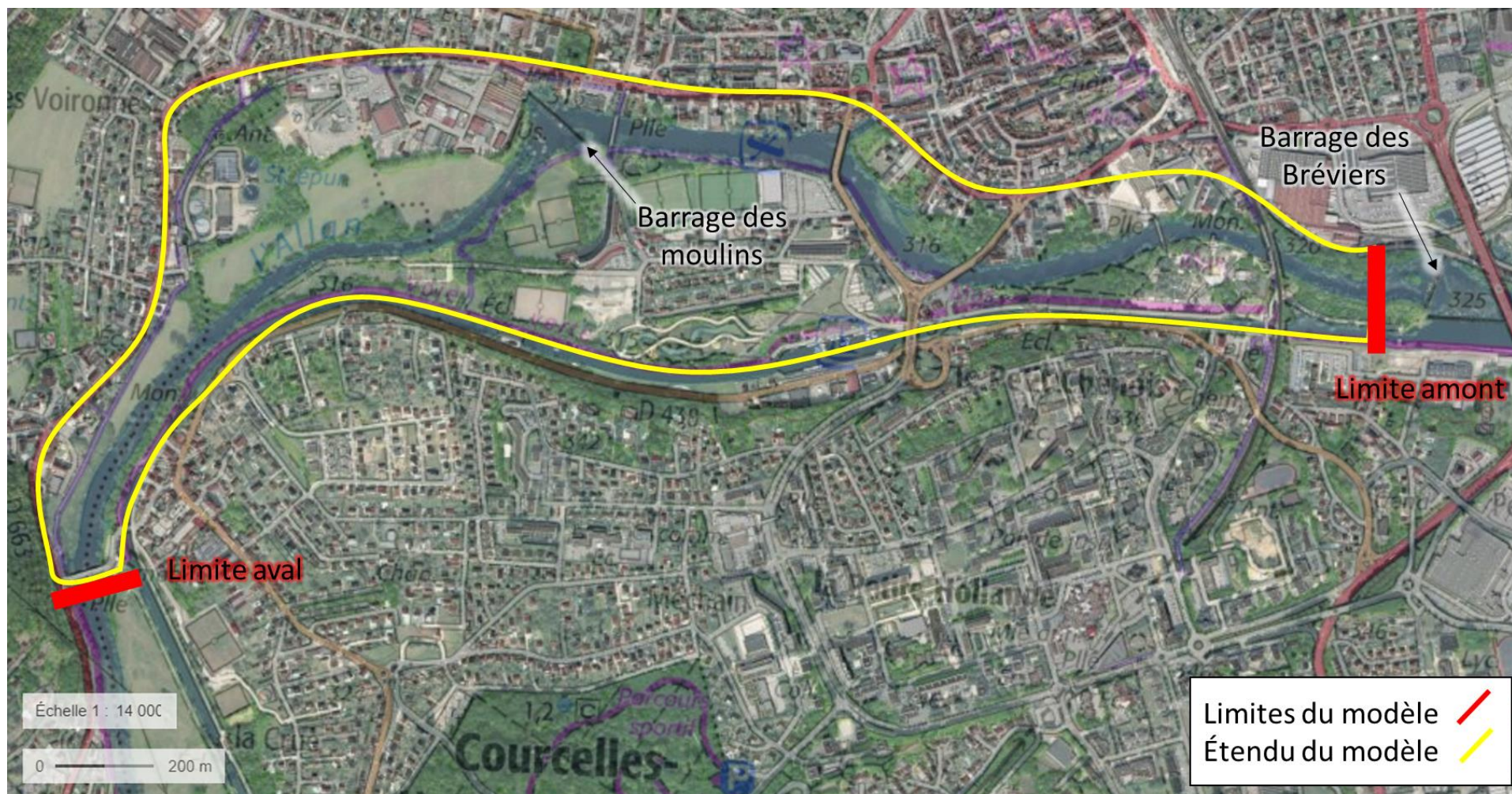


Figure 42 : Étendue du modèle

4.2.1 Géométrie du modèle

La géométrie du lit est représentée par une succession de profils en travers dont un exemple est illustré ci-dessous. Le modèle est construit sur la base des données topographiques et bathymétriques issues des relevés des géomètres. Les profils en travers s'étendent sur le lit majeur. Les données topographiques et bathymétriques du lit majeur sont issues du LIDAR existant. La numérotation des profils en travers se fait de l'aval vers l'amont.

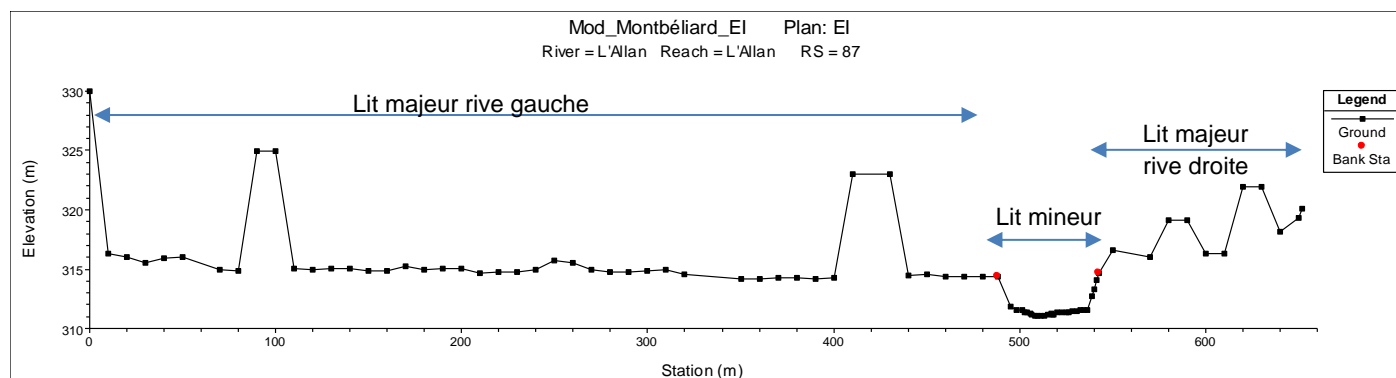


Figure 43 : Exemple d'un profil en travers du modèle hydraulique de l'Allan à Montbéliard

4.2.2 Géométrie des ouvrages hydrauliques

Plusieurs ouvrages sont présents dans la zone d'étude et ont une influence sur l'écoulement de l'Allan. Ces ouvrages ont été présentés dans le modèle :

- ➔ 1 barrage composé de 5 vannes et de déversoirs
- ➔ 5 ouvrages de franchissements (ponts et passerelle)

Le seuil du barrage des Neufs Moulin s'étend sur l'intégralité du lit mineur de l'Allan. Sur le barrage, 3 vannes ont été installées.

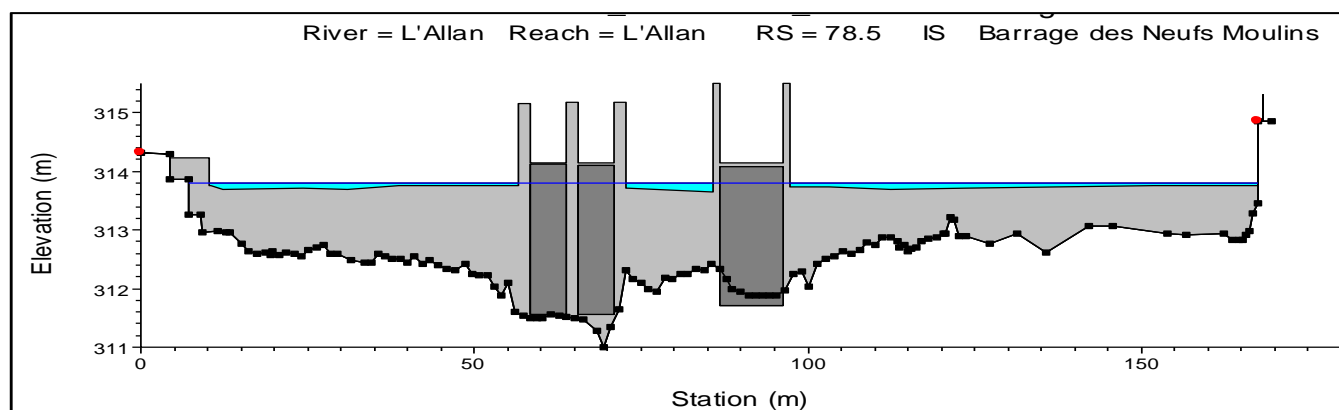


Figure 44 : Profil en travers HEC-RAS et photo du barrage des Neufs Moulins

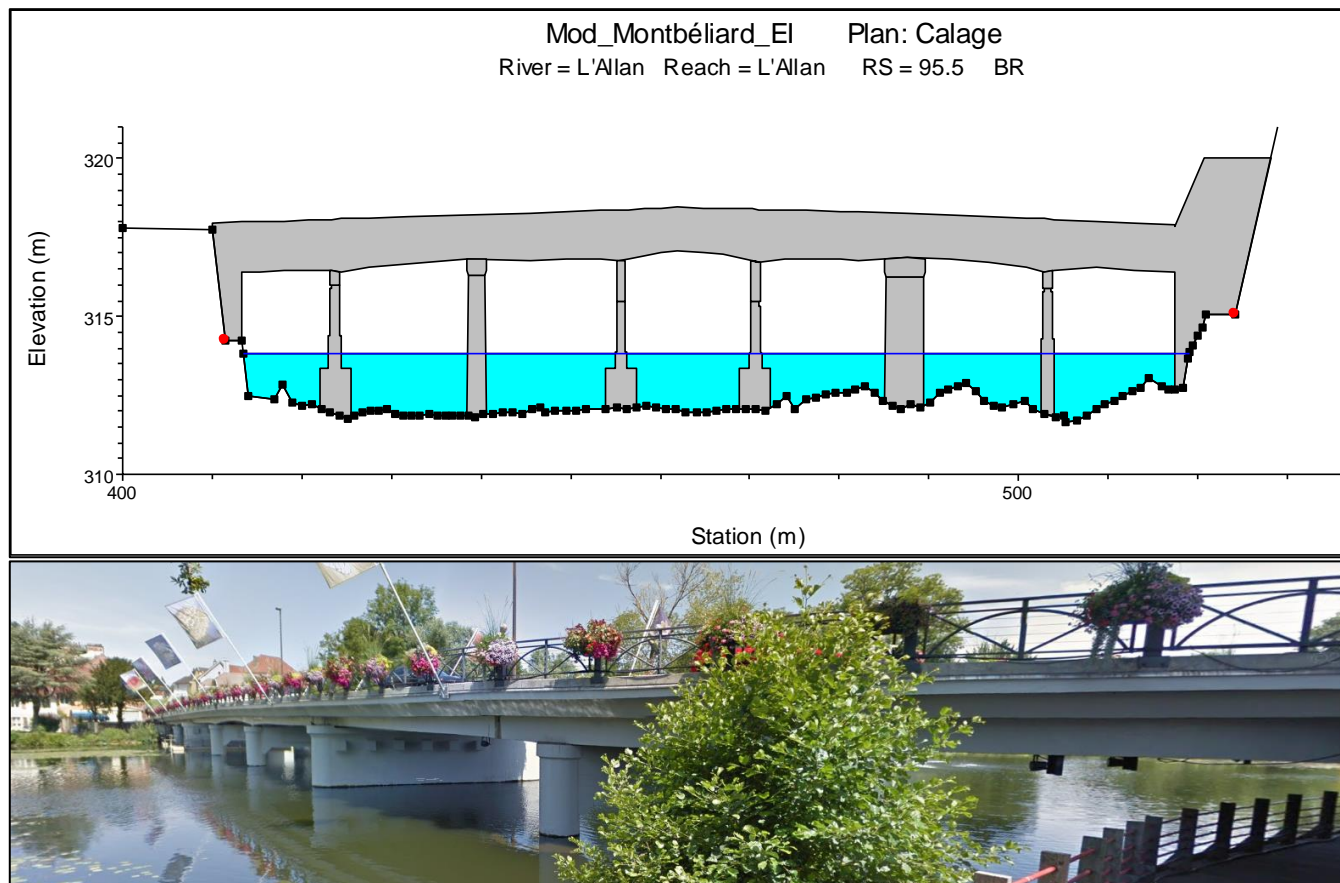


Figure 45 : Profil en travers HEC-RAS et photo du pont de la RD438

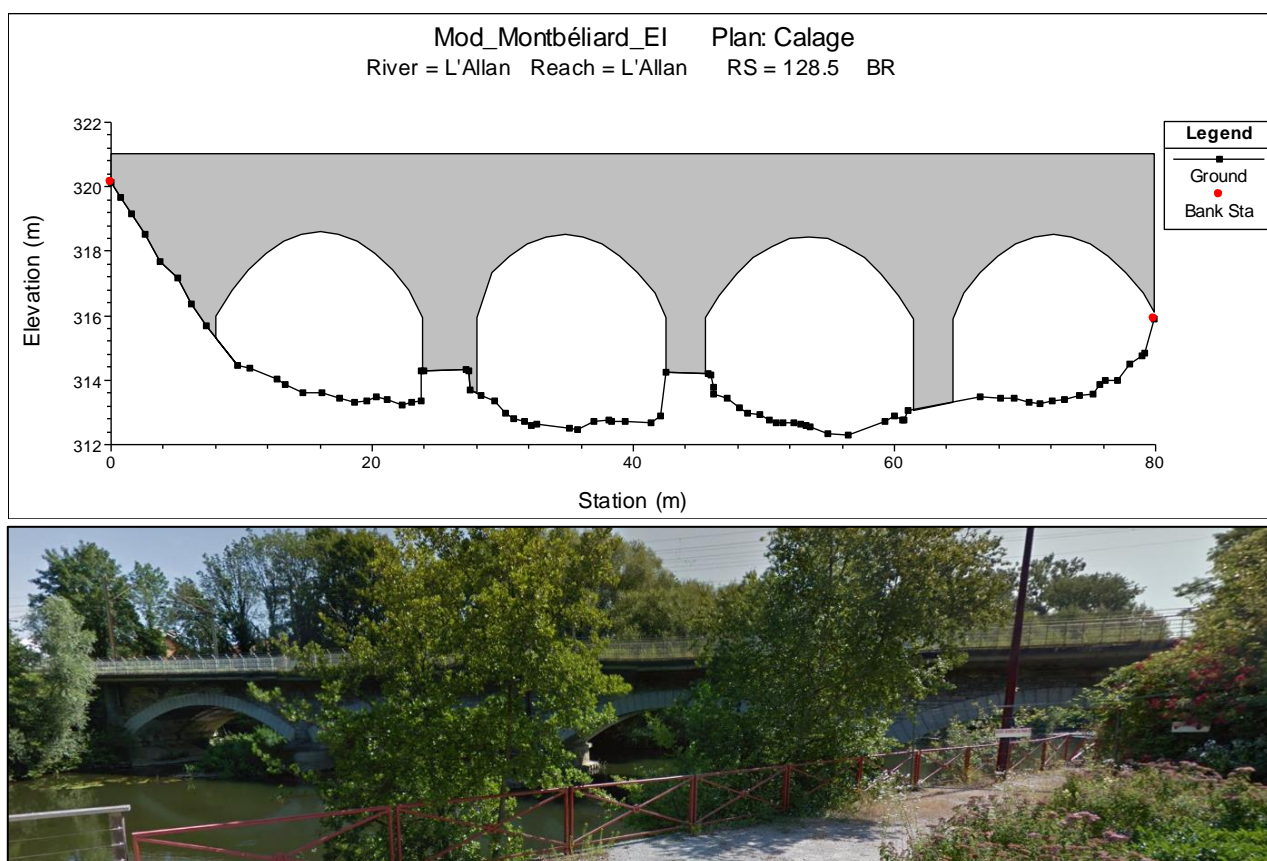


Figure 46 : Profil en travers HEC-RAS et photo du pont de la voie ferrée

4.2.3 Localisation des profils en travers

Les figures suivantes présentent la localisation des profils en travers de la modélisation de l'Allan à Montbéliard.

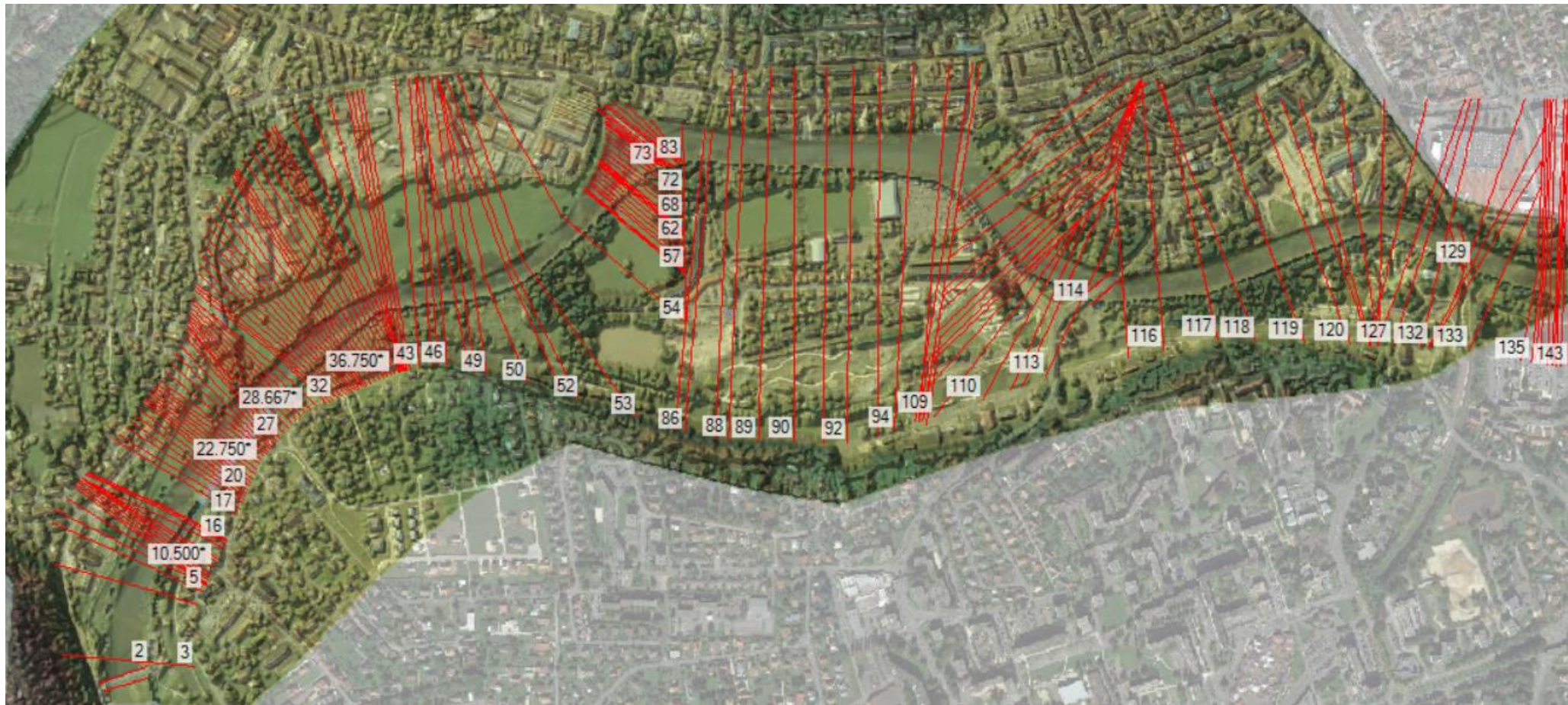


Figure 47 : Localisation des profils en travers

4.3 Hypothèses de modélisation

Cinq simulations ont été réalisées correspondant à cinq régimes hydrauliques : l'étiage (QMNA5), le module, la Q2, la Q10 et la Q100.

Le tableau ci-dessous présente les différentes simulations de la modélisation état initial.

Tableau V : Simulations de la modélisation en état initial

Régime	Débits (m ³ /s)	Vannes du barrage des Moulins
QMNA5	2,9	Fermées
Module	22,2	Fermées
Q2	230	Ouvertes
Q10	340	Ouvertes
Q50	620	Ouvertes

En fonction des débits modélisés, la configuration des vannes du barrage des Neufs Moulins est différente : les vannes sont manœuvrées pour maintenir un niveau d'eau en amont du barrage à 0,80 sur l'échelle limnimétrique (cote de 314,08 m NGF). Avec les vannes fermées, cette cote s'atteint avec un débit de 45 m³/s. L'ouverture progressive des vannages permet ensuite de maintenir ce niveau jusqu'à l'ouverture totale des vannes. Une situation vannages ouverts, le débit plein-bord en amont du barrage est de 235 m³/s (proche de la Q2).

4.4 Calage du modèle

4.4.1 Calage en lit mineur

Les lignes d'eau en lit mineur ont été calées en ajustant la rugosité afin de disposer de fils d'eau réel / fils d'eau modélisation proche. Les fils d'eau réels ont été levés lors de la campagne bathymétrique : les débits le jour des relevés ont été utilisés pour le calage.

Les résultats du calage en lit mineur sont présentés dans le tableau ci-dessous.

Tableau VI : Résultats du calage en lit mineur

PT	Date	Débit (m ³ /s)	Fil d'eau mesuré (m NGF)	Fil d'eau modèle (m NGF)	Erreur (m)
1.5	10/04/2020 11h00	5,18	310,02	309,97	-0,05
10			310,4	310,36	-0,04
29			310,78	310,78	0
54	10/04/2020 13h00	5,02	310,9	310,91	0,01
42	14/04/2020 09h00	4,78	310,75	310,77	0,02
85	15/04/2020 16h00	4,76	313,81	313,79	-0,02
89	16/04/2020 09h00	4,68	313,77	313,79	0,02
96	16/04/2020 11h00	4,58	313,83	313,79	-0,04
114	16/04/2020 14h00	4,59	313,79	313,79	0
117	16/04/2020 15h00	4,64	313,77	313,79	0,02
121	17/04/2020 10h00	4,75	313,82	313,79	-0,03
129	17/04/2020 14h00	4,69	313,8	313,79	-0,01

Le calage des niveaux d'eau en lit mineur a été accepté avec une erreur maximale de +/- 5 cm. Le calage est satisfaisant.

4.4.2 Calage en lit majeur

Le lit majeur a été calé par rapport aux lignes d'eau du PPRI de mars 2005 pour une crue Q100. Le débit de la crue centennale est de 620 m³/s dans le PPRI. Ce même débit a été utilisé pour le calage.

Les résultats du calage en lit mineur sont présentés dans le tableau ci-dessous.

Tableau VII : Résultats du calage en lit majeur

PT Modèle	PT PPRI	Fil d'eau PPRI (m NGF)	Fil d'eau modèle (m NGF)	Erreur (m)
111	32	316,49	316,54	0,05
94	30	316,27	316,31	0,04
57	25	315,58	315,5	-0,08
18-21	23	314,51	314,55	0,04
16	22	314,48	314,56	0,08

Les lignes d'eau en lit majeur ont été calé avec une erreur maximale de +/-10 cm. Le calage est satisfaisant.

4.5 Présentation des résultats

4.5.1 En QMNA5 et au module

Le barrage des Neufs Moulins maintient la ligne d'eau à 313,78 m NGF en QMNA5 et à 313,95 m NGF au module. Le faciès en amont du barrage est un profond lentique avec des hauteurs d'eau de 1 à 3,56 m en QMNA5 et de 1,27 à 3,73 m au module. Les vitesses d'écoulement moyennes en amont du barrage sont de 0,05 m/s en QMNA5 et de 0,35 m/s en module. Au niveau du seuil, le dénivelé est de 2,75 m en QMNA5 et de 2,32 m au module.

À l'aval du barrage, la profondeur de la fosse de dissipation est de 4,19 m en QMNA5 et de 4,78 m au module. Les hauteurs d'eau en aval de la fosse de dissipation sont de 0,2 à 2,07 m en QMNA5 et de 0,85 à 2,78 m au module avec des vitesses moyennes de 0,40 m/s en QMNA5 et de 0,70 m/s au module.

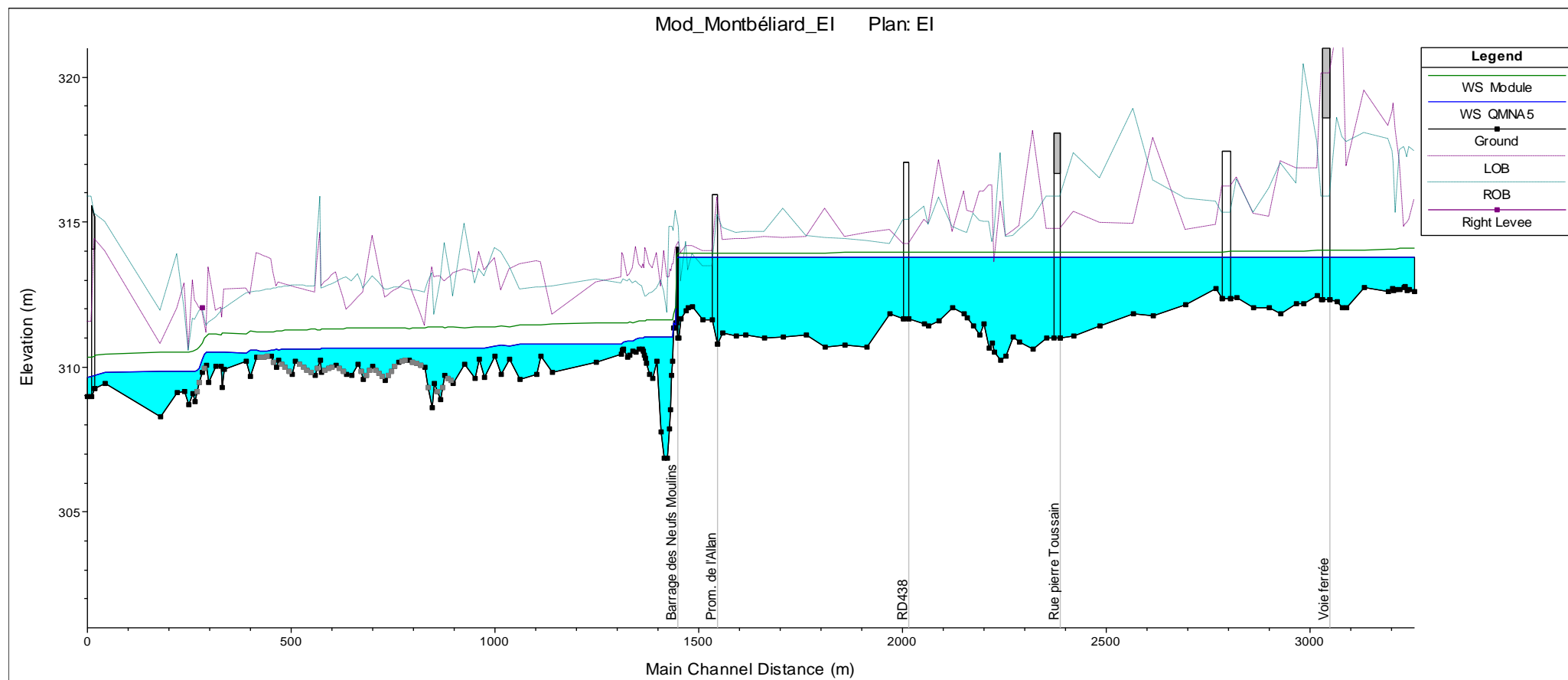


Figure 48 : Profil en long de l'Allain à Montbéliard en QMNA5 et au module

La lame d'eau sur le barrage des Neufs Moulins est de 12 cm (313,78 m NGF) en QMNA5 et de 28 cm (313,94 m NGF) au module.

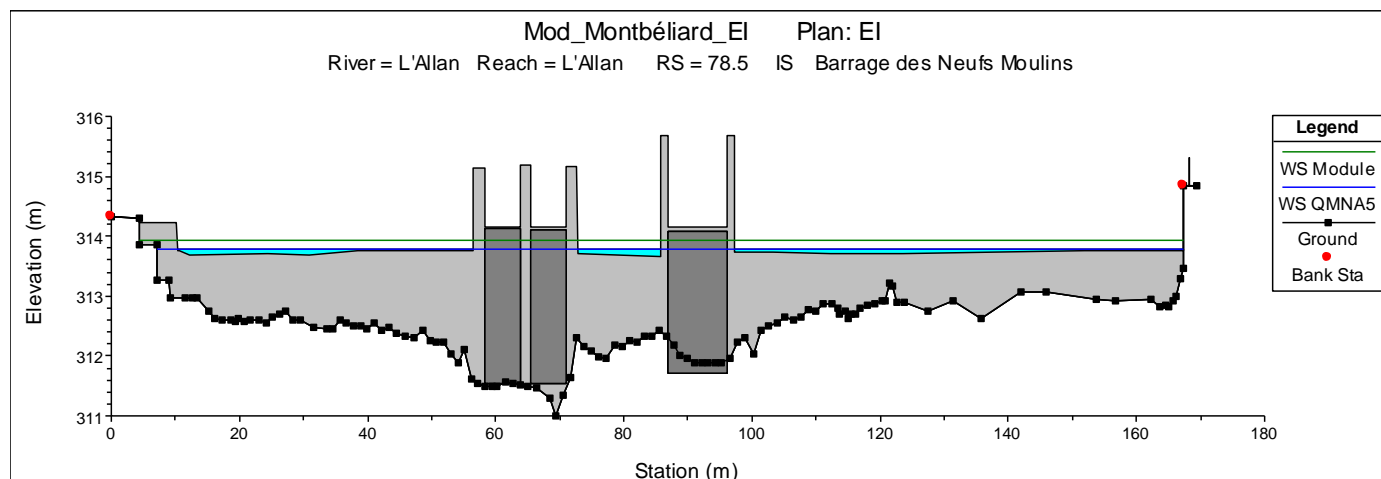


Figure 49 : Profil en travers du barrage des Neufs Moulins en QMNA5 et au module

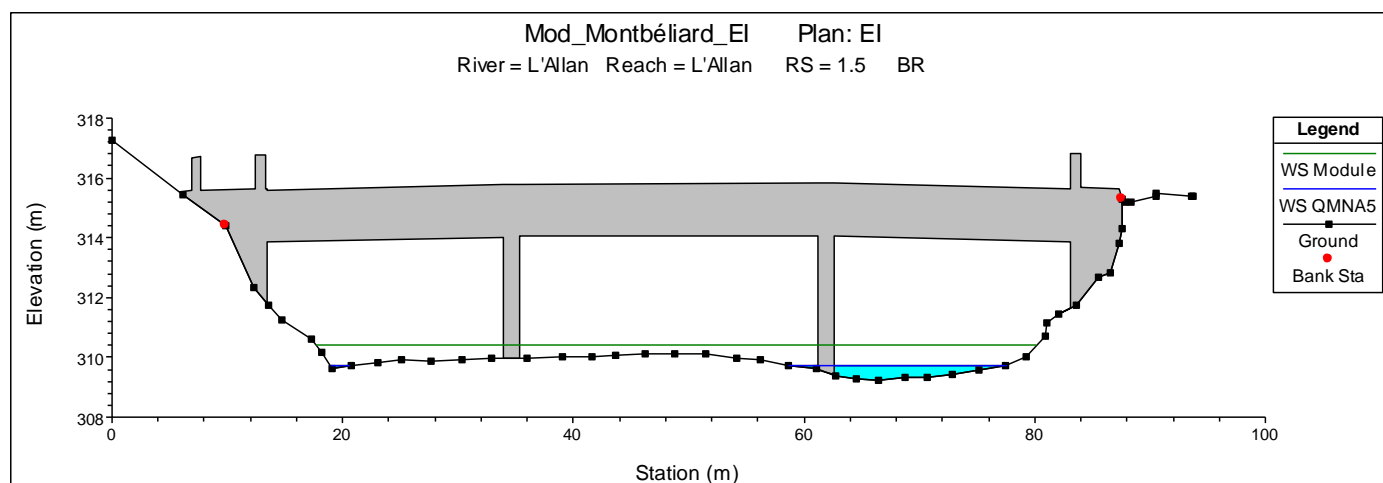


Figure 50 : Profil en travers au droit du pont de la rue du Canal en QMNA5 et au module

4.5.2 En Q2, Q10 et Q100

À l'amont du barrage des Neufs Moulins, le lit mineur de l'Allan est en plein bord en Q2 (vannes ouvertes) et des débordements du lit mineur de l'Allan sont observés sur les deux rives en Q10 et Q100. Les hauteurs d'eau en amont du barrage des Neufs Moulins sont de 2,18-4,69 m en Q2, 2,61-5,25m en Q10 et de 3,63-6,4 m en Q100 avec des vitesses moyennes 1,64 m/s en Q2, 1,93 m/s en Q10 et de 2,37 m/s en Q100. La profondeur de la fosse de dissipation à l'aval du barrage est de 7,17 m en Q2, 7,72 m en Q10 et de 8,92 m en Q100.

En aval de la fosse de dissipation, des premiers débordements sont enregistrés dès la Q2. En Q10 et en Q100, le lit mineur de l'Allan déborde sur les deux rives de l'Allan en aval de la fosse de dissipation. Les hauteurs d'eau en aval de la fosse de dissipation sont de 2,79-4,95 m en Q2, 3,19-5,55 m en Q10 et de 4-6,8 m en Q100 avec des vitesses moyennes de 1,73 m/s en Q2, 1,87 m/s en Q10 et de 2 m/s en Q100.

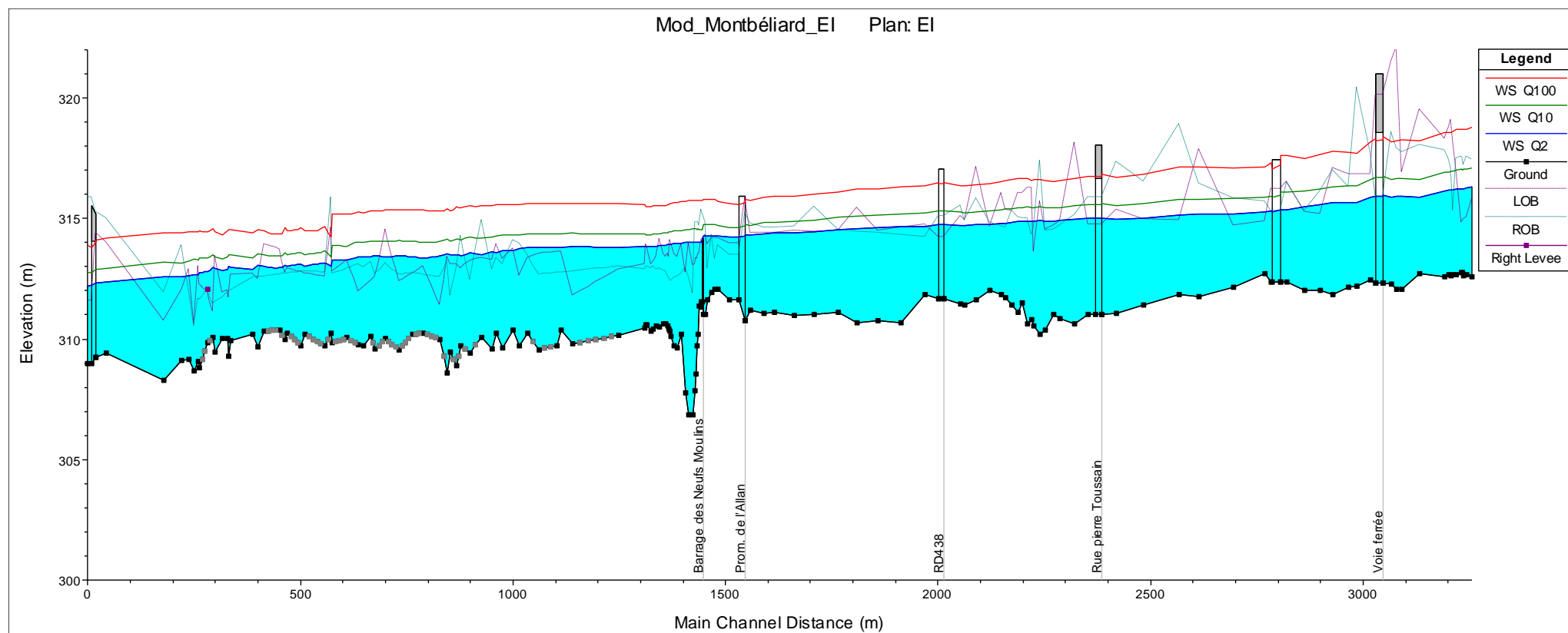


Figure 51 : Profil en long de l'Allan à Montbéliard en Q2, Q10 et en Q100

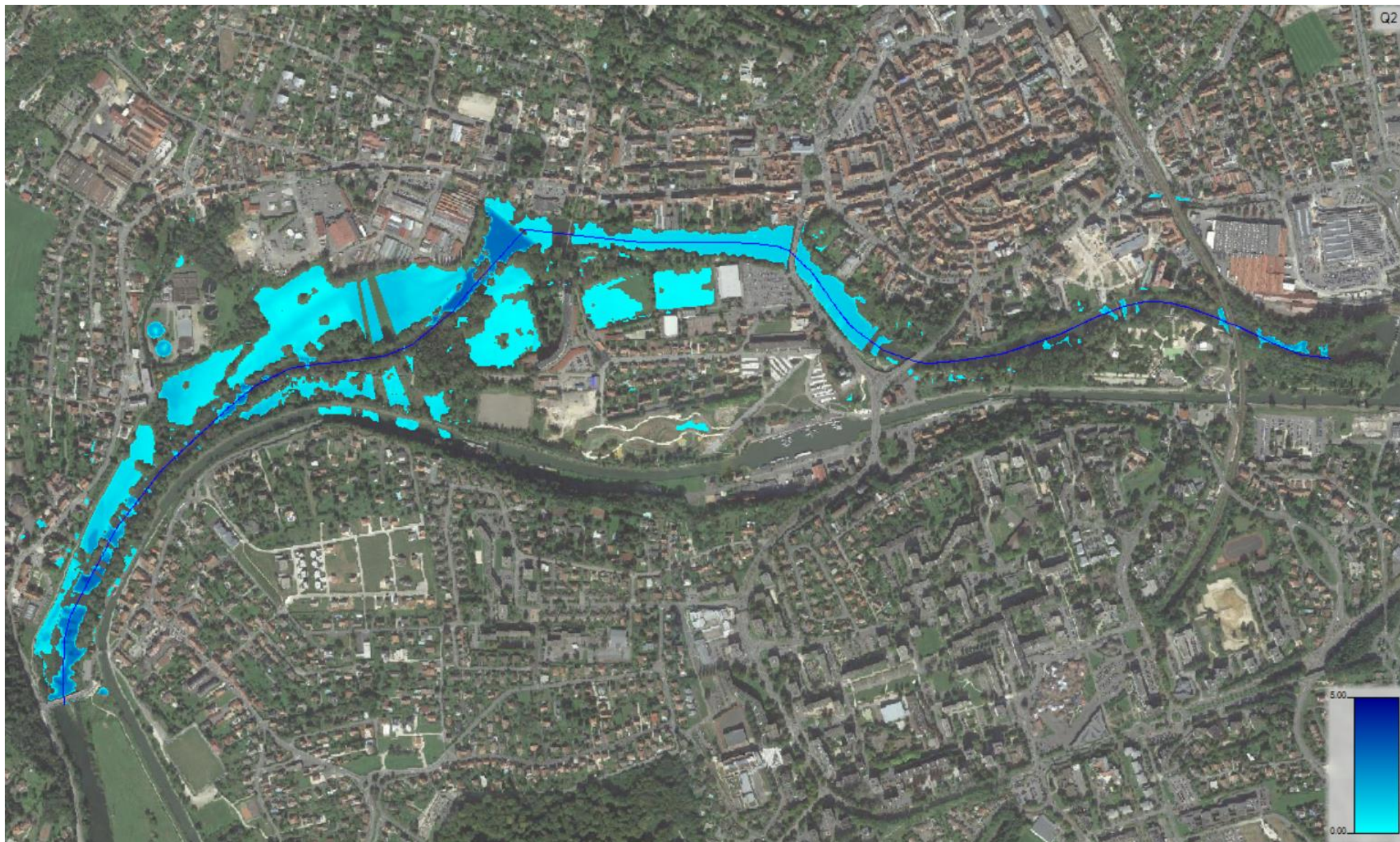


Figure 52 : Champ d'expansion des crues de l'Allain à Montbéliard en Q2

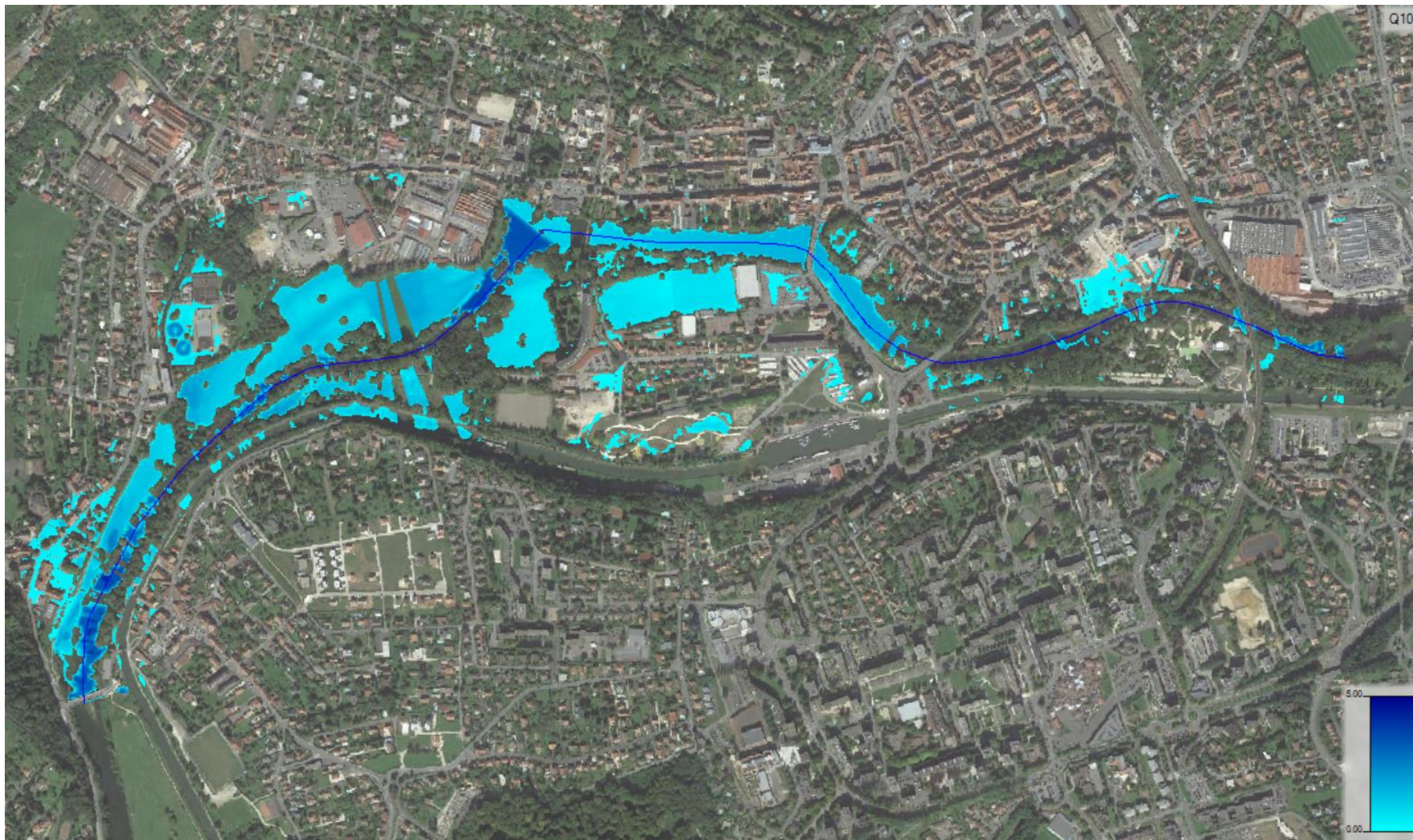


Figure 53 : Champ d'expansion des crues de l'Allan à Montbéliard en Q10

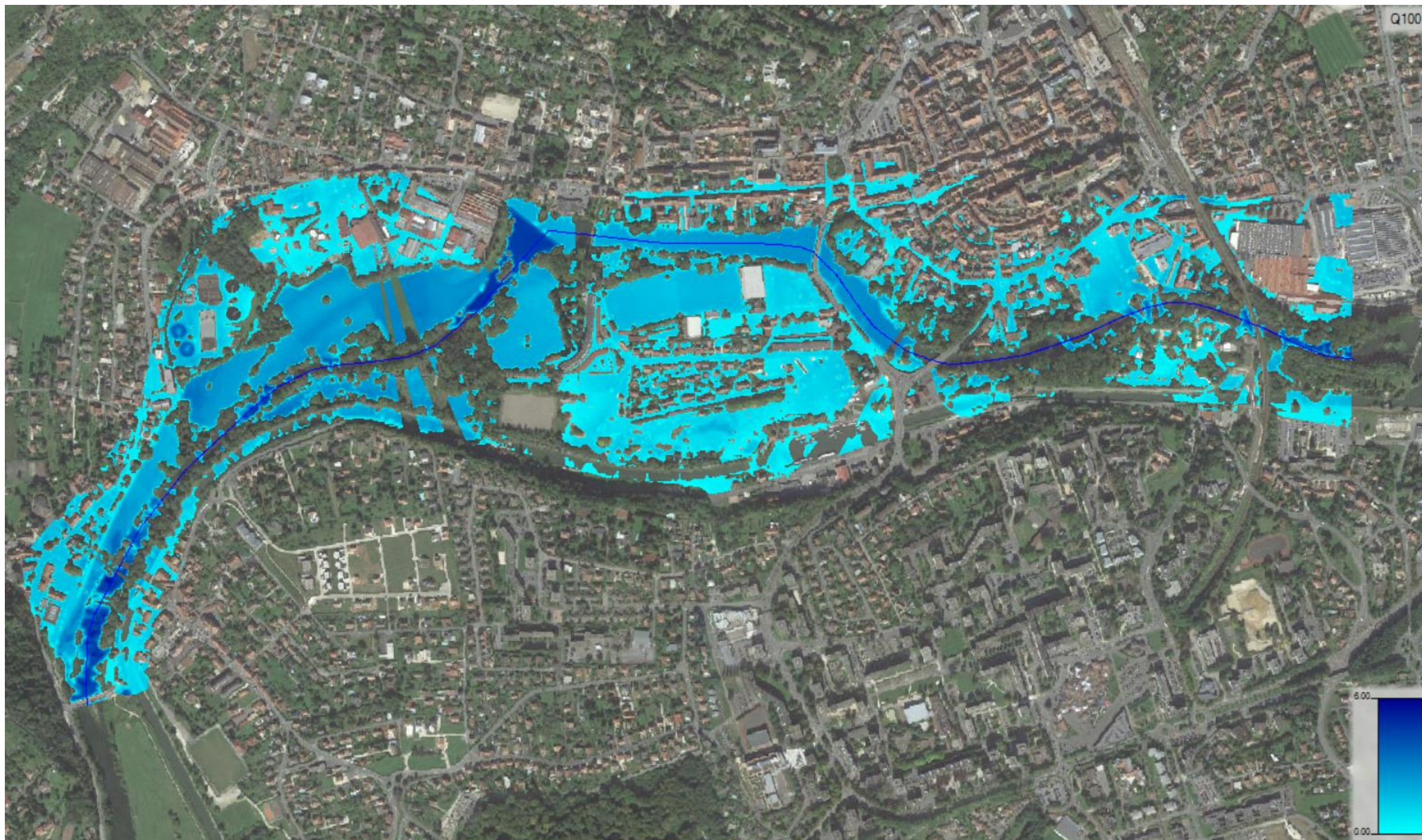


Figure 54 : Champ d'expansion des crues de l'Allan à Montbéliard en Q100

Les hauteurs d'eau sur le barrage des Neufs Moulins sont de 0,63 cm (314,29 m NGF) en Q2 et de 1,08 m (314,74 m NGF) en Q10 et de 2,14 m (315,80 m NGF) en Q100.

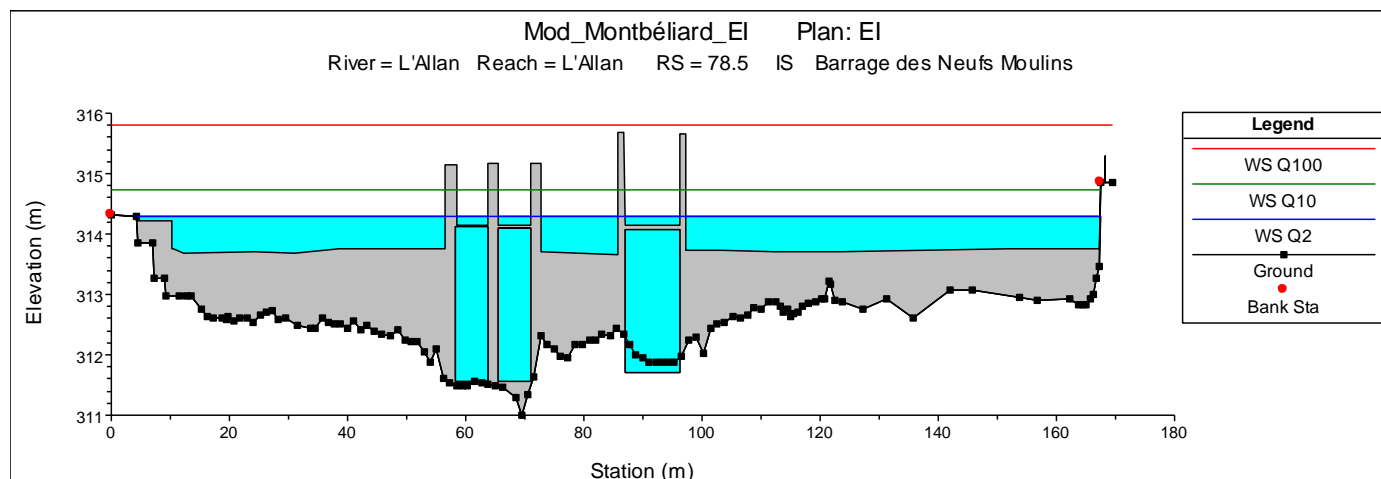


Figure 55 : Profil en travers au droit du barrage des Neufs Moulins en Q2, Q10 et en Q100

Les ponts présents sur le site d'étude sont en charge à partir de la Q100.

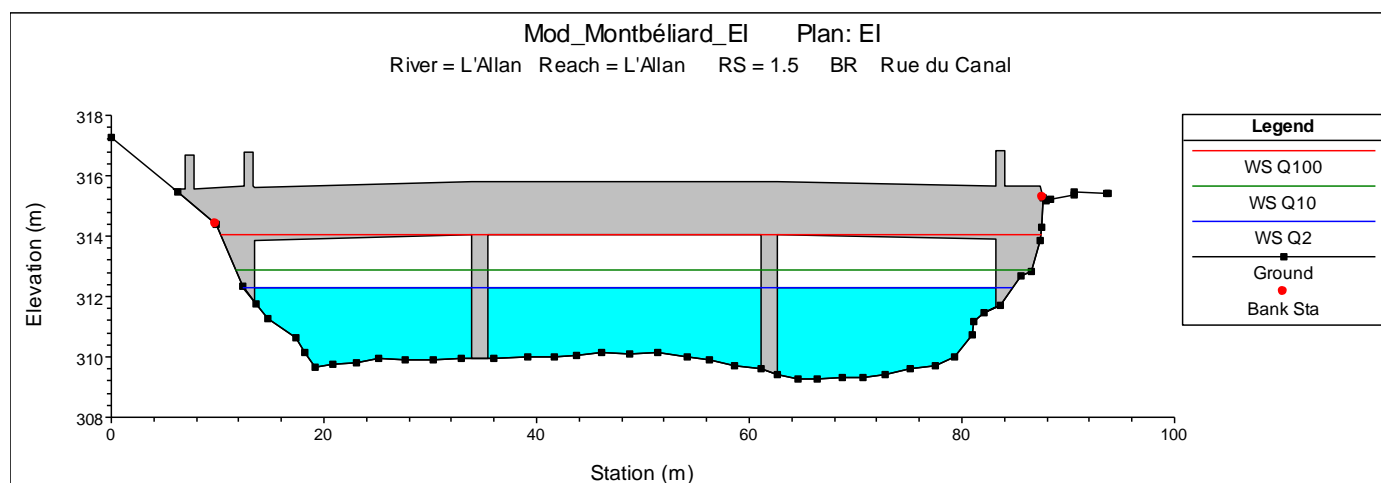


Figure 56 : Profil en travers au droit du pont de la rue du Canal en Q2, Q10 et en Q100

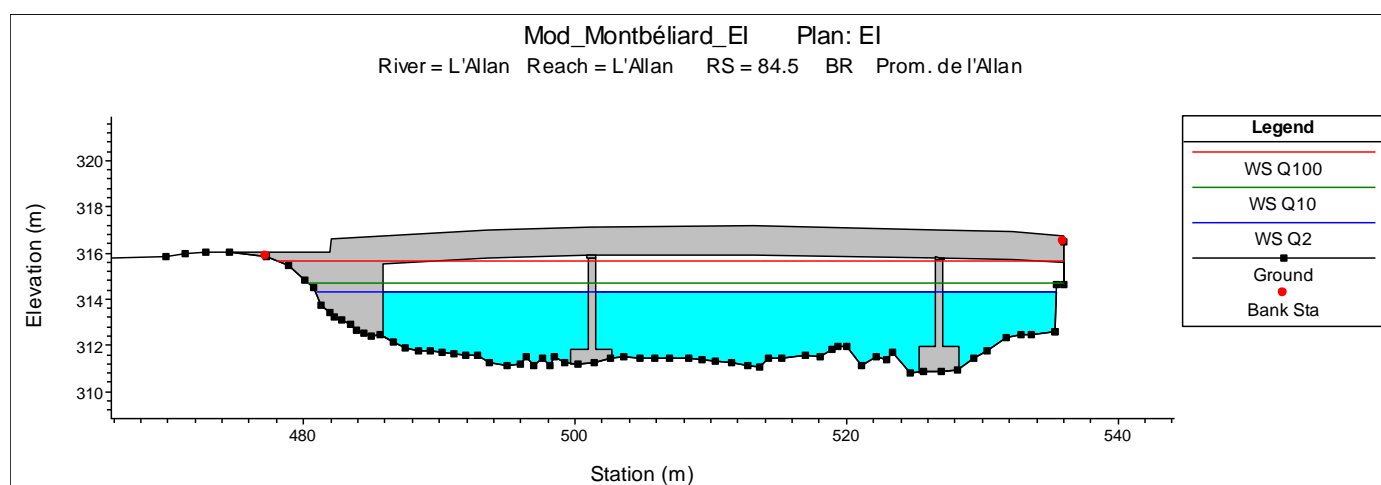


Figure 57 : Profil en travers au droit du pont de la promenade de l'Allan en Q2, Q10 et en Q100

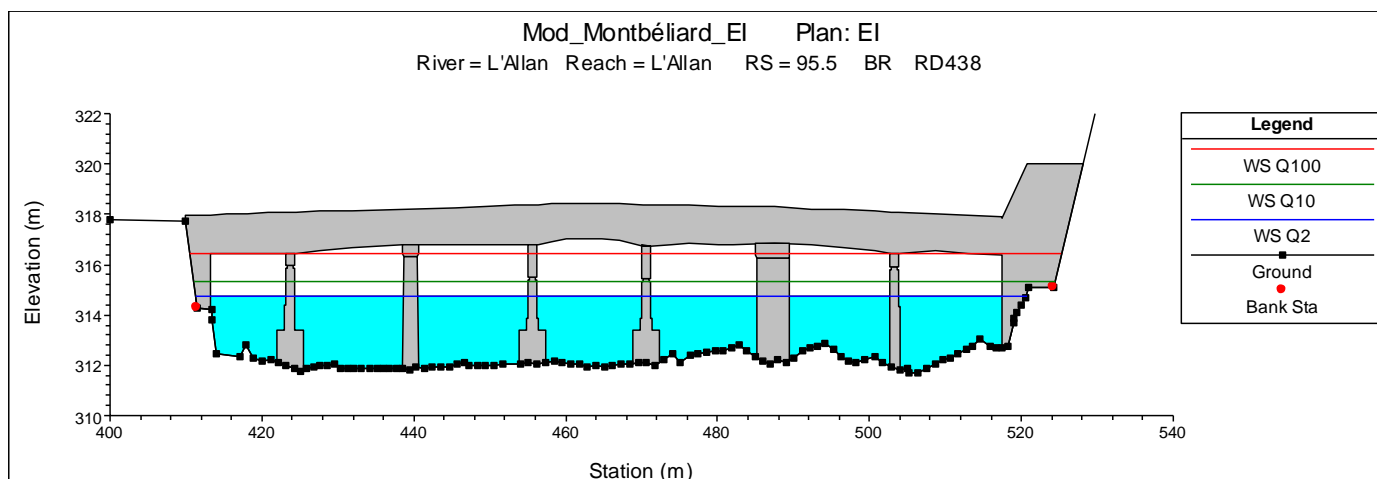


Figure 58 : Profil en travers au droit du pont de la RD438 en Q2, Q10 et en Q100

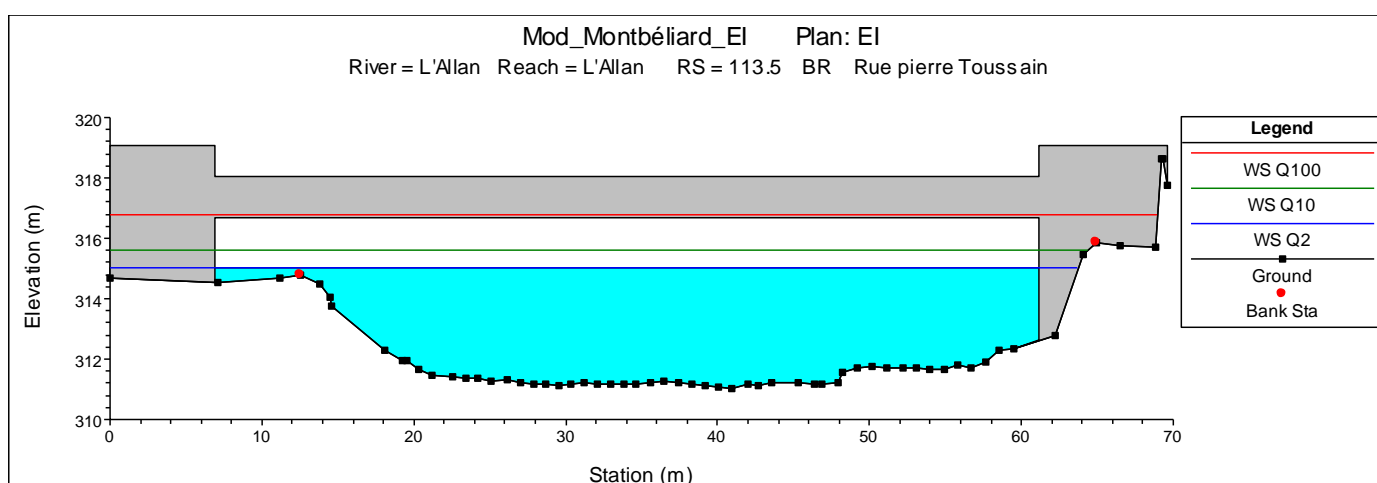


Figure 59 : Profil en travers au droit du pont de la rue Pierre Toussain en Q2, Q10 et en Q100

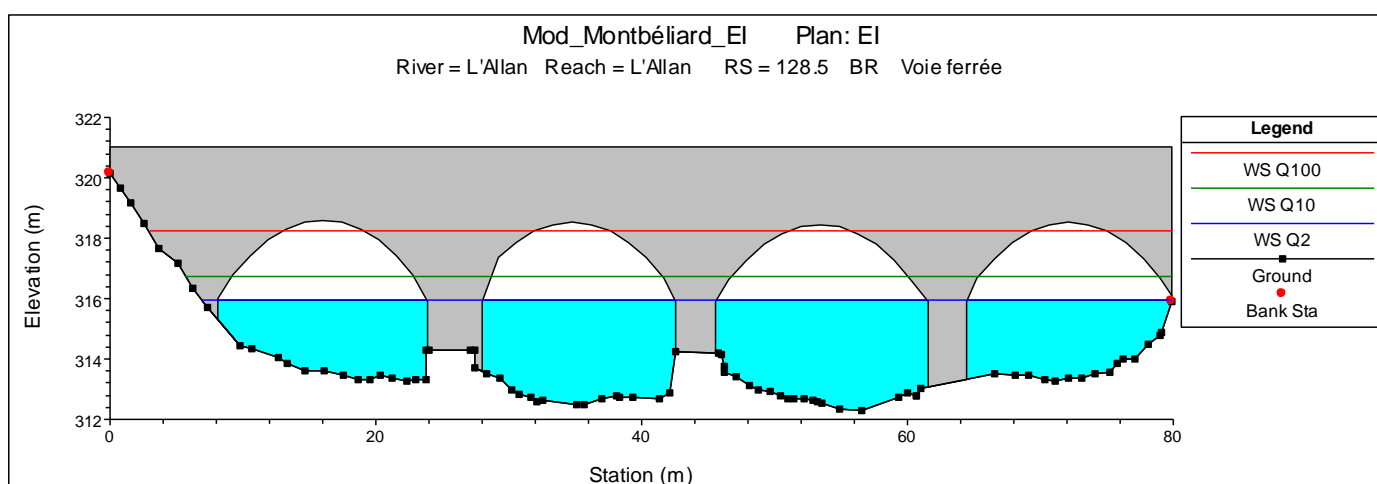


Figure 60 : Profil en travers au droit du pont de la voie ferrée en Q2, Q10 et en Q100

4.6 Synthèse de la modélisation hydraulique état initial

4.6.1 Continuité écologique

Le barrage des Neufs Moulins représente un obstacle vis-à-vis de la continuité écologique avec une chute infranchissable de 2,75 m en QMNA5 et de 2,31 m au module. L'intégralité du débit de l'Allan transite par l'ouvrage qui s'étend sur toute la largeur du cours d'eau qui s'écoule en un unique bras.

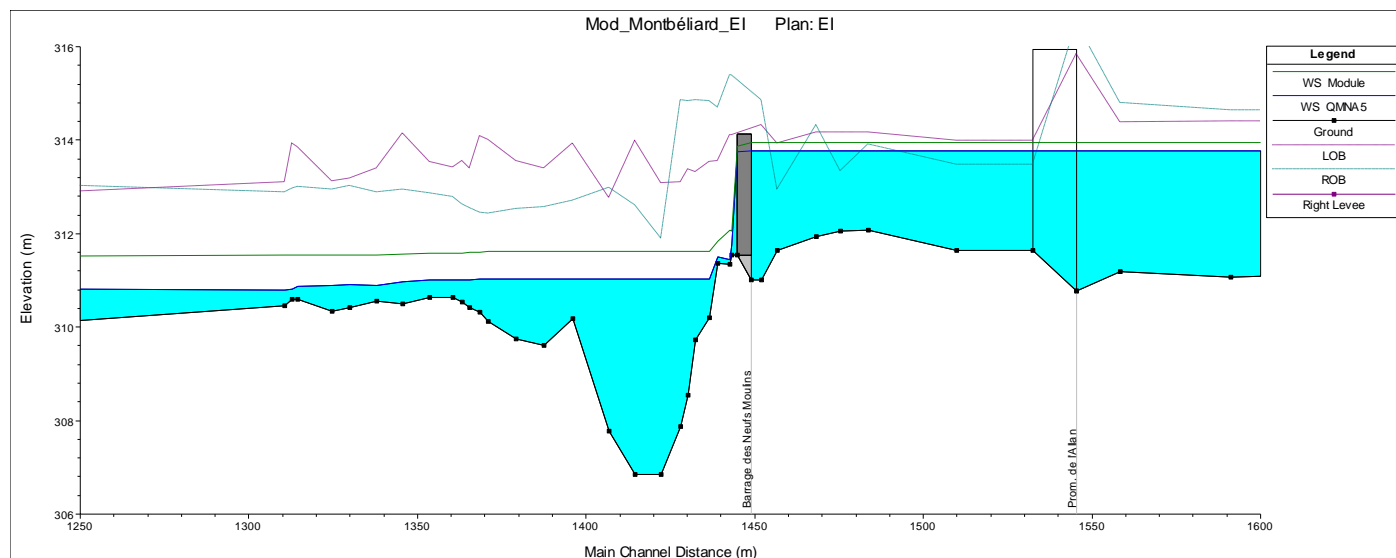


Figure 61 : Profil en long du barrage des Neufs Moulins en QMNA5 et au module

Le transport solide est partiel. En effet, il est activé lors de l'ouverture des vannes. Les vannes commencent à être ouvertes lorsque la ligne d'eau amont atteint la cote de 314,08 m NGF (correspondant à un débit de 45 m³/s, vannes fermées). Ce débit correspond à environ 2 fois le module et est observé à une fréquence de 14%.

Le transport solide est donc uniquement effectif en crue (via les effets de chasse) pendant une période très réduite.

4.6.2 Problématique inondation

Le débit plein bord à l'amont du barrage des Neufs Moulins a été estimé de 235 m³/s avec les vannes ouvertes. Ce débit est très proche de la crue biennale (230 m³/s).

En situation vannes fermées, des débordements de l'Allan sont observés en amont du barrage pour un débit de 130 m³/s. Cependant, cette situation n'est pas censée se produire, les vannes étant manœuvrées avant débordement amont.

En situation vannes ouvertes, le lit mineur de l'Allan est à plein bord en Q2 à l'amont du barrage des Neufs Moulins. En Q10 et Q100, des débordements du lit mineur de l'Allan ont été enregistrés sur les deux rives. A noter que les différents ponts commencent à se mettre en charge en Q100.

En aval du barrage, les premiers débordements sont enregistrés en Q2. En Q10 et en Q100, l'Allan déborde sur les deux rives en aval de la fosse de dissipation.

Chapitre 5 : Études d'Avant-Projet

5.1 Prérequis et contraintes

5.1.1 Usages et enjeux

Enjeu écologique :

L'enjeu écologique se traduit sous plusieurs angles : la continuité écologique, le bon état écologique, la restauration des habitats aquatiques et les zones humides. Les deux premiers sont altérés par le barrage des Neufs Moulins qui induit un remous hydraulique important sur 1,5-1,6 km (homogénéisation des faciès lentiques) et constitue un ouvrage infranchissable. Le transport solide est également fortement impacté par l'ouvrage malgré l'ouverture des vannages en crue qui permet une chasse partielle des sédiments situés en amont immédiat des vannes.

Excepté une roselière dans le lit de l'Allan, peu de zones humides sont en place sur le site d'étude.

L'objectif des aménagements vis-à-vis l'enjeu écologique est de restaurer la franchissabilité piscicole, redynamiser le transport solide et améliorer la qualité physique des habitats aquatiques. Le gain écologique maximal est atteint avec un scénario d'effacement et, à minima, d'arasement partiel.

Enjeu inondations :

L'Allan est un cours d'eau réagissant fortement et ayant des crues importantes. La gestion des vannages du barrage des Neufs Moulins contribue à gérer les montées d'eau en amont du barrage mais ne permettent pas une transparence des écoulements en crues importantes. Un PPRI est en place sur l'Allan au droit du secteur d'étude.

L'objectif des aménagements vis-à-vis l'enjeu inondation est, à minima, de ne pas augmenter ce risque voire de s'affranchir de la gestion du barrage et d'améliorer les écoulements en crue. Pour les crues importantes (Q50 ou Q100 notamment) la présence ou l'absence d'ouvrages n'influe pas significativement sur le fonctionnement hydraulique du cours d'eau tant les ouvrages sont noyés et le lit majeur en eau.

Le gain maximal sera atteint avec le scénario d'effacement.

Enjeu socio-économique :

La Ville de Montbéliard n'exclue pas la possibilité d'étudier le potentiel hydro-électrique du site. Des études antérieures ont d'ailleurs été réalisées à ce sujet en 2003 et 2012. L'ouvrage présente un intérêt socio-économique via son éventuel potentiel hydro-électrique bien qu'aucune installation ne soit en place à cet effet aujourd'hui.

L'objectif des aménagements vis-à-vis l'enjeu socio-économique du site est, dans ce cas, de disposer d'un scénario RCE d'équipement permettant de conserver la hauteur de chute de l'ouvrage tout en restaurant la continuité écologique.

Si l'enjeu socio-économique du maintien économique du barrage ne peut se justifier que par l'implantation d'une microcentrale hydroélectrique, il est à mettre en balance avec les risques d'inondation, les coûts socio-économiques induits ainsi que le gain écologique fait sur l'Allan vis-à-vis de la continuité écologique (transport solide, entretien du dispositif RCE...) et de l'atteinte du bon état.

Enjeux récréatifs :

Différents usages récréatifs se sont greffés sur le bief :

- Une base de canoë-kayak est en place avec pratique sur le remous ;
- La pêche avec notamment un parcours carpes de nuit.

Plus globalement, l'ouvrage et son remous font partie intégrante de l'île du Mont-Bart et des activités liées (promenades, sports,...).

L'objectif des aménagements vis-à-vis les enjeux récréatifs est de proposer des scénarii RCE contrastés et les incidences liées pour chaque usage / pratique.

Aspect paysager et patrimonial :

L'ouvrage et sa zone d'influence se situent dans le périmètre de protection de nombreux monuments historiques, dans une zone de présomption de prescription archéologique (ZPPA) et dans un site patrimonial remarquable. Le contexte paysager et patrimonial est très fort sur le site.

L'objectif des aménagements vis-à-vis l'aspect paysager et patrimonial est d'étudier l'évolution paysagère induite par les différents RCE.

5.1.2 Critères de franchissement des espèces piscicoles

Aucune espèce cible n'est définie pour l'Allan dans l'arrêté de classement en liste 2 ou dans les documents techniques d'accompagnement. Au regard des pêches électriques réalisées sur l'Allan, les peuplements piscicoles correspondent principalement aux espèces vivant en second catégorie piscicoles avec les cyprinidés et des carnassiers (brochet, sandre et silure).

Le tableau ci-dessous présente les différentes capacités de franchissement en fonction des espèces. Ces données sont extraites du guide ICE de 2014 et du guide technique pour la conception des passes « naturelles » (*M. Larinier & Al., 2006*).

Tableau VIII : Capacité de franchissement des espèces cibles (guide ICE et guide technique pour la conception de passes naturelles)

Espèces cibles	Hauteur d'eau minimale	Vitesse maximale	Hauteur de chute maximale	Puissance dissipée maximale
Brochet	15 cm	2 m/s	/	300 W/m ³
Espèces cyprinicoles	10 cm	1,5 m/s	/	200 W/m ³

Ainsi, au vu des critères de franchissement des différentes espèces piscicoles, les critères de franchissement suivants sont retenus :

- tirant d'eau minimal : 15 cm ;
- vitesse maximale : 1,5 m/s ;
- hauteur de chute maximale : pas de chute → si dénivelé, la lame d'eau devra être deux fois supérieur au dénivelé afin de disposer d'un jet de surface ;
- puissance dissipée maximale : 200 W/m³.

Ces paramètres permettent d'assurer le bon franchissement des différentes espèces. Le tirant d'eau et les vitesses peuvent varier au sein d'une section d'écoulement. Ainsi, il conviendra sur des secteurs de radier notamment de disposer d'une veine centrale permettant le franchissement des espèces aux capacités de nage importantes tout en assurant, en berge, des paramètres favorables au franchissement des petites espèces (rugosité/vitesses moins fortes/ennoiement progressif des berges).

Pour le brochet, la migration est davantage transversale vers les prairies inondables.

5.2 Étude des scénarii RCE

Au vu des enjeux et des contraintes du site, des solutions RCE contrastées sur les plans écologique, socio-récréatif, technique et financier, ont été étudiées au stade Avant-Projet (AVP) :

- Scénario RCE1 : Effacement de l'ouvrage ;
- Scénario RCE2 : Arasement partiel de l'ouvrage et bras de contournement ;
- Scénario RCE3 : Équipement avec une passe à poissons.

5.3 Scénario RCE1 : Effacement de l'ouvrage

5.3.1 Principe du scénario

Le scénario RCE1 consiste à déraser entièrement le barrage des Neufs Moulins et de réaliser une restauration hydromorphologique du bief (entre le barrage des Neufs Moulins et celui des Bréviers) pour accompagner l'abaissement de la ligne d'eau. Ce scénario permet d'assurer la continuité écologique, d'améliorer l'état morphologique de l'Allan et contribue à l'atteinte du bon état écologique.

La carte ci-dessous présente le principe des aménagements.

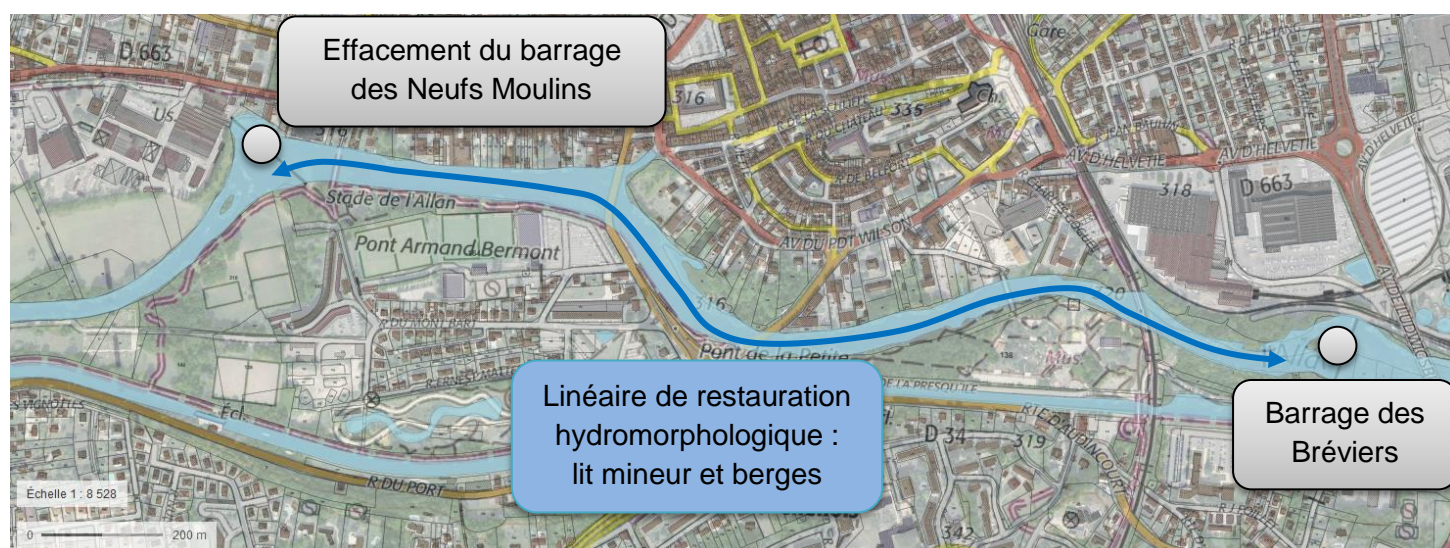


Figure 62 : Principe du scénario RCE1

5.3.2 Description des aménagements

Le scénario RCE1 d'effacement du barrage des Neufs Moulins impliquera un abaissement significatif de la ligne d'eau sur la zone d'influence actuelle. La chute hydraulique présente en état actuel et concentrée au droit du barrage des Neuf Moulins sera étagée par les radiers déjà en place et par la création de deux radiers (en aval du pont de la D438 et au droit du barrage). La largeur mouillée ne sera plus constante et l'Allan disposera d'un lit d'étiage (en bleu clair sur la carte). La largeur plein-bord du cours d'eau sera conservée.



Figure 63 : Plan de masse global du scénario RCE1

Les aménagements ont été définis de la manière suivante :

- Dérasement du barrage des Neufs Moulins et reprofilage longitudinal du lit mineur ;
- Utilisation des radiers existants dans le lit mineur de l'Allan entre le barrage des Neufs Moulins et le barrage des Bréviers ;
- Reprofilage des 2 radiers problématiques (présentant une chute, des vitesses trop importantes ou des hauteurs d'eau insuffisantes) → au droit du barrage des Neufs Moulins et au droit du pont de la D438 ;
- Aménagement du lit et des berges au droit de la surlargeur du barrage suite à son effacement avec des banquettes.

5.3.2.1 Aménagements au droit du barrage des Neufs Moulins

Le barrage sera intégralement démantelé et les matériaux inertes seront utilisés pour le comblement partiel de la fosse de dissipation.

Les aménagements au niveau du barrage seront les suivants :

- Démantèlement du barrage ;
- Comblement partiel de la fosse et reprofilage du lit avec profil en travers asymétrique ;
- Création d'un radier sur 75 ml (0,60% de pente) à partir la passerelle existante en amont du barrage ;
- Création et protection de la berge en rive droite dans la zone en retrait ;
- Création d'une banquette ou terrasse alluviale en rive gauche.

La carte ci-dessous permet de visualiser les aménagements au droit de l'ouvrage.

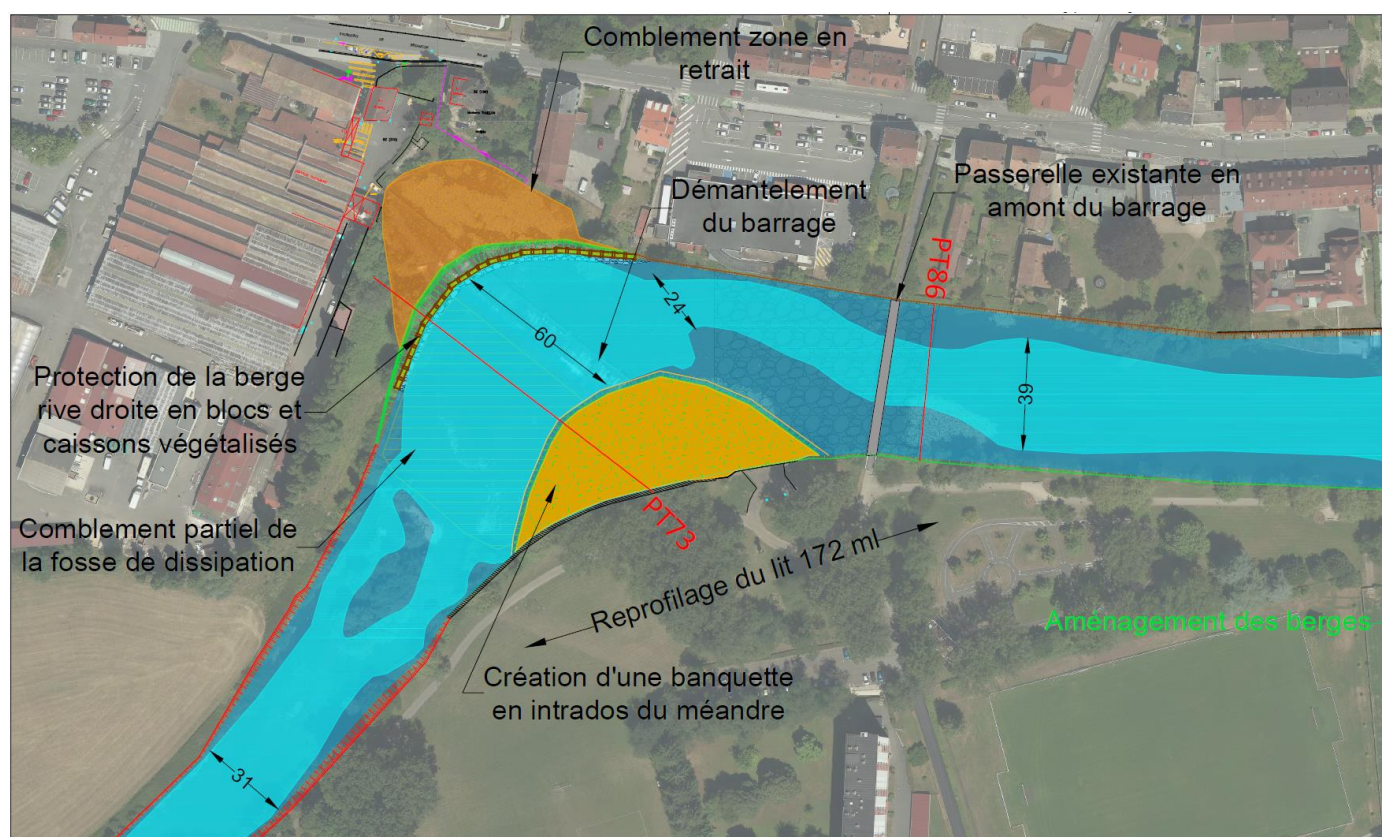


Figure 64 : Plan de masse au droit du barrage (scénario RCE1)

À l'amont du barrage, entre la passerelle de la promenade de l'Allan et la fosse de dissipation, un radier sera créé sur 75 ml avec une pente de 0,60 %. Ce radier permettra d'étagier le dénivelé résiduel au niveau du barrage suite à son effacement.

À l'aval de ce radier, une zone de repos (mouille) sera créée via le comblement partiel de la fosse de dissipation. La zone de repos sera située en extrados et disposera d'une profondeur de 1,4 m en étiage (2 m au module). La fosse de dissipation sera comblée par des pierres de 0-400 mm.

Le profil en long ci-dessous permet de visualiser le reprofilage de l'Allan sur ce secteur.

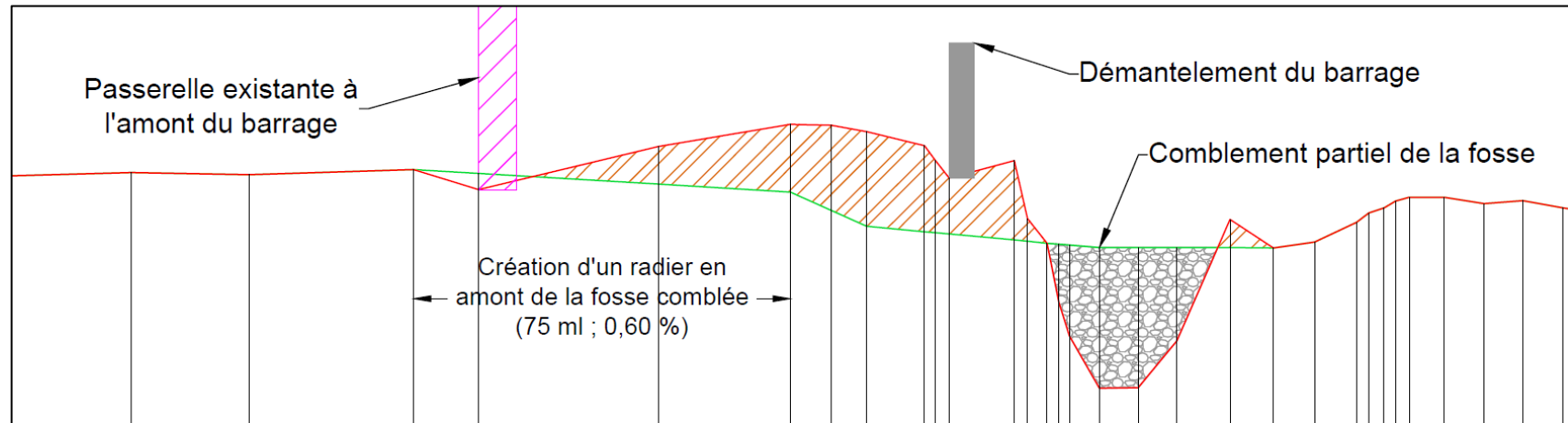


Figure 65 : Profil en long de l'Allan au droit du barrage (scénario RCE1)

Le radier possèdera un lit d'étiage de 20 m de large afin de concentrer les débits de basses eaux et disposer d'une hauteur d'eau de 30 cm. Il sera créé avec des matériaux alluviaux de granulométrie variée afin d'auto-bloquer le radier.

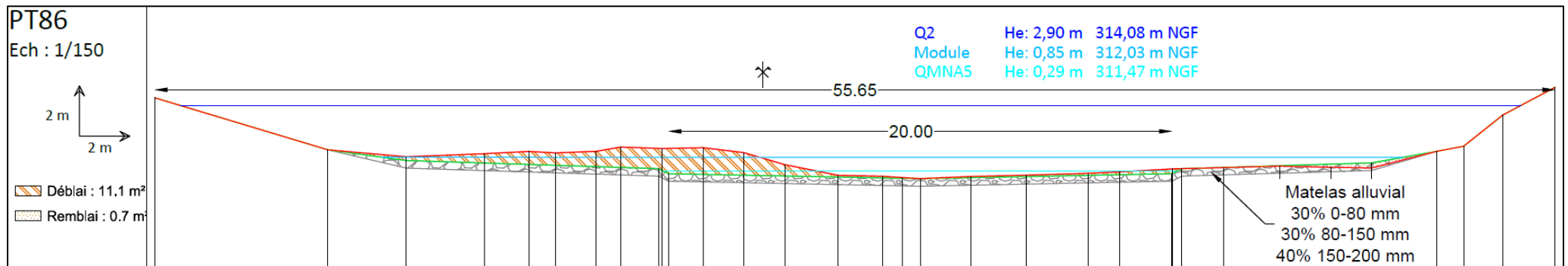


Figure 66 : Profil en travers au droit du radier du barrage des Neufs Moulins (PT86)

Suite à l'effacement du barrage des Neufs Moulins, la surlargeur au droit de l'ouvrage n'aura plus lieu d'être. Il convient d'aménager ce secteur par rapport à son positionnement en méandre et au fonctionnement hydraulique état aménagé.

En rive gauche du lit (intrados), une banquette basse sera créée sur une largeur de 50 m. Cette dernière a pour vocation à devenir une annexe hydraulique submersible pour les débits supérieurs au module. Pour les débits inférieurs, elle permettra de concentrer le débit dans le lit moyen. La banquette sera réalisée en mélange terre/pierres.

Les aménagements présentés ci-dessus sont représentés sur le profil en travers ci-dessous.

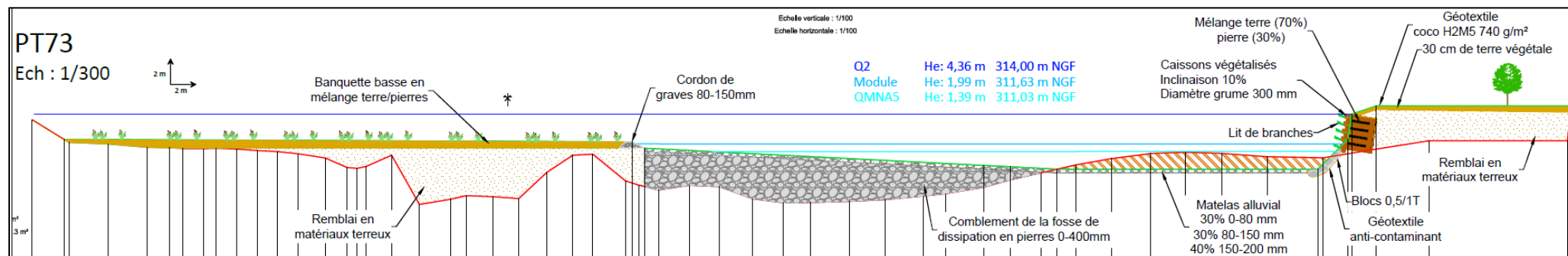


Figure 67 : Profil en travers au niveau de la fosse de dissipation en état aménagé (PT73)

En rive droite, la zone en retrait sera comblée en matériaux terreux pour créer une terrasse alluviale. La nouvelle berge sera protégée par des caissons végétalisés avec un pied de berge en enrochements.

Ces aménagements sont particulièrement efficaces pour dissiper l'énergie avec les lits de branches en saules. Des arbres seront également plantés en crête de berge.

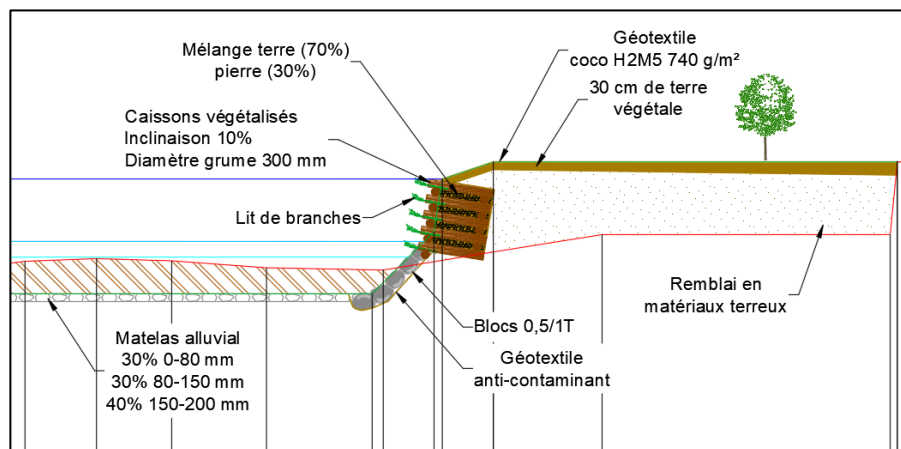


Figure 68 : Aménagement de la berge rive droite au droit du barrage (scénario RCE1)



Figure 69 : Exemple de caissons végétalisés

5.3.2.2 Aménagement au droit du radier du pont de la D438

Suite à l'effacement de l'ouvrage, un second radier était problématique (chute résiduelle et hauteurs d'eau faibles) : afin d'assurer la continuité piscicole en tout régime hydraulique au niveau du pont de la D438, le radier a été aménagé en aval du pont. Le radier permettra d'étagier le dénivelé résiduel (77 cm en QMNA5 et 73 cm au module) du secteur après l'effacement du barrage des Neufs Moulins et d'éviter le risque d'érosion régressive. Le reprofilage s'étendra sur 205 ml avec une pente de 0,37 %.

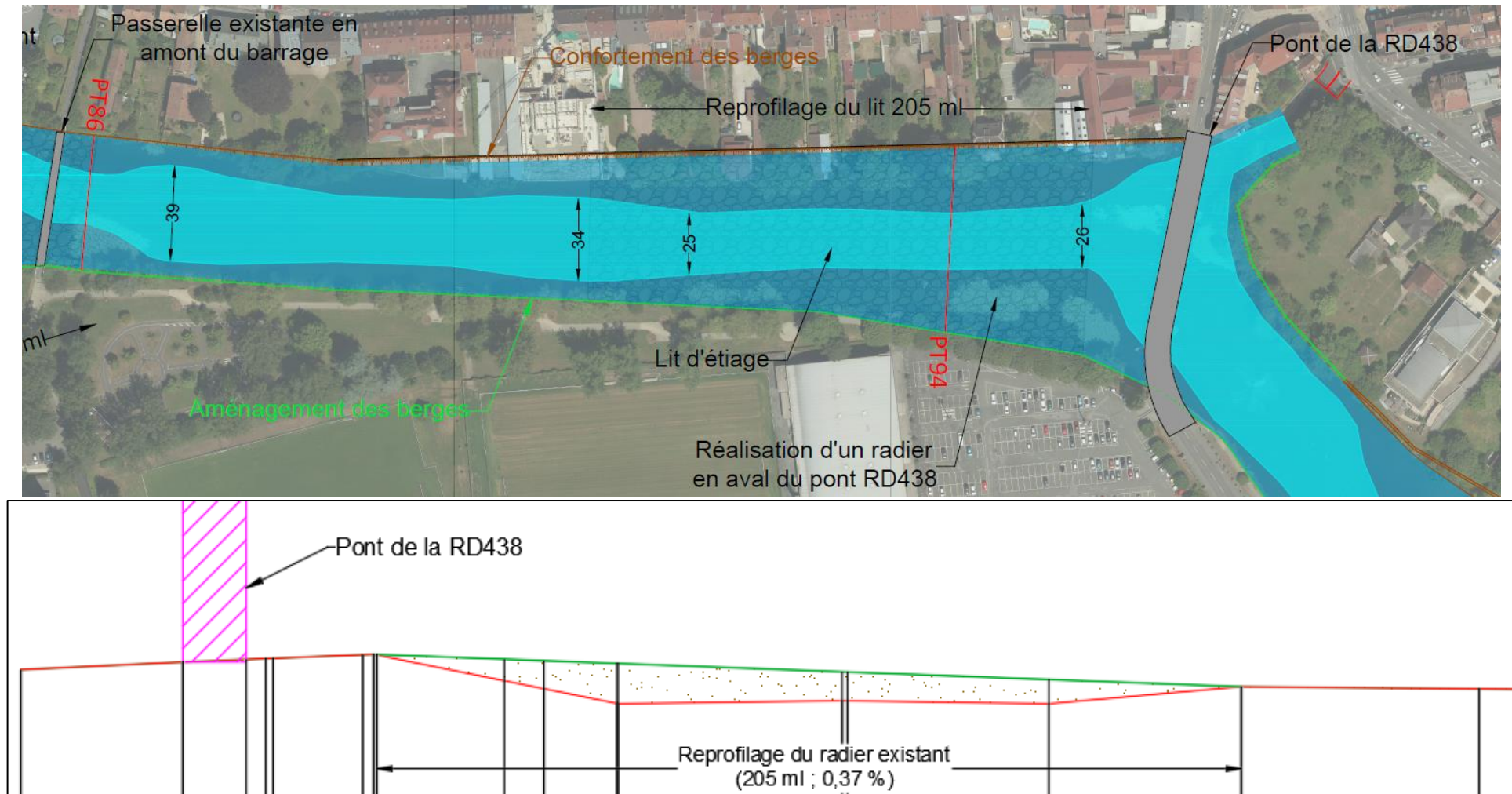


Figure 70 : Plan de masse et profil en long au droit du radier de la D438 (scénario RCE1)

Le reprofilage du lit sera réalisé avec une sous-couche de pierres de 0-400 mm et une couche de 30 cm de matelas alluvial 0-100 mm. Un lit d'étiage de 20 m de large sera réalisé. Globalement, le lit mineur sera ennoyé progressivement avec l'augmentation des débits jusqu'à un niveau plein-bord en Q2.

Le profil en travers ci-dessous représente une coupe type au droit du radier.

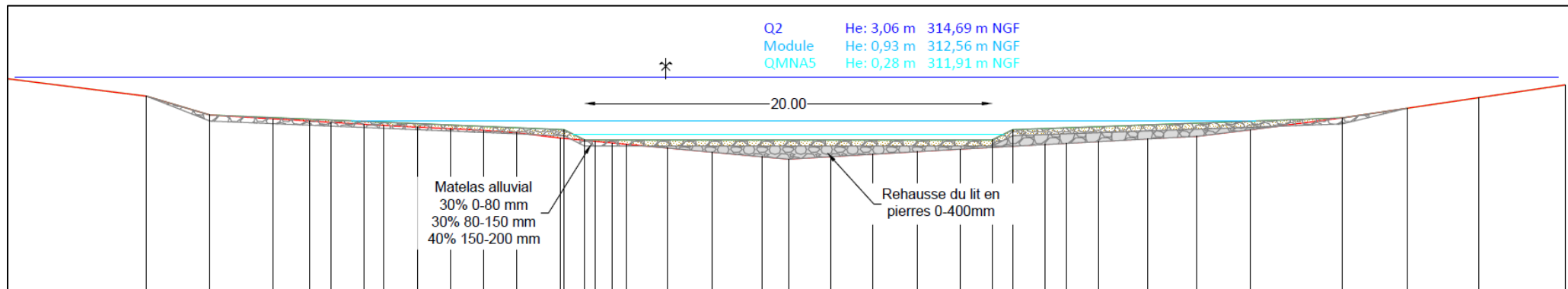


Figure 71 : Profil en travers au droit du radier du pont de la D438 (PT94 scénario RCE1)

5.3.2.3 Aménagement des berges au sein de la zone d'influence du barrage

Au stade AVP, les aménagements de restauration hydromorphologique se sont concentrés sur les secteurs principaux (au droit de l'ouvrage et des radiers à reprofiler). L'abaissement du niveau d'eau au sein de la zone d'influence du barrage des Neufs Moulins implique la réalisation d'aménagement en berges.

Ces aménagements ont été pris en considération de la manière suivante :

- Rive gauche (propriété de la Ville de Montbéliard) : cette rive est bordée par des balades, routes et accès à l'Allan. L'objectif est de faire des aménagements doux des berges pour maintenir l'accès à l'Allan et améliorer l'aspect paysager. Aménagements envisagés sur ces berges (1 680 ml) :
 - Talutage en pente douce des berges, protection (géotextile) et végétalisation des berges (semi / plantations).
- Rive droite (propriétés privées, principalement des jardins d'habitation) : l'objectif sur ces berges est de les conforter en maintenant leur aspect « vertical » pour maintenir la barrière naturelle que constituait l'Allan en niveau haut. Aménagements envisagés sur ces berges (1 380 ml) :
 - Confortement et végétalisation (semi / plantations) avec techniques adaptées (talus en 1/1 + pieds en enrochements).
 - Création d'accès à l'eau.

La carte ci-dessous localise les linéaires de berges concernés.

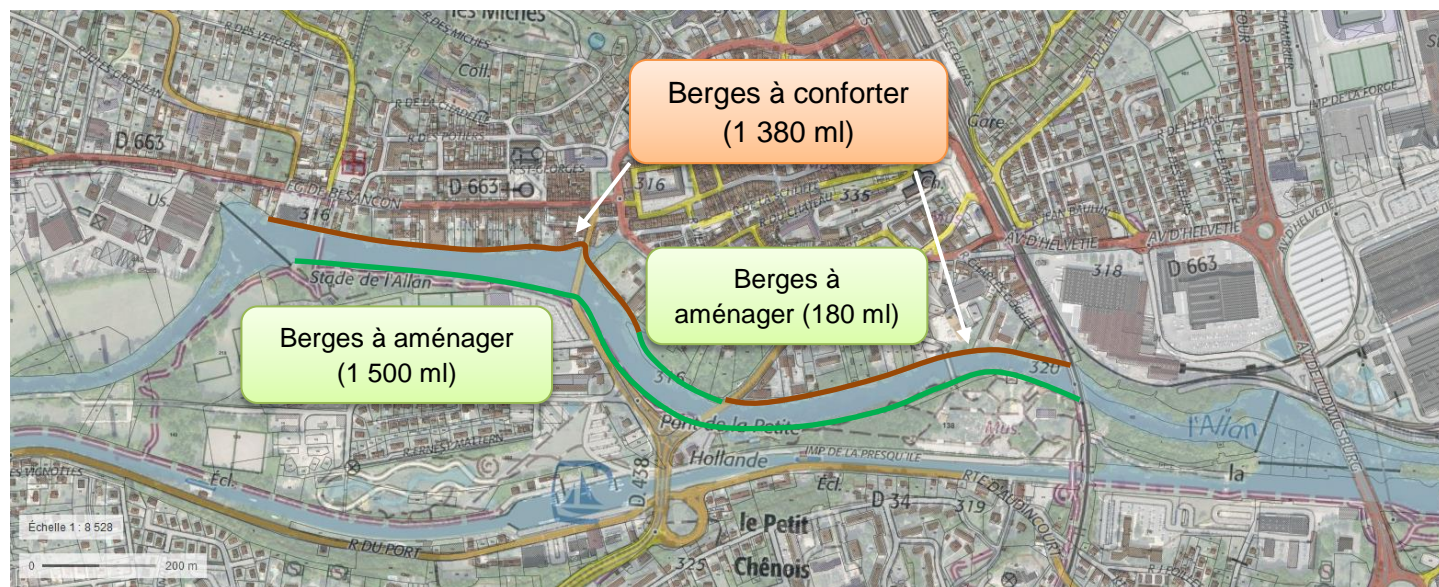


Figure 72 : Localisation des berges à aménager (Scénario RCE1)

Ces aménagements seront décrits précisément au PRO si ce scénario RCE est retenu mais sont d'ores-et-déjà estimés dans le coût des aménagements AVP. Ces aménagements devront également être affinés en fonction des enjeux sur les différents secteurs.

5.3.3 Fonctionnement hydraulique en état aménagé

5.3.3.1 En QMNA5 et module

Les hauteurs d'eau suite aux aménagements s'étendent de 0,21 à 2,22 m en QMNA5 et de 0,6 à 2,81 m au module. Sur le radier reprofilé en aval de la RD438, les hauteurs d'eau sont de 0,28-0,44 m en QMNA5 et de 0,93-1,08 m au module avec des vitesses de 0,30-0,50 m/s en QMNA5 et de 0,60-0,9 m/s au module. Sur le radier créé en amont de la fosse de dissipation, les hauteurs d'eau sont de 0,24-0,31 m en QMNA5 et de 0,84-0,88 m au module pour des vitesses de 0,46-0,76 m/s en QMNA5 et de 0,79-1,02 m/s au module.

Entre les deux radiers, les faciès seront de type plat lent / plat courant (en QMNA5) : hauteurs d'eau de 0,45-0,61 m et vitesses de 0,25-0,35 m/s. Au module, les faciès seront en profond courant : hauteurs d'eau de 1,1-1,17 m et vitesses de 0,65-0,8 m/s. Les profondeurs maximales sont retrouvées au niveau de la fosse de dissipation (1,41 m en QMNA5 et 2 m au module).

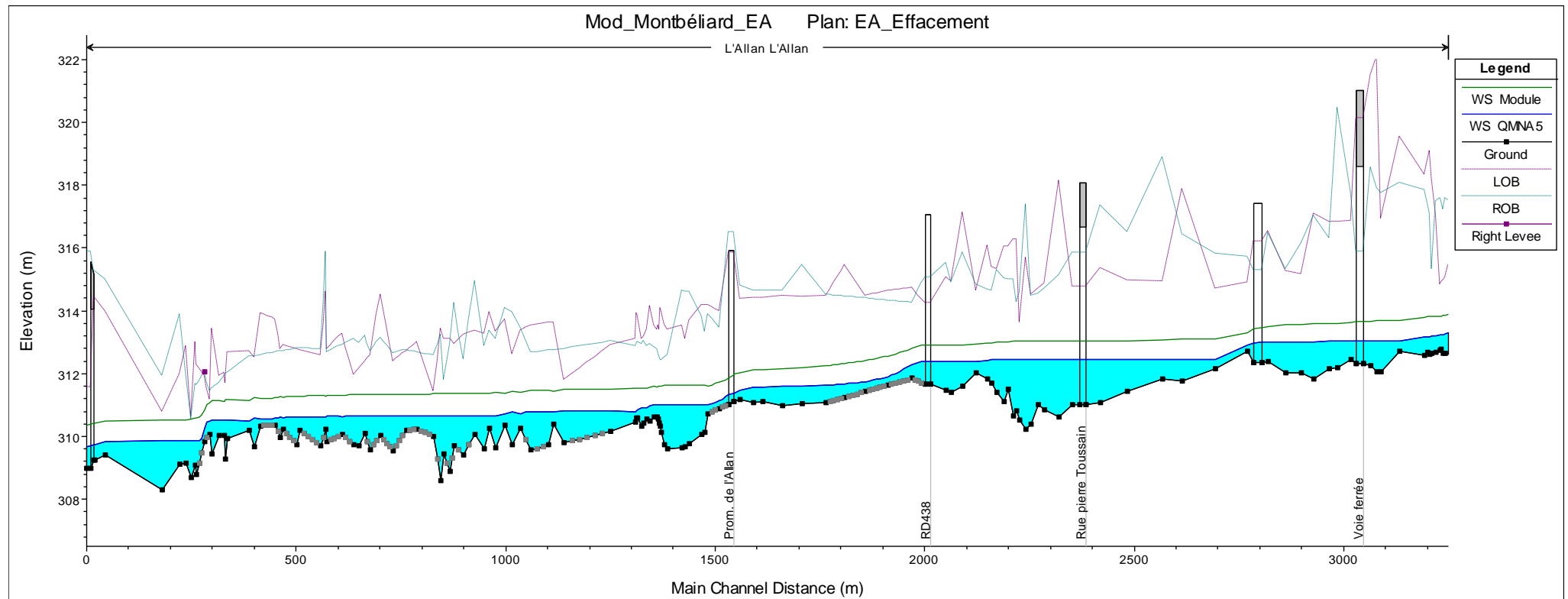


Figure 73 : Profil en long du scénario RCE1 en QMNA5 et au module

5.3.3.2 En Q2, Q10 et Q100

Les hauteurs d'eau sur la zone d'étude sont de 2,6-4,95 m en Q2, de 3,07-5,55 m en Q10 et de 4-6,8 m en Q100. Les vitesses d'écoulement sont de 0,63-2,96 m/s en Q2, de 0,65-3,62 m/s en Q10 et de 0,48-4,73 m/s en Q100 avec une moyenne sur la zone d'étude de 1,64 m/s en Q2, 1,85 m/s en Q10 et de 2,14 m/s en Q100.

En amont de l'ancien barrage, les premiers débordements sont observés entre le Q2 et le Q10. Sur la partie aval, les débordements sont plus fréquents (avant la Q2) dans les pâtures du lit majeur.

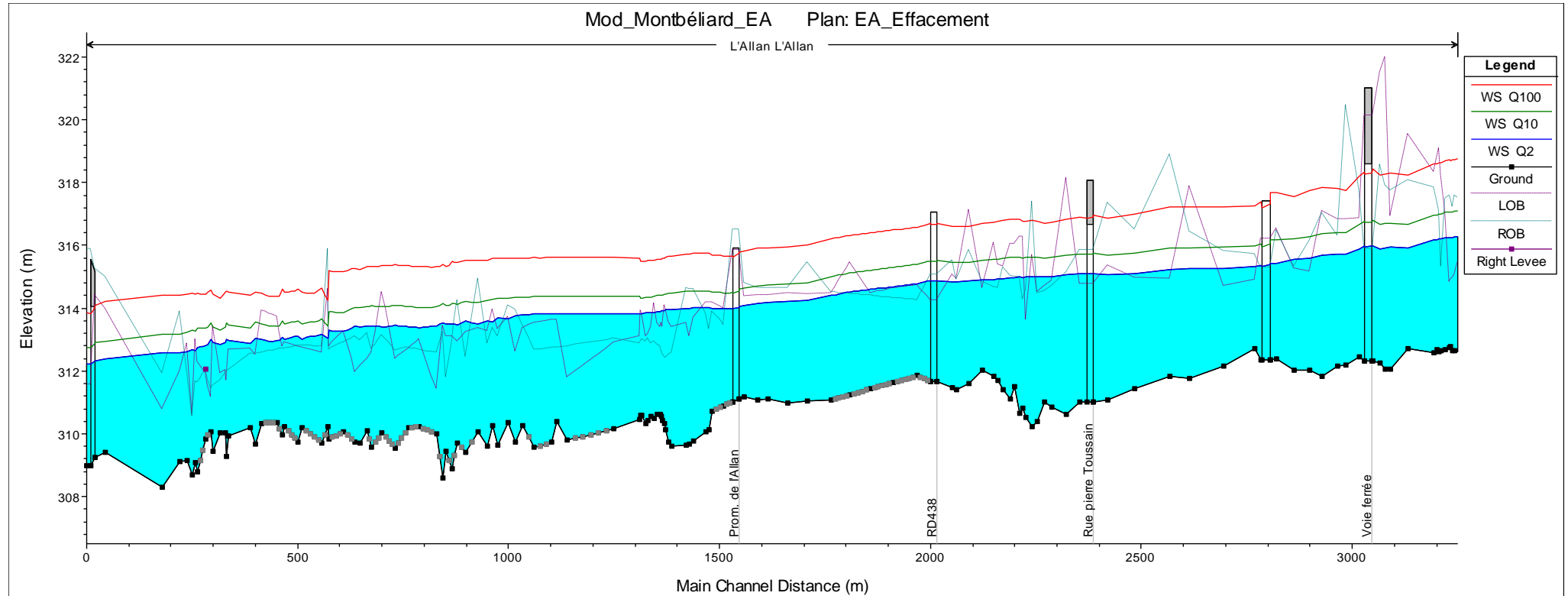


Figure 74 : Profil en long du scénario RCE1 en Q2, Q10 et Q100

À l'amont du barrage, les niveaux d'eau baissent de l'ordre de 22 cm en Q2 et de 12 cm en Q10.

5.3.3.3 Incidences hydrauliques

Suite aux aménagements, les niveaux d'eau baissent au droit de l'ouvrage de 2,3 m en QMNA5, de 1,9 m au module, de 20 cm en Q2 et de 10 cm en Q10. En Q100, les niveaux d'eau ne varient pas entre l'état initial et l'état aménagé. Les vitesses augmentent à l'amont du barrage de 0,70 m/s en QMNA5 et de 0,80 m/s au module et ne varient pas en crues rares.

Les niveaux d'eau sous le pont de la RD438 baissent de 1,4 m en QMNA5 et de 1 m au module et en crues, les niveaux d'eau augmentent de 10-20 cm. Les vitesses d'écoulement augmentent de 0,20 m/s en QMNA5 et de 0,30 m/s en module.

Au niveau de la voie ferrée à la limite amont du modèle hydraulique, l'abaissement des niveaux d'eau est de 70 cm en QMNA5 et de 40 cm en module. En crue, l'effacement n'a pas d'incidence sur le niveau d'eau.

Tableau IX : Incidences hydrauliques des aménagements du scénario RCE1

N° Profil	Loc	Débit simulé	Niveau d'eau					Vitesse (m/s)			Contraintes de cisaillement (N/m ²)		
			Aménagé (SC1)		Initial		Δ	Aménagé (SC1)	Initial	Δ	Aménagé (SC1)	Initial	Δ
			Fil d'eau (mNGF)	Hauteur (m)	Fil d'eau (mNGF)	Hauteur (m)							
86	Passerelle à l'amont du barrage	QMNA5 (2.9 m ³ /s)	311,47	0,29	313,8	2,6	-2,3	0,76	0,03	+0,7	25,50	0,01	+25,5
		Module (22.2 m ³ /s)	312,03	0,85	313,9	2,76	-1,9	1,02	0,2	+0,8	31,73	0,34	+31,4
		Q2 (230 m ³ /s)	314,08	2,90	314,3	3,12	-0,2	1,91	1,9	+0	68,74	24,51	+44,2
		Q10 (340 m ³ /s)	314,6	3,45	314,7	3,55	-0,1	2,25	2,3	-0,08	89,3	35,09	+54,2
		Q100 (620 m ³ /s)	315,81	4,63	315,7	4,56	+0,1	2,65	2,9	-0,29	110,88	50,3	+60,6
96	Pont de la RD438	QMNA5 (2.9 m ³ /s)	312,38	0,71	313,8	2,11	-1,4	0,11	0,02	+0,1	0,14	0	+0,14
		Module (22.2 m ³ /s)	312,92	1,25	314	2,28	-1	0,29	0,1	+0,2	0,81	0,11	+0,7
		Q2 (230 m ³ /s)	314,89	3,22	314,8	3,1	+0,1	0,8	0,8	-0,04	4,16	4,64	-0,48
		Q10 (340 m ³ /s)	315,5	3,85	315,3	3,66	+0,2	0,95	1	-0,07	5,48	6,32	-0,84
		Q100 (620 m ³ /s)	316,71	5,04	316,5	4,82	+0,2	1,22	1,3	-0,09	8,15	9,45	-1,3
128.3	Pont de la voie ferrée	QMNA5 (2.9 m ³ /s)	313,04	0,73	313,8	1,47	-0,7	0,30	0,07	+0,2	1,09	0,05	+1,04
		Module (22.2 m ³ /s)	313,65	1,34	314	1,72	-0,4	0,69	0,4	+0,3	5,04	1,62	+3,42
		Q2 (230 m ³ /s)	315,97	3,66	315,9	3,63	+0	1,23	1,2	-0,01	9,95	10,18	-0,23
		Q10 (340 m ³ /s)	316,8	4,45	316,7	4,41	+0	1,39	1,4	-0,01	11,66	12,01	-0,35
		Q100 (620 m ³ /s)	318,34	6,03	318,3	5,99	+0	1,7	1,7	-0,01	15,63	15,92	-0,29

En aval de l'ouvrage, l'Allan n'est pas modifié et le fonctionnement hydraulique est identique à l'état initial.

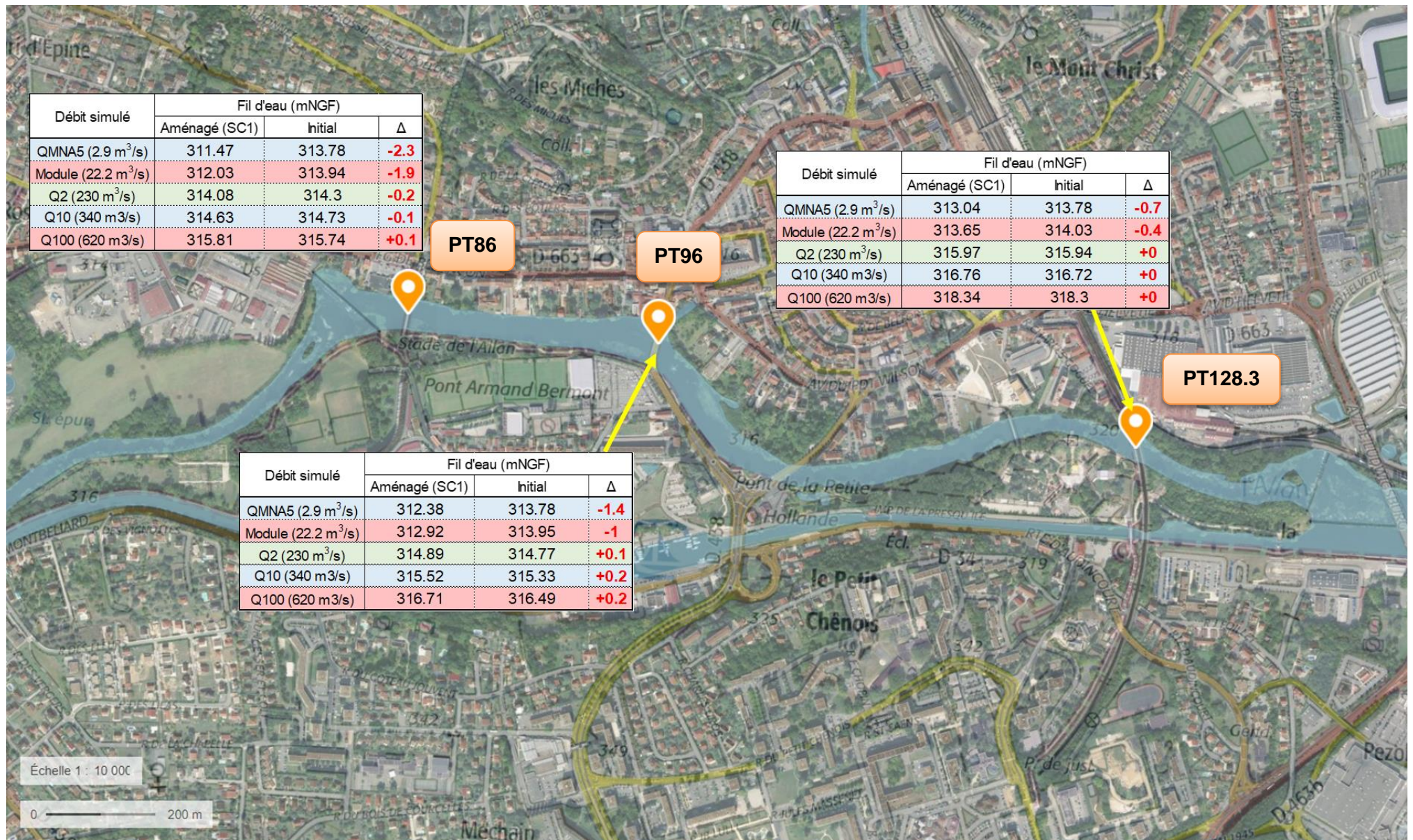


Figure 75 : Incidences hydrauliques des aménagements du scénario RCE1

5.3.4 Chiffrage des aménagements du scénario RCE1

	Descriptif	Quantité	Unité	Coût unitaire	Total
1	Travaux préalables et mise hors d'eau du site				
1.1	Installation, gestion et repli de chantier avec remise en état du site	1,00	Forfait	50 000,00 €	50 000,00 €
1.2	Études EXE, piquetage et nivellement	1,00	Forfait	8 000,00 €	8 000,00 €
1.3	Constat d'huissier de justice	1,00	Unité	2 500,00 €	2 500,00 €
Sous-total du poste 1					60 500,00 €
2	Aménagements au droit du barrage des Neufs Moulins				
2.1	Dérasement du barrage + utilisation des matériaux inertes pour le comblement de la fosse + mise en décharge des matériaux féraillés / métalliques	1,00	Forfait	15 000,00 €	15 000,00 €
2.2	Mise hors d'eau sur le secteur à reprofiler par batardage + buses annelées en rive gauche	1,00	Forfait	15 000,00 €	15 000,00 €
2.3	Terrassement en déblais pour le reprofilage et le fond de forme du lit et du radier amont et utilisation des matériaux pierreux pour le comblement de la fosse de dissipation	5 600,00	m ³	25,00 €	140 000,00 €
2.4	Fourniture et mise en œuvre de pierres 0-400 mm pour le comblement partiel de la fosse de dissipation	1 790,00	m ³	85,00 €	152 150,00 €
2.5	Fourniture et mise en œuvre d'une couche de 30 cm de matelas alluvial (30% de 0-80 mm, 30% de 80-150 mm, 40% de 150-200 mm) sur le radier	930,00	m ³	115,00 €	106 950,00 €
2.6	Fourniture et mise en œuvre d'un mélange terre/pierres pour la réalisation de la sous-couche de la banquette en rive gauche (2 830 m ²)	2 740,00	m ³	75,00 €	205 500,00 €
2.7	Fourniture et mise en œuvre d'un cordon de graves 80-150 mm autour de la banquette sur 160 ml	185,00	m ³	85,00 €	15 725,00 €
2.8	Fourniture et mise en œuvre de matériaux terreux pour le comblement de la zone en retrait rive droite	3 475,00	m ³	45,00 €	156 375,00 €
2.9	Fourniture et mise en œuvre des caissons végétalisés sur 110 ml	110,00	ml	850,00 €	93 500,00 €
Sous-total du poste 2					900 200,00 €
3	Réalisation du radier au droit du pont de la D438 (205 ml)				
3.1	Mise hors d'eau de la zone à reprofiler par batardage et buses annelées en rive gauche	1,00	Forfait	20 000,00 €	20 000,00 €
3.2	Fourniture et mise en œuvre de pierres 0-400 mm pour la création du radier en aval du pont de la route D438	2 640,00	m ³	85,00 €	224 400,00 €
3.3	Fourniture et mise en œuvre d'une couche de 30 cm de matelas alluvial (30% de 0-80 mm, 30% de 80-150 mm, 40% de 150-200 mm) sur le radier	2 050,00	m ³	115,00 €	235 750,00 €
Sous-total du poste 3					480 150,00 €

4 Restauration hydromorphologique des berges					
4.1	Confortement des berges à l'amont du barrage en rive droite comprenant : - Confortement des berges et végétalisation (semi / plantations) avec techniques adaptées (talus en 1/1 + pieds en enrochements). - Création d'accès à l'eau.	1 380,00	ml	170,00 €	234 600,00 €
4.2	Aménagement des berges à l'amont du barrage en rive gauche comprenant : - Talutage en pente douce des berges, protection (géotextile) et végétalisation des berges (semi / plantations).	1 680,00	ml	120,00 €	201 600,00 €
Sous-total du poste 4					436 200,00 €
5 Dossier des ouvrages exécutés					
5.1	Réalisation des plans DOE par un géomètre expert	1,00	Forfait	7 000,00 €	7 000,00 €
Total du poste 5					7 000,00 €
6 Divers et imprévus					
6.1	Approvisionnement pour les éléments divers et imprévus	10,00	%	188 405,00 €	188 405,00 €
Total du poste 6					188 405,00 €
Cout HT					2 072 455,00 €
TVA (20%)					414 491,00 €
Cout TTC					2 486 946,00 €

5.3.5 Évolution paysagère et exemples d'aménagements similaires



Figure 76 : Photomontage scénario RCE1 en étiage en amont de la passerelle de la promenade de l'Allan



Figure 77 : Photomontage scénario RCE1 au module au droit du barrage

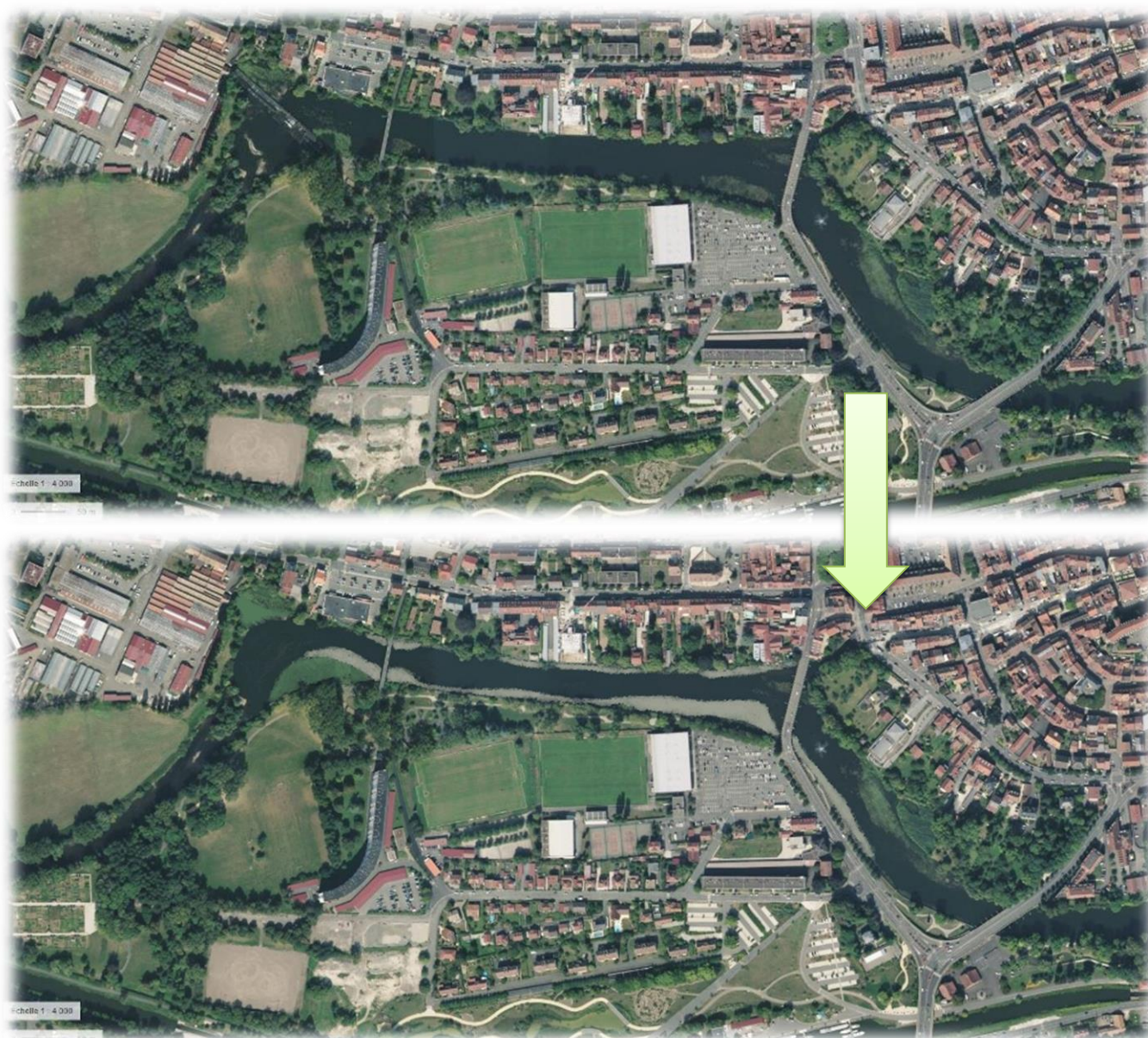


Figure 78 : Photomontage scénario RCE1 en vue aérienne

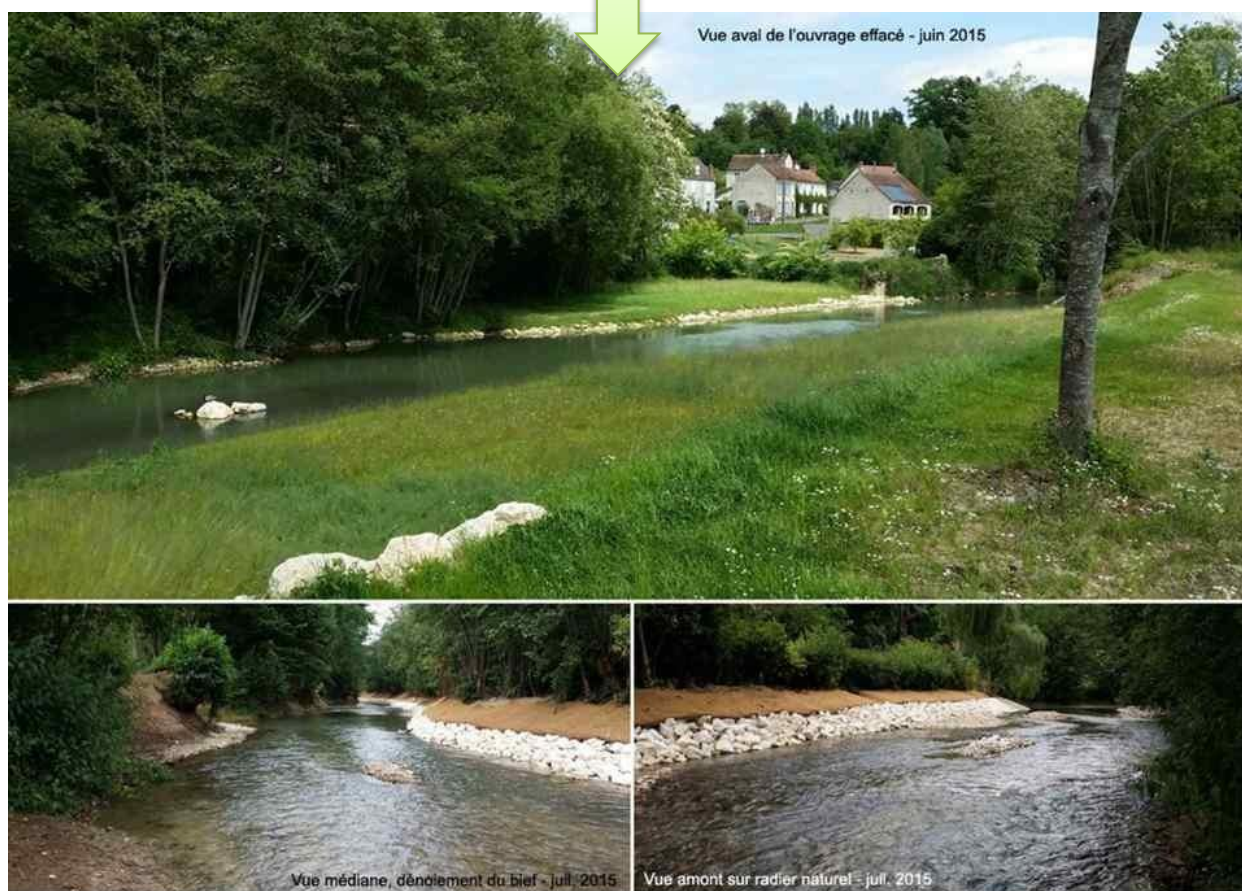


Figure 79 : Travaux d'effacement du vannage du moulin du Pont sur le Grand Morin (77)

5.4.2 Description des aménagements

Dans le scénario RCE2, la continuité écologique sera assurée par un bras de contournement en rive gauche du barrage des Neufs Moulins. Afin de garantir sa bonne alimentation et son bon fonctionnement, le barrage sera partiellement arasé. L'arasement partiel du barrage permet d'abaisser les niveaux d'eau à l'amont de manière à disposer d'une pente acceptable au sein du bras de contournement.

Le plan de masse global des aménagements est présenté ci-dessous.

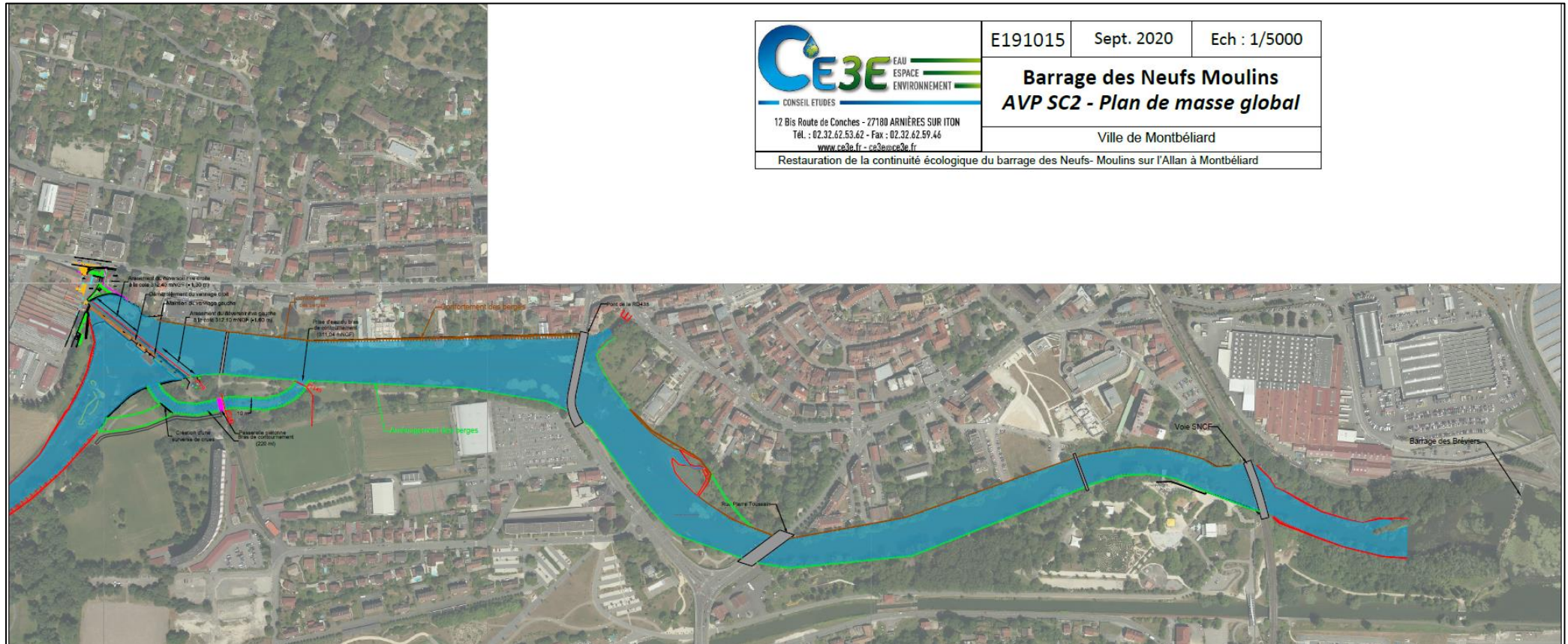


Figure 81 : Plan de masse global des aménagements du scénario RCE2

Les principaux aménagements du scénario RCE2, sont localisés au droit du barrage avec :

- L'arasement partiel des déversoirs et le démantèlement du vannage droit ;
- La création d'un bras de contournement équipé d'une passerelle et d'une surverse de crue.

Le plan de masse ci-dessous permet de visualiser ces aménagements.

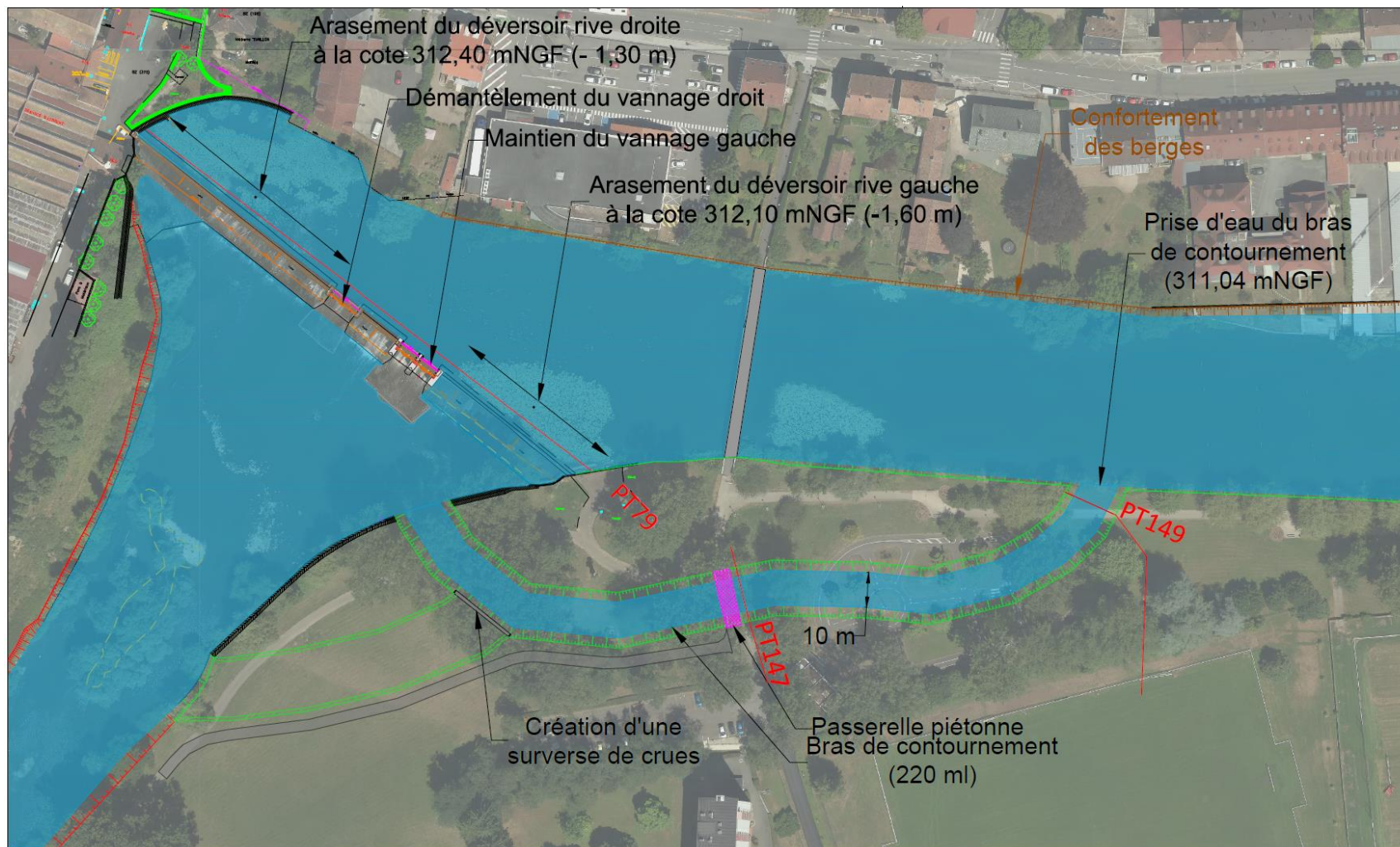


Figure 82 : Plan de masse au droit du barrage en état aménagé (scénario RCE2)

5.4.2.1 Aménagements sur le barrage des Neufs Moulins

Actuellement, le barrage dispose de 5 vannes réparties en 2 vannages (vannage gauche : 2 vannes et vannage droit : 3 vannes). Ils sont ouverts en crue pour limiter les débordements en amont. Suite à l'arasement partiel, les déversoirs gauche et droit sont abaissés respectivement de 1,3 m et 1,6 m. Ainsi, le barrage est moins problématique en crue et les vannes perdent leur utilité. Le vannage droit sera démantelé et le déversoir rive gauche étendu sur l'emprise de ce vannage. Le vannage gauche quant à lui est conservé pour permettre d'activer le transport solide notamment en période hivernale.

Les profils en travers ci-dessous permettent de visualiser l'évolution du barrage entre l'état initial et aménagé.

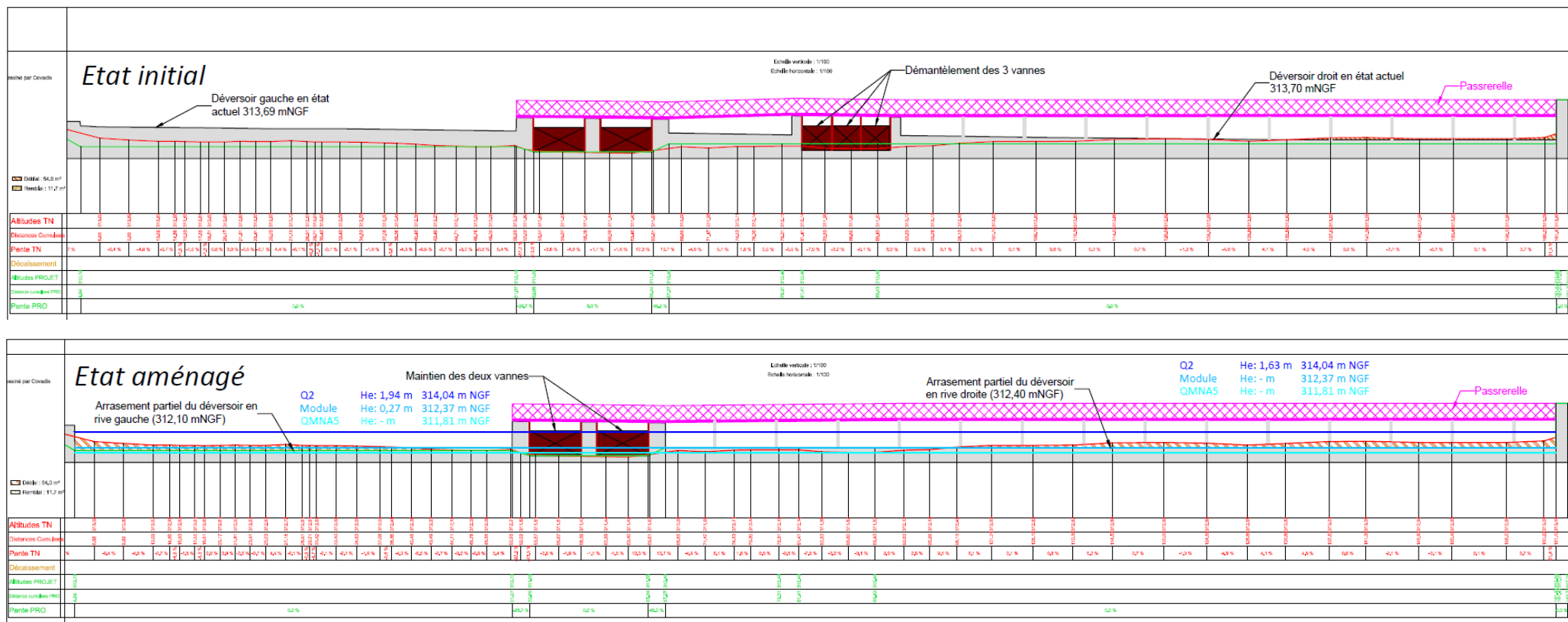


Figure 83 : Profil en travers du barrage entre l'état initial et l'état aménagé (scénario RCE2)

Le déversoir gauche est arasé 30 cm sous la cote du déversoir droit de manière à ce qu'il surverse prioritairement et participe à l'attractivité du bras de contournement. Le seuil droit comment à être surversant à partir d'un débit moyen (module).

Le bras de contournement aura une largeur de 10 m en pied de berges et une largeur plein bord de 16-18 m avec des berges en talus 1/1. Le fond de forme du lit disposera d'un point bas central. Un matelas alluvial 0-200 mm sera disposé sur l'intégralité du bras. Des blocs 0,5-1 T seront mis en œuvre pour diversifier les écoulements et casser les vitesses ponctuellement.

Pour stabiliser les berges du bras, un cordon de pierres 200-400 mm sera mis en place en pied de berges. Un profil en travers type du bras est présenté ci-dessous.

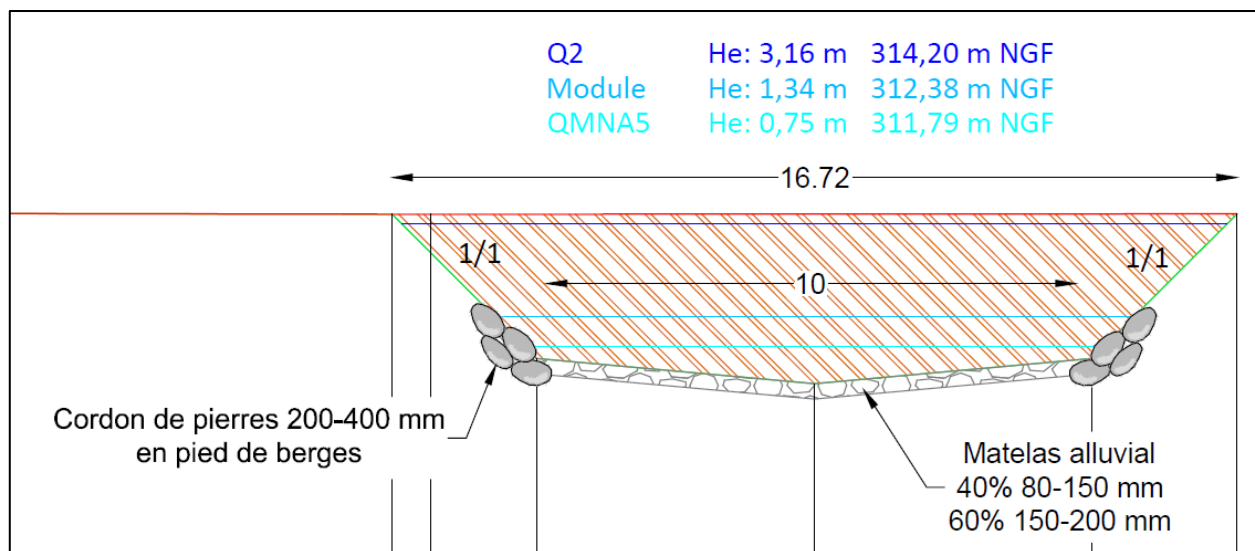


Figure 85 : Profil en travers de la prise d'eau du bras de contournement (PT149) (scénario RCE2)

Dans cette première approche AVP, le bras de contournement dispose même gabarit et d'une pente constante sur tout son long. Si ce scénario est retenu au stade PRO, le bras de contournement sera diversifié sur son profil en long et ses sections en travers.

Afin de maintenir la circulation piétonne au sortir de la passerelle de la promenade de l'Allan, une passerelle sera installée sur le bras de contournement. Elle aura une portée de 17 m et une largeur de 2,50 m. Elle sera construite en poutres HEA scellées dans des culées béton sur lesquelles sera fixé un platelage bois en lames rainurées antidérapantes.

Le profil en travers ci-dessous présente la passerelle du bras de contournement.

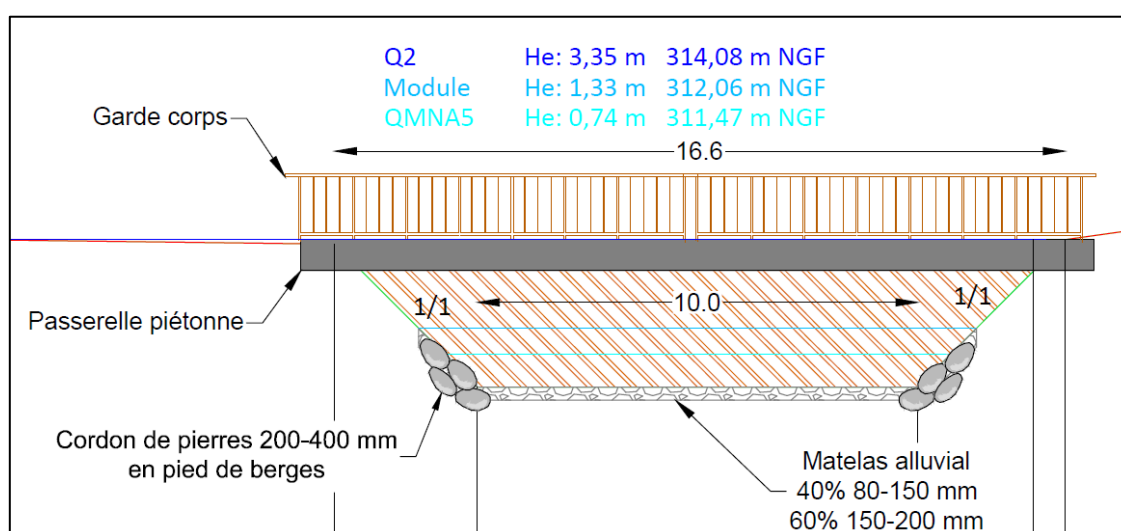


Figure 86 : Profil en travers de la passerelle sur le bras de contournement (PT147)

En extrados du bras de contournement, une surverse de crue sera réalisée. D'une largeur de 10 m, elle aura pour fonction de décharger le bras de contournement avant qu'il soit au niveau plein bord. La surverse sera une dépression enherbée active légèrement avant le niveau plein bord du bras.

À noter que des réseaux sont présents sur l'emprise du bras de contournement :

- Réseau d'éclairage public (Ville de Montbéliard) ;
- Réseau électrique (ENEDIS) ;
- Réseau de gaz (le réseau concerné est mentionné abandonné (arrêt définitif d'exploitation)) (GRDF) ;
- Réseau d'eau potable (Véolia).

Le dévoiement des réseaux actifs est à intégrer aux aménagements.

Au sein de la surverse de crue, un réseau pluvial est présent et a pour exutoire l'Allan. En fonction de son altimétrie, ce dernier pourra être maintenu tel quel ou raccorder au sein de la surverse.

5.4.2.3 Aménagement des berges au sein de la zone d'influence du barrage

Tout comme pour le scénario RCE1, l'abaissement du niveau d'eau au sein de la zone d'influence du barrage des Neufs Moulins implique la réalisation d'aménagement en berges.

Ces aménagements ont été pris en considération de la manière suivante :

- Rive gauche (propriété de la Ville de Montbéliard) : cette rive est bordée par des balades, routes et accès à l'Allan. L'objectif est de faire des aménagements doux des berges pour maintenir l'accès à l'Allan et améliorer l'aspect paysager. Aménagements envisagés sur ces berges (1 680 ml) :
 - Talutage en pente douce des berges, protection (géotextile) et végétalisation des berges (semi / plantations).
- Rive droite (propriétés privées, principalement des jardins d'habitation) : l'objectif sur ces berges est de les conforter en maintenant leur aspect « vertical » pour maintenir la barrière naturelle que constituait l'Allan en niveau haut. Aménagements envisagés sur ces berges (1 480 ml) :
 - Confortement et végétalisation (semi / plantations) avec techniques adaptées (talus en 1/1 + pieds en enrochements).
 - Création d'accès à l'eau.

La carte ci-dessous localise les linéaires de berges concernés.

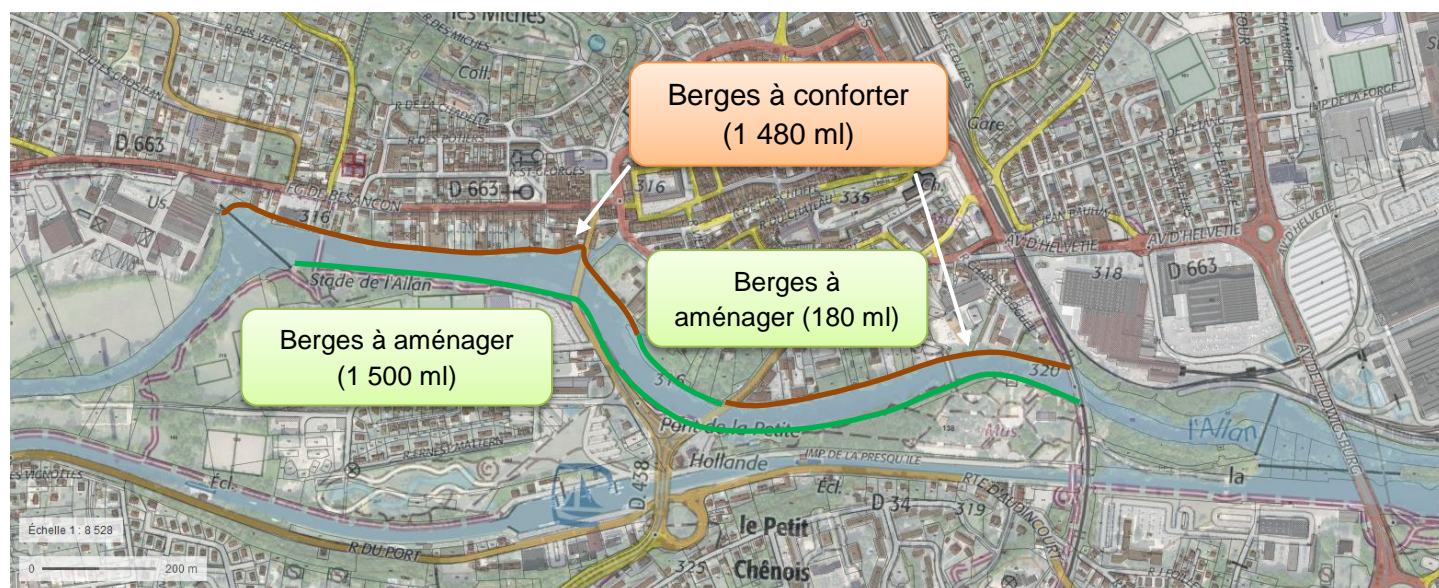


Figure 87 : Localisation des berges à aménager (Scénario RCE1)

Ces aménagements seront décrits précisément au PRO si ce scénario RCE est retenu mais sont d'ores-et-déjà estimés dans le coût des aménagements AVP. Ces aménagements devront également être affinés en fonction des enjeux sur les différents secteurs.

5.4.3 Fonctionnement hydraulique en état aménagé

Dans le modèle hydraulique état aménagé en scénario RCE2, les vannes conservées en rive gauche sont considérées fermées en QMNA5 / module et ouvertes en crues (Q2, Q10 et Q100). La gestion actuelle des vannages est conservée.

5.4.3.1 Répartition des débits

En QMNA5, l'intégralité du débit de l'Allan transite par le bras de contournement. Lorsque le débit augmente, une surverse est observée sur le déversoir en rive gauche (à partir de 312,10 m NGF) puis sur le déversoir en rive droite (à partir de 312,40 m NGF). Cette différence d'altitude des déversoirs favorisent un débit d'attrait en pied du bras de contournement.

C'est le cas au module où 52 % du débit transite par le bras de contournement et 48 % par le déversoir en rive gauche (le déversoir en rive droite ne surverse pas).

En Q2, Q10 et en Q100, le pourcentage du débit transitant dans le bras de contournement réduit logiquement et les surverses sur les déversoirs ainsi que l'ouverture des vannes font passer la majeure partie du débit.

Tableau X : Répartition des débits (scénario RCE2)

	Vannes	Débit total	Bras de contournement		Barrage (déversoir et vannes)	
		m ³ /s	m ³ /s	%	m ³ /s	%
QMNA5	Fermées	2,9	2,89	100%	0,01	0%
Module	Fermées	22,2	11,61	52%	10,59	48%
Q2	Ouvertes	230	39,53	17%	190,47	83%
Q10	Ouvertes	340	56,59	17%	283,41	83%
Q100	Ouvertes	620	137,41	22%	482,59	78%

Le bras de contournement est considéré comme attractif lorsque plus de 50% débit transite par le bras de contournement + le déversoir en rive gauche (ces débits arrivant en pied de bras).

Le bras de contournement sera attractif jusqu'à un débit de l'ordre de 65 m³/s. Comme le montre le graphique ci-dessous, cela représente environ 92% des débits observés. Le graphique ci-dessous permet de visualiser l'attractivité sur la courbe des débits classés.

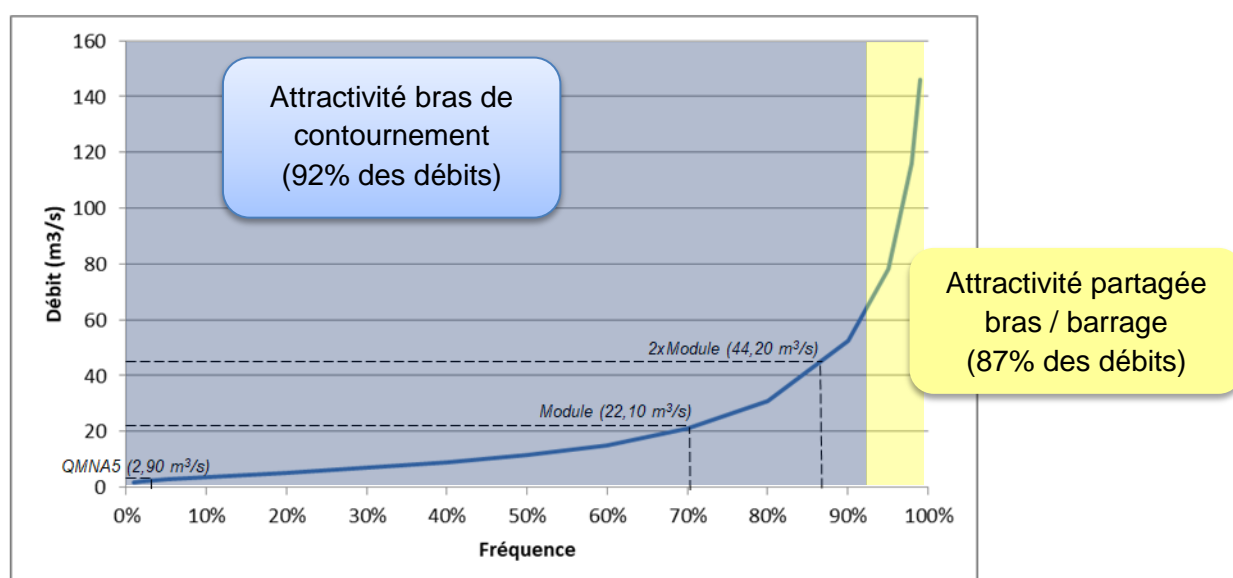


Figure 88 : Plage d'attractivité du bras de contournement par rapport à la courbe des débits classés

5.4.3.2 En QMNA5 et module

Sur l'Allan amont, les hauteurs d'eau sont de 0,23 à 2,2 m en QMNA5 et de 0,59 à 2,73 m au module. En étiage, les déversoirs ne surversent pas et le dénivelé amont/aval de l'ouvrage est de 76 cm. Au module seul le déversoir en rive gauche surverse avec une lame d'eau de 26 cm (chute de 79 cm au droit du déversoir).

La hauteur d'eau au sein de la fosse de dissipation est de 4,19 m en QMNA5 et de 4,79 m en module. Les hauteurs d'eau sur l'Allan aval sont identiques à l'état initial : 0,21 à 2,07 m en QMNA5 et 0,86 à 2,79 m au module.

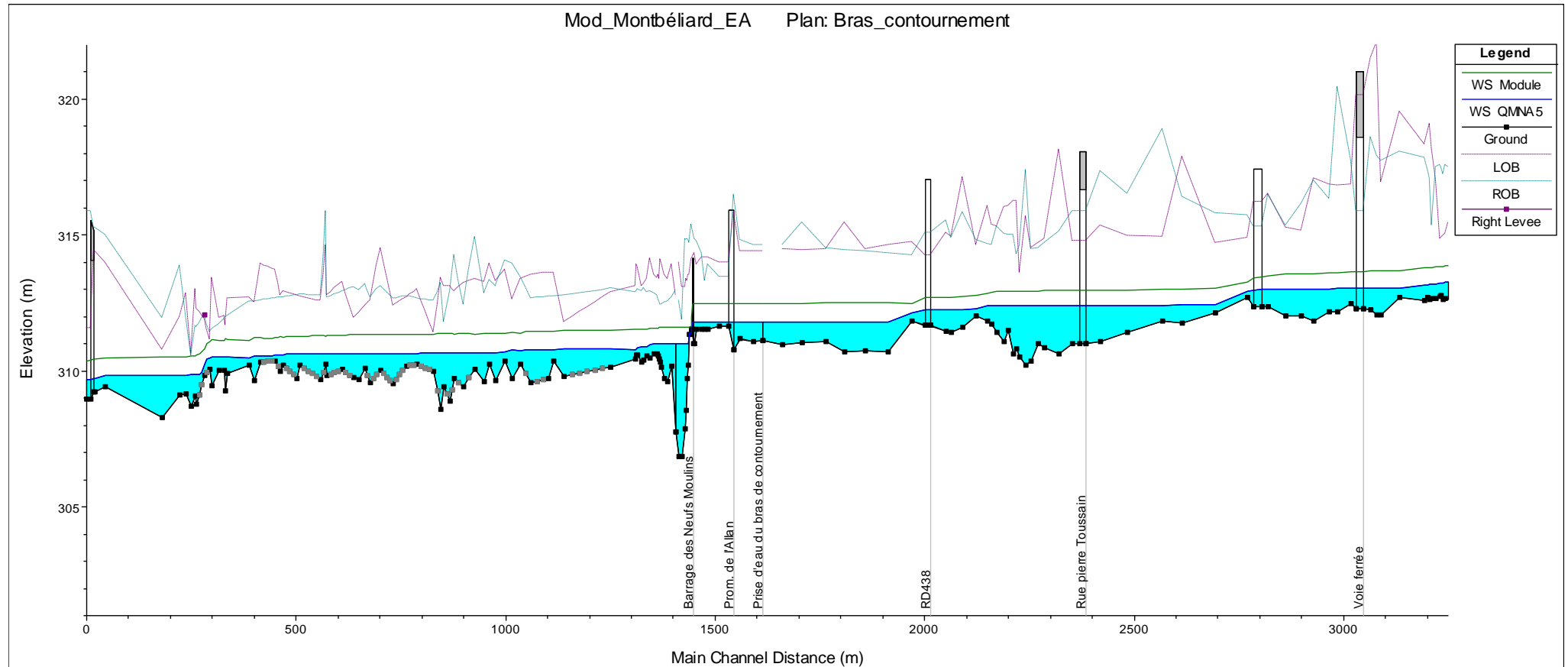


Figure 89 : Profil en long de l'Allan en passant par le barrage en QMNA5 et au module (scénario RCE2)

Sur le bras de contournement, les hauteurs d'eau sont de 58 à 75 cm en QMNA5 et de 1,16 à 1,36 m au module avec des vitesses de l'ordre de 0,58 à 1,12 m/s en QMNA5 et de 0,97 à 1,34 m/s au module.

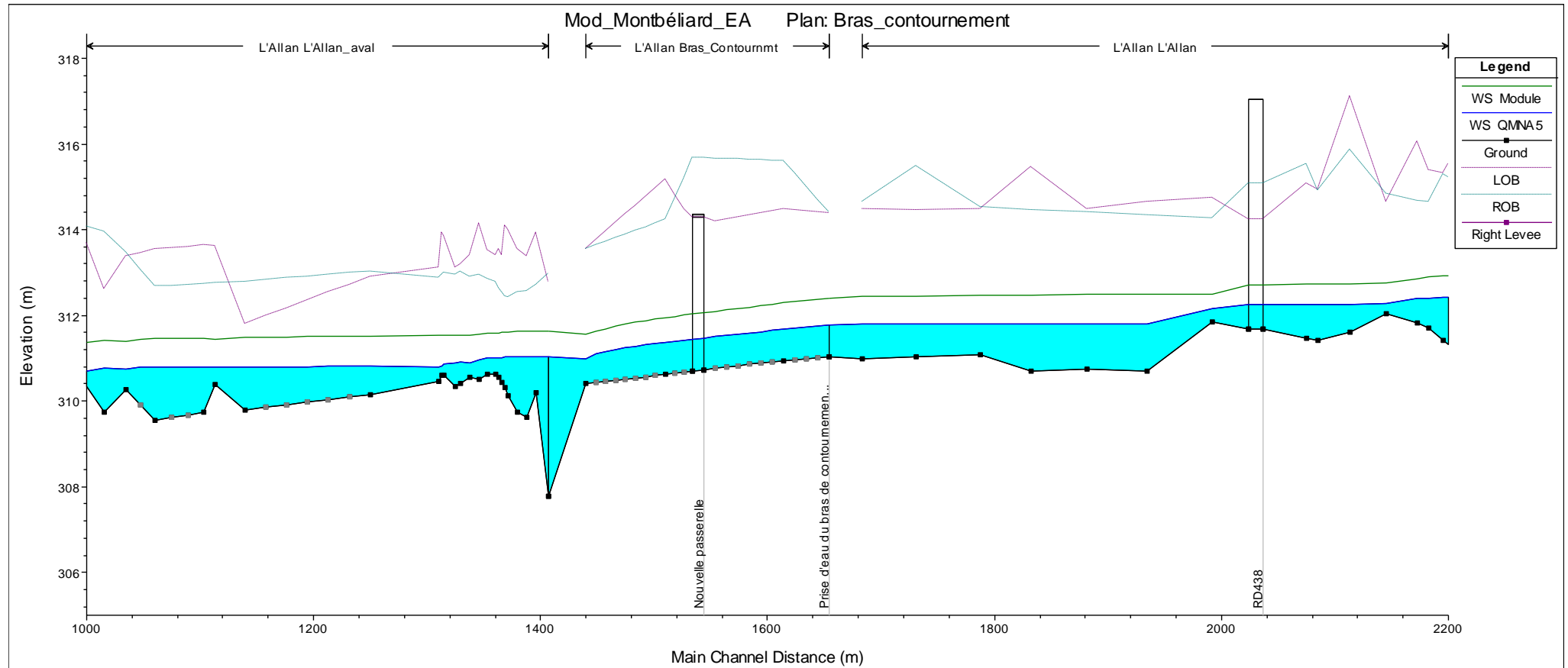


Figure 90 : Profil en long du bras de contournement en QMNA5 et au module (scénario RCE2)

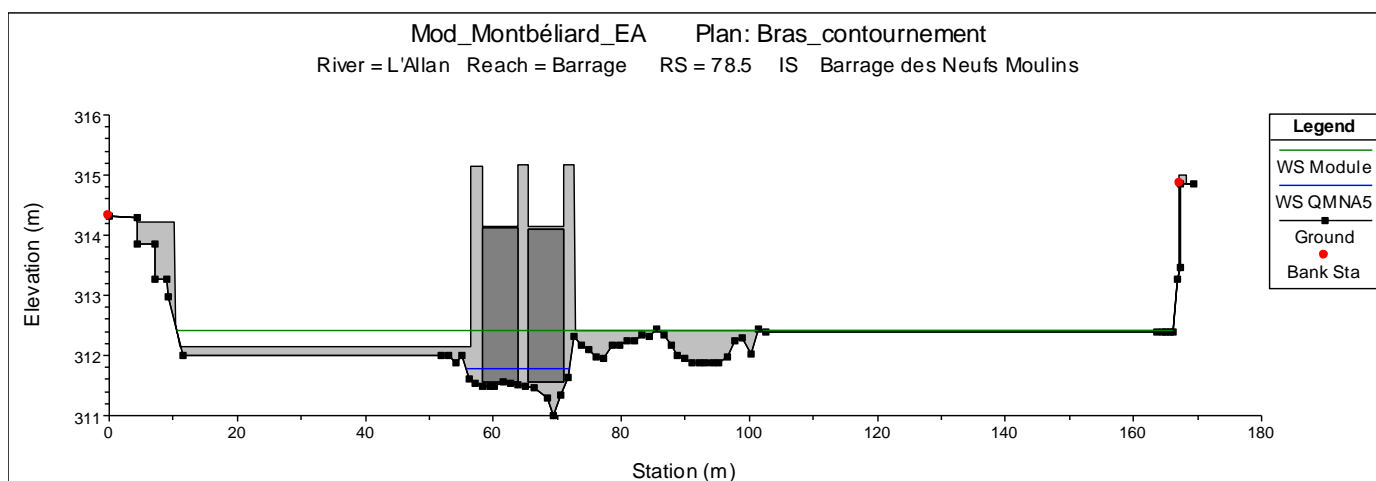


Figure 91 : Profil en travers au droit du barrage en QMNA5 et module (scénario RCE2)

Le déversoir en rive gauche (312,10 m NGF) surverse avant le déversoir en rive droite (312,40 m NGF).

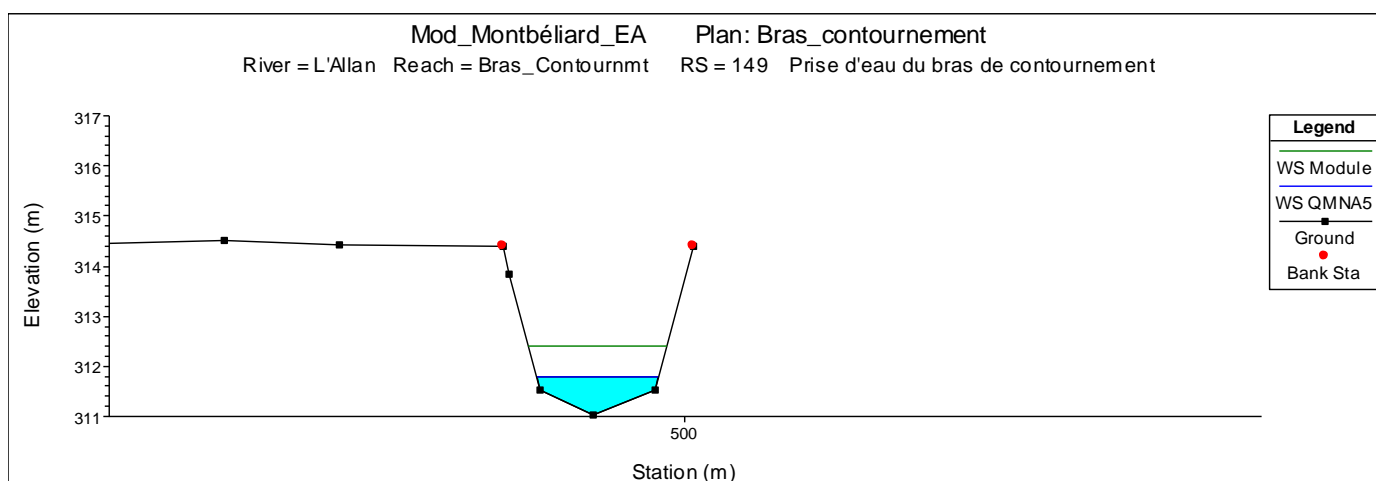


Figure 92 : Profil en travers de la prise d'eau du bras de contournement en QMNA5 et au module (scénario RCE2)

5.4.3.3 En Q2, Q10 et Q100

Les hauteurs d'eau sur l'Allan amont sont de 2,48 à 4,55 m en Q2, 3,1 à 5,14 m en Q10 et de 4,33 à 6,32 m en Q100. La lame d'eau déversante sur le déversoir en rive gauche est de 1,87 à 3,64 m entre la Q2 et la Q100. Sur le déversoir en rive droite, les lames d'eau sont comprises entre 1,57 et 3,34 m entre la Q2 et la Q100.

Les hauteurs d'eau sur l'Allan aval sont identiques à l'état initial : 2,6 à 4,95 m en Q2, 3,07 à 5,55 m en Q10 et de 4 à 6,8 m en Q100.

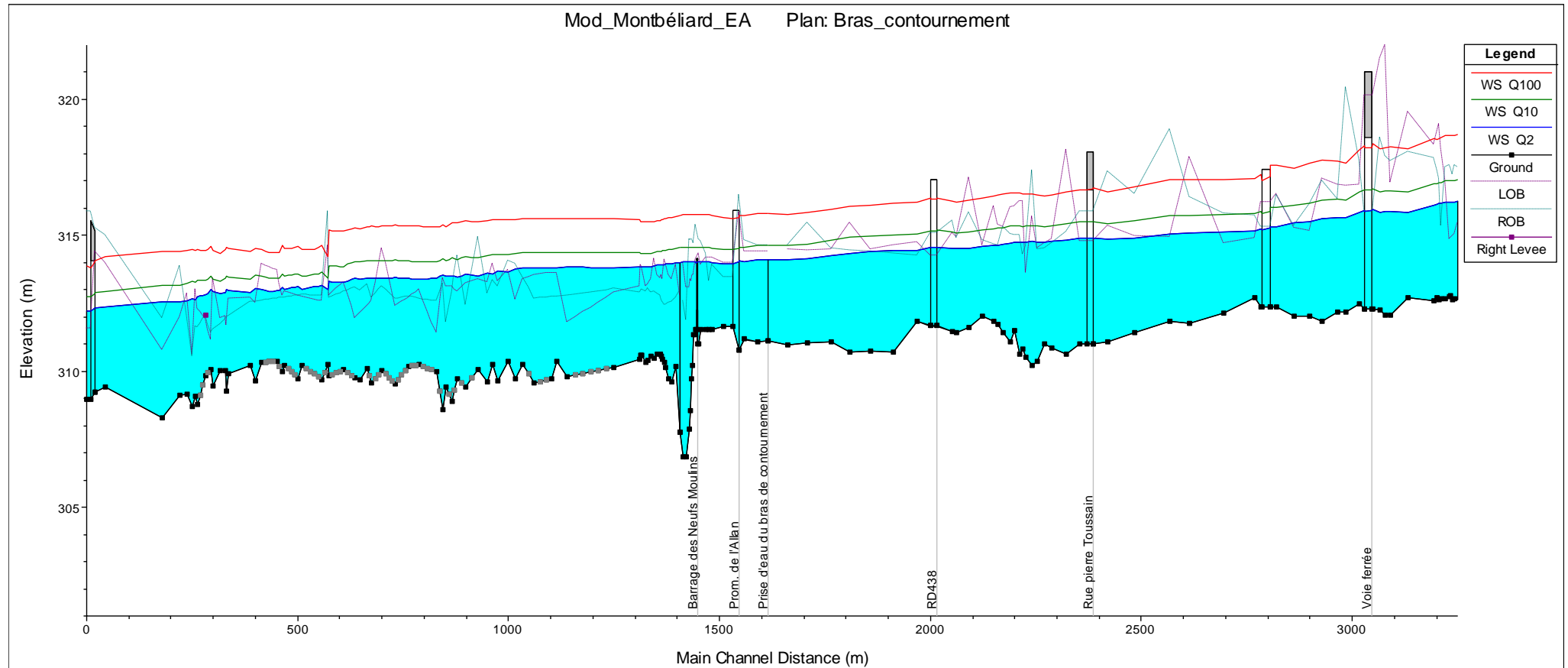


Figure 93 : Profil en long de l'Allan en passant par le barrage en Q2, Q10 et Q100 (scénario RCE2)

Le bras de contournement est à plein bord dès la Q2. Les hauteurs d'eau sont de 3,15 à 3,59 m en Q2, 3,72 à 3,97 m en Q10 et de 4,97 à 5,24 m en Q100. Une dépression sera créée en rive gauche dans l'extrados du bras de contournement. Cette dernière a pour objectif de décharger le bras de contournement lorsqu'il atteint un niveau légèrement inférieur au plein-bord. La passerelle sur le bras de contournement sera noyée en Q10 et Q100.

Les vitesses d'écoulement sur le bras de contournement sont de 1 m/s en Q2, de 1,11 m/s en Q10 et de 1,32 m/s en Q100.

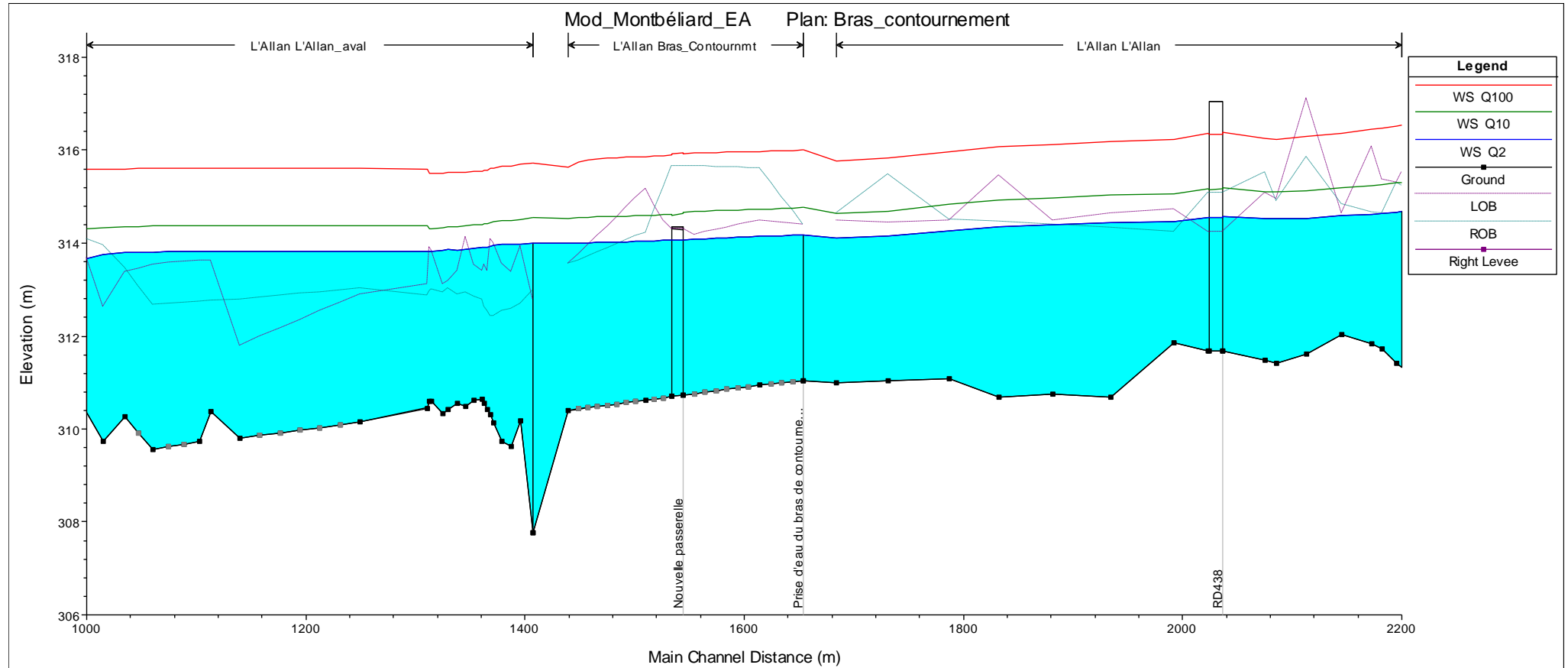


Figure 94 : Profil en long du bras de contournement en Q2, Q10 et en Q100 (scénario RCE2)

5.4.3.4 Incidences hydrauliques

Dans le scénario RCE2, les lignes d'eau baissent au niveau de l'ouvrage de 2 m en QMNA5, 1,5 m au module, de 30 cm en Q2 et de 20 cm en Q10. Les vitesses augmentent à l'amont du barrage de 0,20 m/s au module et diminuent de 0,30 m/s en Q2 et de 0,20 m/s en Q10.

Au niveau du pont de la RD438, les niveaux d'eau diminuent de 1,5 m en QMNA5 et de 1,2 m au module. Les niveaux d'eau augmentent en crue de 10-20 cm.

Les niveaux d'eau sous la voie ferrée à la limite amont du modèle hydraulique baissent de 70 cm en QMNA5 et de 40 cm au module. Les vitesses d'écoulement augmentent de 0,20 m/s en QMNA5 et de 0,30 m/s en module. En crues, les niveaux d'eau restent identiques à l'état initial.

Tableau XI : Incidences hydrauliques des aménagements du scénario RCE2

N° Profil	Loc	Débit simulé	Niveau d'eau					Vitesse (m/s)			Contraintes de cisaillement (N/m ²)		
			Aménagé (SC2)		Initial		Δ	Aménagé (SC2)	Initial	Δ	Aménagé	Initial	Δ
			Fil d'eau (mNGF)	Hauteur (m)	Fil d'eau (mNGF)	Hauteur (m)							
86	Passerelle à l'amont du barrage	QMNA5 (2.9 m ³ /s)	311,79	0,61	313,78	2,6	-2	0,00	0,03	-0,03	0,00	0,01	-0,01
		Module (22.2 m ³ /s)	312,43	1,25	313,94	2,76	-1,5	0,38	0,2	+0,2	1,48	0,34	+1,14
		Q2 (230 m ³ /s)	314,02	2,84	314,3	3,12	-0,3	1,79	1,9	-0,11	22,66	24,51	-1,85
		Q10 (340 m ³ /s)	314,54	3,36	314,73	3,55	-0,2	2,11	2,3	-0,22	29,36	35,09	-5,73
		Q100 (620 m ³ /s)	315,72	4,54	315,74	4,56	0	2,4	2,9	-0,54	33,6	50,3	-16,7
96	Pont de la RD438	QMNA5 (2.9 m ³ /s)	312,25	0,58	313,78	2,11	-1,5	0,17	0,02	+0,2	0,40	0	+0,4
		Module (22.2 m ³ /s)	312,71	1,04	313,95	2,28	-1,2	0,39	0,1	+0,3	1,64	0,11	+1,53
		Q2 (230 m ³ /s)	314,58	2,91	314,77	3,1	-0,2	0,91	0,8	+0,1	5,57	4,64	+0,93
		Q10 (340 m ³ /s)	315,19	3,52	315,33	3,66	-0,1	1,06	1	+0,1	7,09	6,32	+0,77
		Q100 (620 m ³ /s)	316,39	4,72	316,49	4,82	-0,1	1,34	1,3	+0	10,09	9,45	+0,64
128.3	Pont de la voie ferrée	QMNA5 (2.9 m ³ /s)	313,05	0,74	313,78	1,47	-0,7	0,30	0,07	+0,2	1,07	0,05	+1,02
		Module (22.2 m ³ /s)	313,65	1,34	314,03	1,72	-0,4	0,69	0,4	+0,3	5,05	1,62	+3,43
		Q2 (230 m ³ /s)	315,92	3,61	315,94	3,63	0	1,26	1,2	+0	10,46	10,18	+0,28
		Q10 (340 m ³ /s)	316,69	4,38	316,72	4,41	0	1,41	1,4	+0	12,24	12,01	+0,23
		Q100 (620 m ³ /s)	318,29	5,98	318,3	5,99	0	1,72	1,7	+0	16,06	15,92	+0,14

En aval de l'ouvrage, l'Allan n'est pas modifié et le fonctionnement hydraulique est identique à l'état initial.

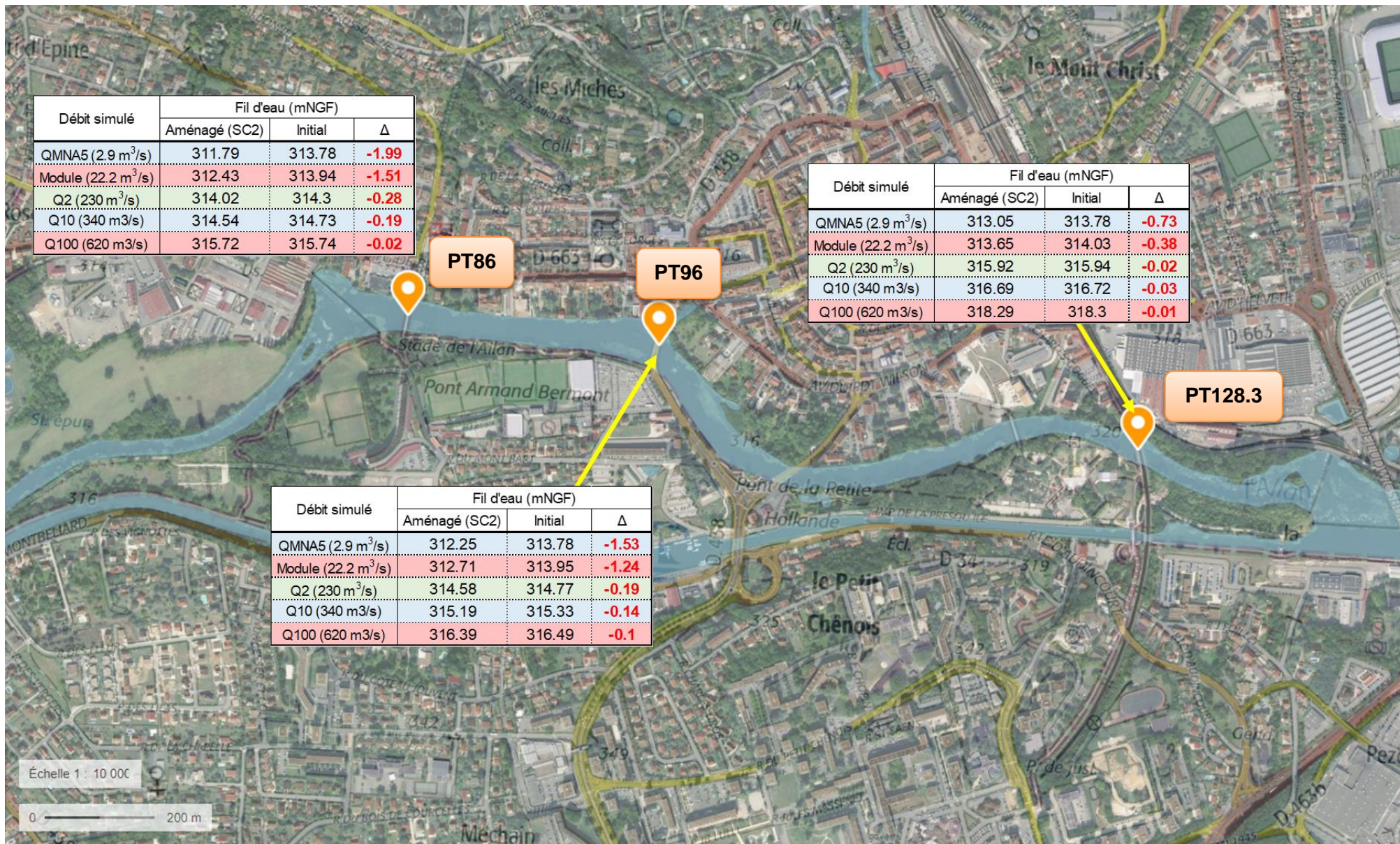


Figure 95 : Incidences hydrauliques des aménagements du scénario RCE2

5.4.4 Chiffrage des aménagements du scénario RCE2

	Descriptif	Quantité	Unité	Coût unitaire	Total
1	Travaux préalables et mise hors d'eau du site				
1.1	Installation, gestion et repli de chantier avec remise en état du site	1,00	Forfait	30 000,00 €	30 000,00 €
1.2	Études EXE, piquetage et nivellement	1,00	Forfait	8 000,00 €	8 000,00 €
1.3	Constat d'huissier de justice	1,00	Unité	2 500,00 €	2 500,00 €
Sous-total du poste 1					40 500,00 €
2	Provisions pour les opérations sur les réseaux				
2.1	Provision pour le dévoiement des réseaux (éclairage public, électrique et AEP)	1,00	Forfait	20 000,00 €	20 000,00 €
2.2	Provision pour le raccord du réseau eaux puviales dans la surverse de crue	1,00	Forfait	2 000,00 €	2 000,00 €
Sous-total du poste 2					22 000,00 €
3	Aménagements au droit du barrage des Neufs Moulins				
3.1	Démantèlement et mise en décharge du vannage droit	1,00	Forfait	5 000,00 €	5 000,00 €
3.2	Maçonnerie pour le prolongement du déversoir gauche sur l'emprise du vannage droit à la cote 312,40 m NGF	40,00	m ³	550,00 €	22 000,00 €
3.3	Arasement partiel soigné des déversoirs + mise en décharge des matériaux	600,00	m ³	150,00 €	90 000,00 €
Total du poste 3					117 000,00 €
4	Création du bras de contournement (220 ml)				
4.1	Création du fond de forme du bras et de la surverse de crue par terrassement en déblais + export matériaux	10 100,00	m ³	30,00 €	303 000,00 €
4.2	Fourniture et mise en œuvre d'une couche de 30 cm de matelas alluvial (30% de 0-80 mm, 30% de 80-150 mm, 40% de 150-200 mm)	900,00	m ³	115,00 €	103 500,00 €
4.3	Fourniture et mise en œuvre de cordons de pierres 200-400 mm en pieds de berges sur 450 ml	540,00	m ³	150,00 €	81 000,00 €
4.4	Fourniture et mise en œuvre d'une passerelle piétonne de 16,5 m de portée et 2,5 m de large en structure métallique acier galvanisé avec platelage bois et garde-corps + culée béton	1,00	Forfait	40 000,00 €	40 000,00 €
4.5	Fourniture et pose des blocs 0,5-1 T pour diversifier les écoulements	110,00	m ³	185,00 €	20 350,00 €
Total du poste 4					547 850,00 €

5 Aménagements sur les berges					
5.1	Confortement des berges à l'amont du barrage en rive droite comprenant : - Confortement des berges et végétalisation (semi / plantations) avec techniques adaptées (talus en 1/1 + pieds en enrochements). - Création d'accès à l'eau.	1 480,00	ml	170,00 €	251 600,00 €
5.2	Aménagement des berges à l'amont du barrage en rive gauche comprenant : - Talutage en pente douce des berges, protection (géotextile) et végétalisation des berges (semi / plantations).	1 680,00	ml	120,00 €	201 600,00 €
Total du poste 5					453 200,00 €
6 Dossier des ouvrages exécutés					
6.1	Réalisation des plans DOE par un géomètre expert	1,00	Forfait	7 000,00 €	7 000,00 €
Total du poste 6					7 000,00 €
7 Divers et imprévus					
7.1	Approvisionnement pour les éléments divers et imprévus	10,00	%	118 755,00 €	118 755,00 €
Total du poste 7					118 755,00 €
Cout HT					1 306 305,00 €
TVA (20%)					261 261,00 €
Cout TTC					1 567 566,00 €

5.4.5 Évolution paysagère et exemples d'aménagements similaires



Figure 96 : Photomontage scénario RCE2 du bras de contournement en été

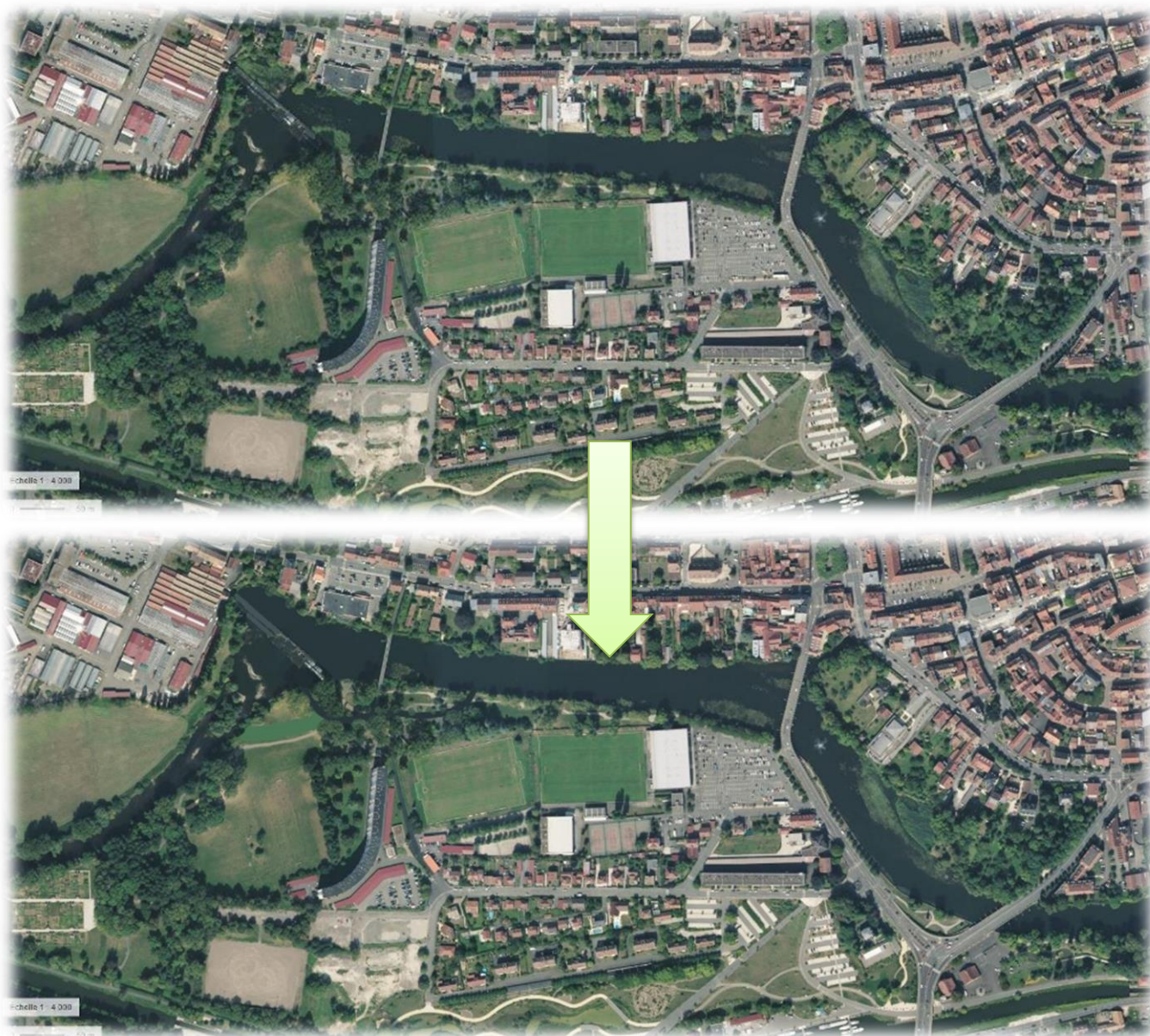


Figure 97 : Photomontage scénario RCE2 en vue aérienne



Figure 98 : Travaux de remise en fond de vallée de l'Ouanne au moulin de Chemin à Tréguères (45)



Restauration hydromorphologique d'un bras de la Dives à Thiéville

Création d'une rivière de contournement du moulin d'Antais sur la Dives



MOE Restauration de la continuité écologique sur la Dives au moulin d'Antais et l'usine de Thiéville (14) : Rivière de contournement, effacement et modification d'ouvrages hydrauliques, restauration hydromorphologique des lits des bras. Décembre 2013 à Mars 2015.



5.5 Scénario RCE3 : Équipement avec une passe à poissons

5.5.1 Principe du scénario

Le scénario RCE3 consiste à équiper le barrage des Neufs Moulins d'une passe à poissons sur sa rive gauche. Ce scénario se différencie des deux précédents principalement par son incidence moins importante sur l'évolution des lignes d'eau du bief.

La carte ci-dessous présente le principe des aménagements.

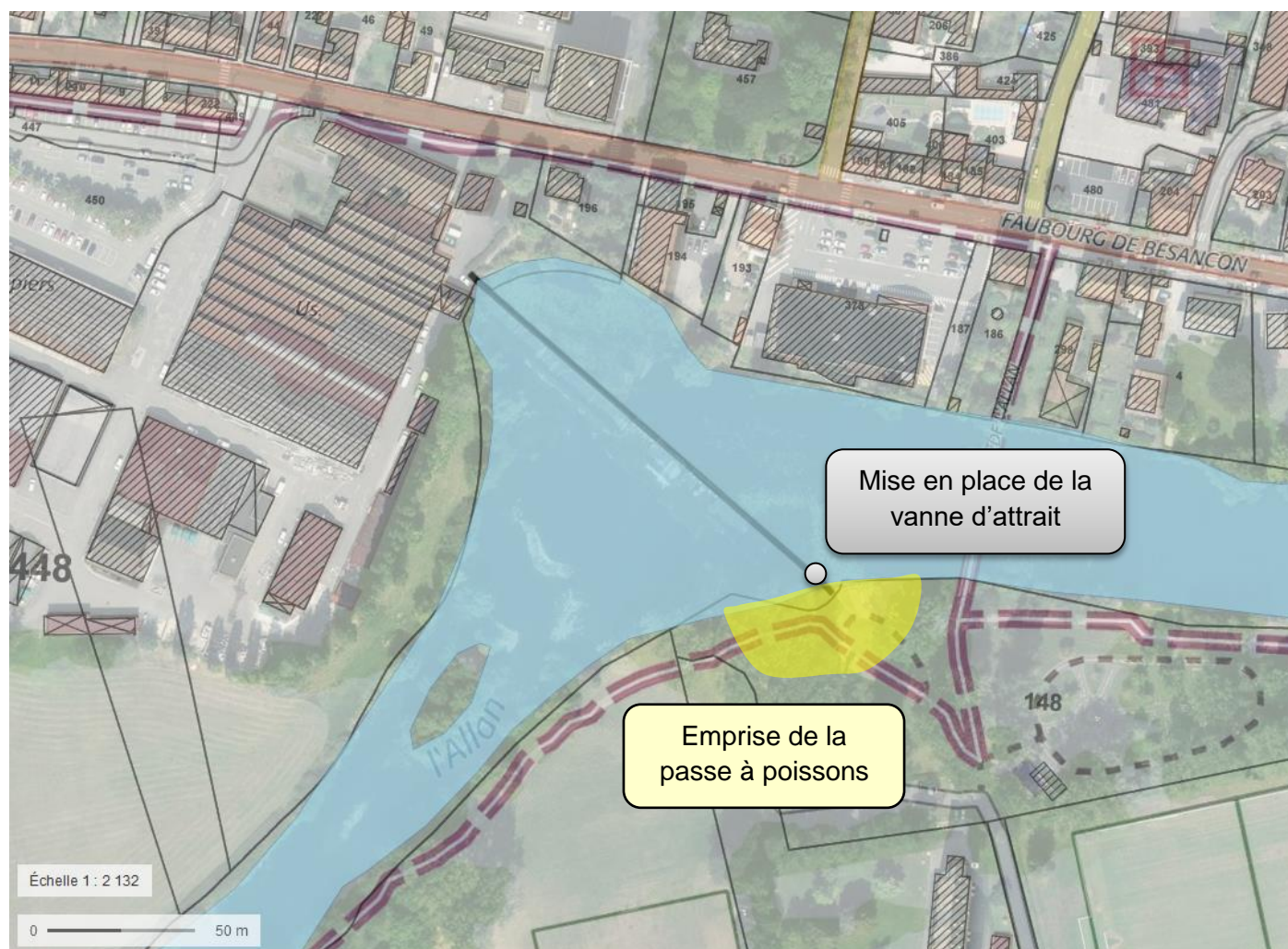


Figure 99 : Principe du scénario RCE3

La passe à poissons a été installée en dehors du cours d'eau afin de maintenir la section d'écoulement en crue et ainsi ne pas augmenter le risque d'inondation.

L'aménagement comprend l'installation d'une vanne d'attrait sur la partie rive gauche du déversoir. Cette vanne a pour objectif d'augmenter l'attractivité du dispositif RCE. Elle pourra être automatisée pour faciliter sa gestion.

A noter que ce positionnement de la passe à poissons est uniquement valable sans installation hydroélectrique. Au stade AVP, c'est cette configuration qui a été étudiée.

Dans le cas où une centrale hydroélectrique serait mise en place, il est logique que cette dernière soit installée en extrados du méandre sur la rive droite. Un positionnement en intrados rive gauche induirait un risque d'atterrissement du dispositif trop important.

Cette configuration impliquerait une adaptation du positionnement de la passe à poissons afin que son exutoire soit en pied de la centrale au droit du débit de fuite.

La carte ci-dessous présente l'emprise de la passe à poissons dans le cas de la mise en œuvre d'une centrale hydroélectrique.

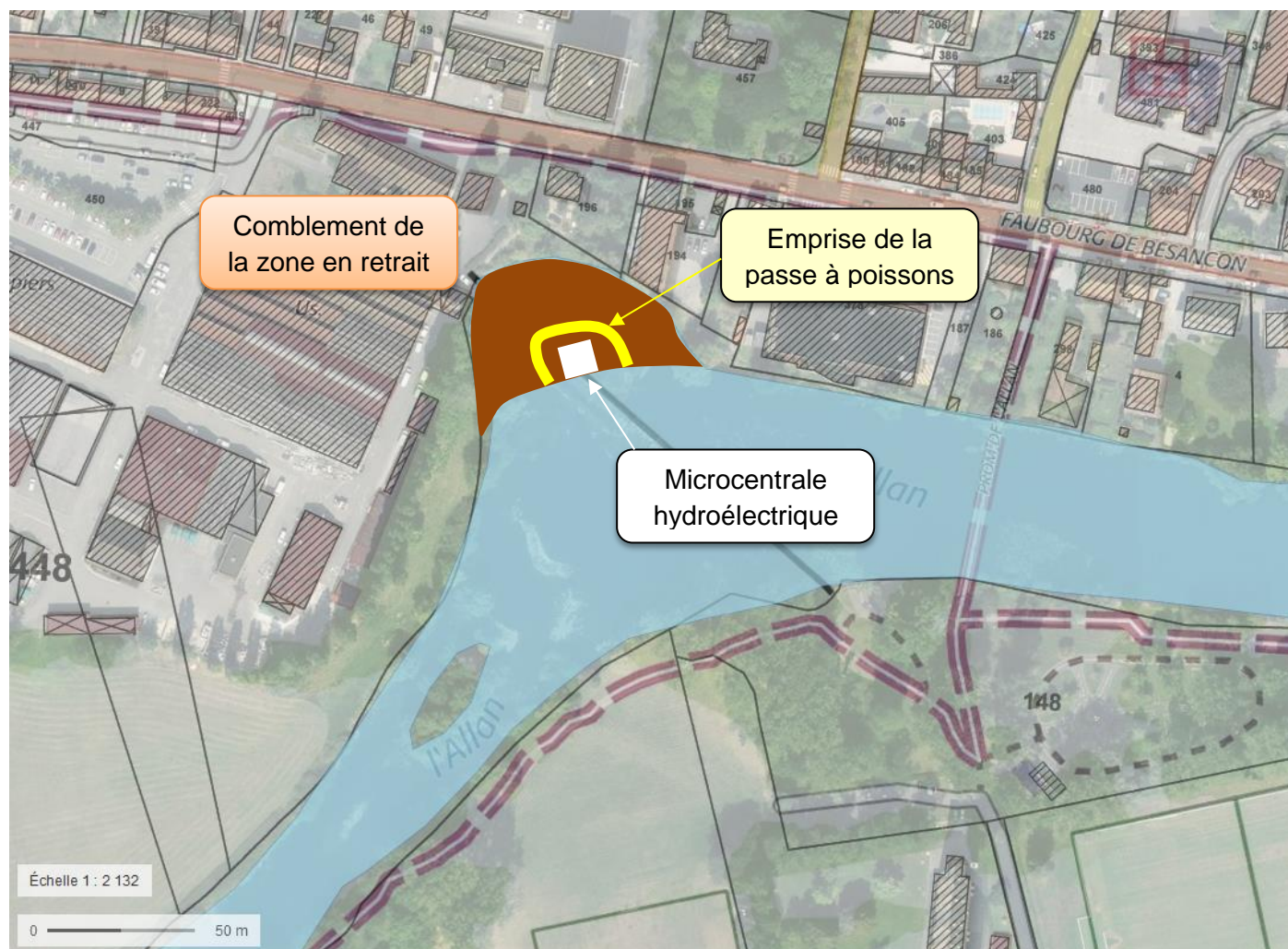


Figure 100 : Localisation de la passe à poissons avec l'installation d'une microcentrale hydroélectrique

5.5.2 Description des aménagements

La passe à poissons a été dimensionnée pour fonctionner et être attractive entre un débit d'étiage (QMNA5) et un débit de 32-33 m³/s de l'Allan. Au-delà de 32-33 m³/s, l'attractivité est plus diffuse avec une majorité du débit surversant sur les déversoirs.

Le tableau ci-dessous présente les lignes d'eau amont / aval et la chute induite en état initial.

Tableau XII : Cote amont / aval et chute au barrage des Neufs Moulins en état initial

	Cote amont (m NGF)	Cote aval (m NGF)	Chute (m)
QMNA5	313,78	311,03	2,75
Module	313,94	311,63	2,31

La chute la plus importante est observée en étiage avec 2,75 m. Ainsi, un échagement avec 13 chutes de l'ordre de 20 cm a été réalisé au sein de 12 bassins de 27,5 m².

Plusieurs aménagements seront mis en œuvre pour l'accès, la gestion et la sécurité du site :

- le pourtour de l'aménagement sera clôturé en grillage rigide avec portail technique pour maintenir l'accès des agents et éventuellement d'un engin ;
- une passerelle en caillebotis avec garde-corps sera mise en place pour permettre l'accès au vannage d'attrait.

Le plan de masse et le profil en long des aménagements sont présentés ci-après.

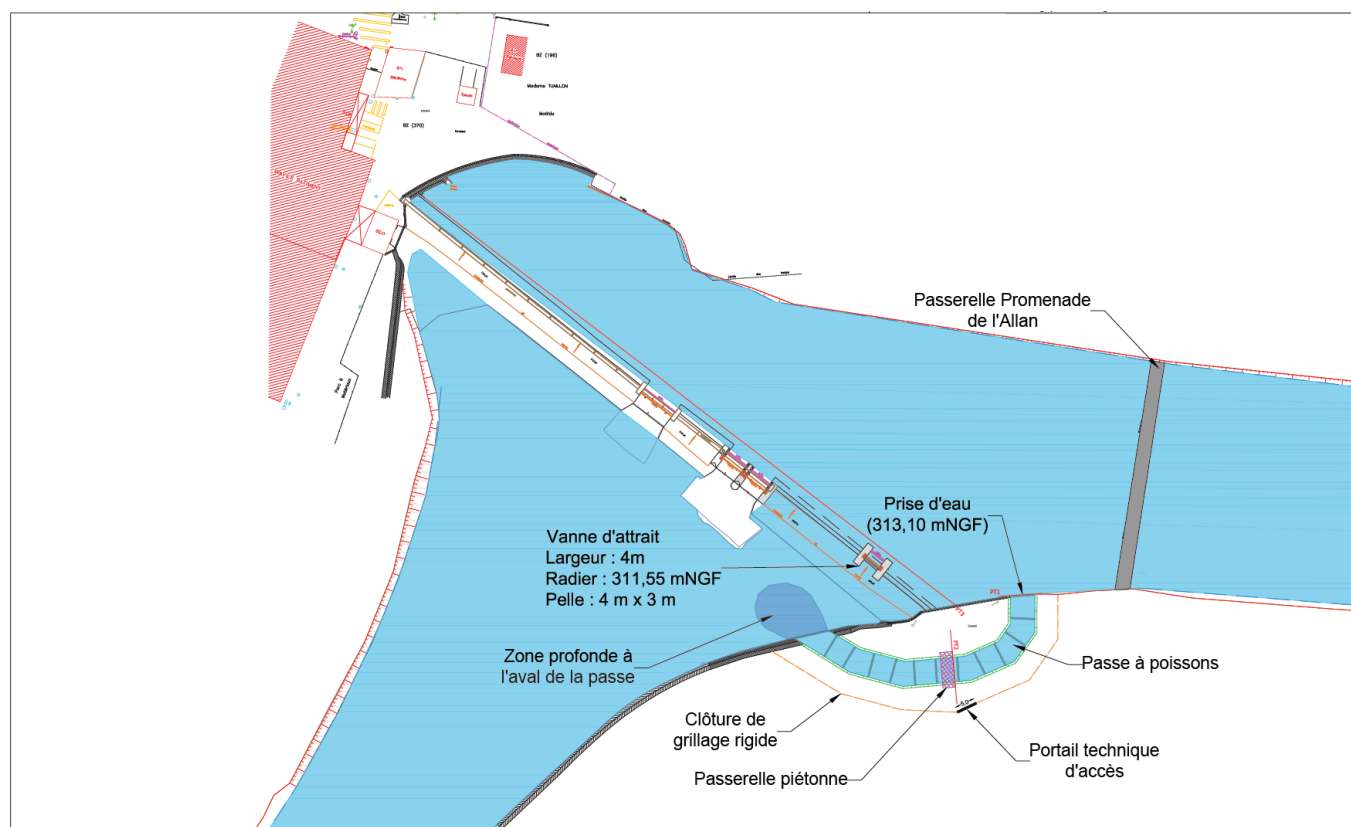


Figure 101 : Plan de masse global des aménagements du scénario RCE3

Le profil en long ci-dessous permet de visualiser l'étagement de la chute.

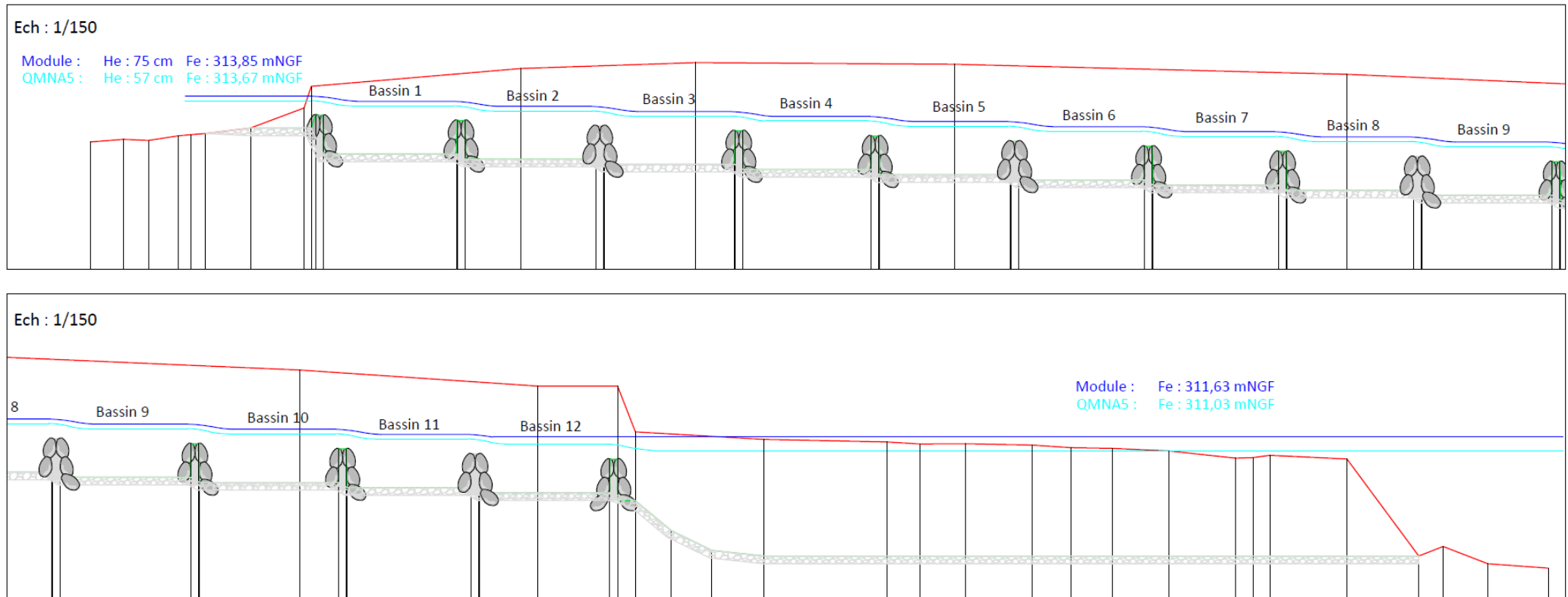


Figure 102 : Profil en long de la passe à poissons

Les bassins seront connectés par des échancrures trapézoïdales larges de 4,20 m en base et pente 1/1 en berges. Ces dernières seront réalisées en blocs 0,5-1 T liaisonnés béton. Les pendages latéraux seront envoyés progressivement.

Le plan de masse ci-dessous localise les différentes échancrures et bassins.

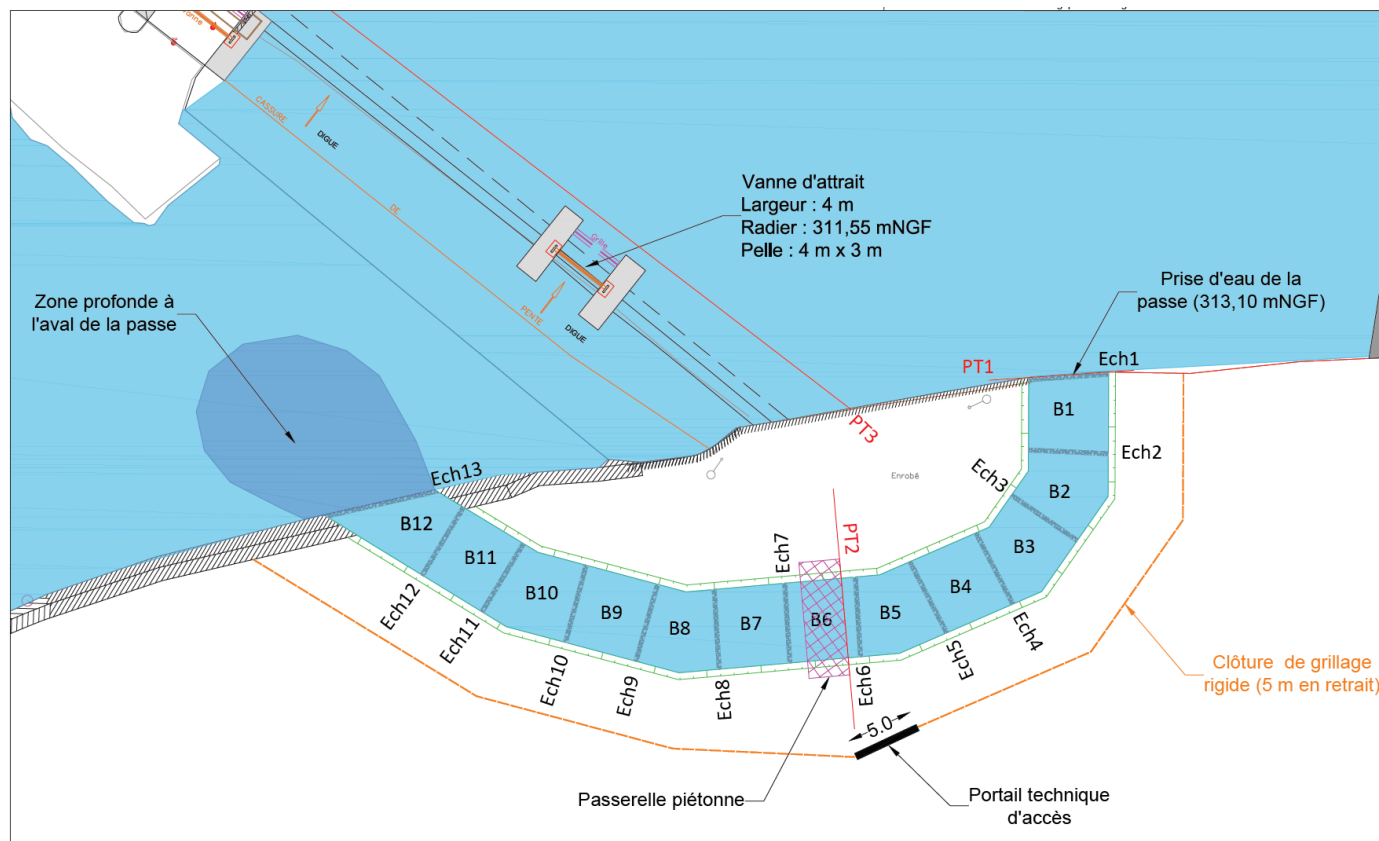


Figure 103 : Plan de masse au droit de la passe à poissons

Le profil en travers ci-dessous présente un profil type d'échancrure.

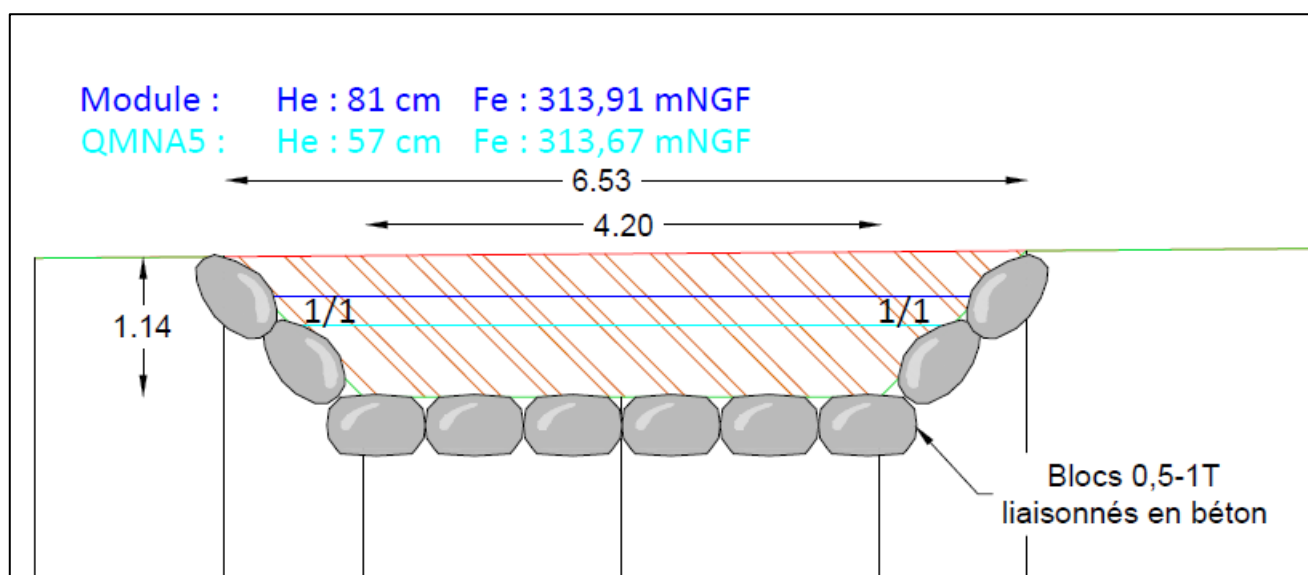


Figure 104 : Profil en travers de l'échancrure 1 (prise d'eau)

Le fond des bassins sera composé d'un matelas alluvial 0-200 mm et les berges seront protégées en blocs 0,5-1 T.

À noter qu'un réseau électrique (ENEDIS) est présent sur l'emprise de la passe à poissons. Le dévoiement de ce réseau est à intégrer aux aménagements.

5.5.3 Fonctionnement hydraulique en état aménagé

Le débit se répartira de la manière suivante entre la passe à poissons, la vanne d'attrait et les déversoirs du barrage.

Tableau XIII : Répartition du débit pour le scénario RCE3

	Débit total (m ³ /s)	Passe à poissons		Vanne d'attrait			Déversoirs du barrage		Attractivité du dispositif RCE
		Débit (m ³ /s)	%	Ouverture (cm)	Débit (m ³ /s)	%	Débit (m ³ /s)	%	
Janvier	38,1	5,891	16%	100	10,557	28%	21,286	56%	44%
Février	32,8	5,441	17%	100	10,407	32%	16,392	51%	49%
Mars	32,5	5,441	17%	100	10,407	32%	16,392	51%	49%
Avril	22,5	4,587	20%	100	10,101	45%	8,003	35%	65%
Mai	18,1	4,283	24%	0,77	8,35	46%	5,416	30%	70%
Juin	13,6	4,283	32%	0,31	3,845	28%	5,416	40%	60%
Juillet	9,87	4,283	44%	0,01	0,133	1%	5,416	55%	45%
Août	8,61	4,183	47%	0	0	0%	4,633	53%	47%
Septembre	9,03	4,183	47%	0	0	0%	4,633	53%	47%
Octobre	18	4,283	24%	0,77	8,35	46%	5,416	30%	70%
Novembre	24,5	4,69	20%	100	10,139	43%	8,939	38%	62%
Décembre	37,9	5,891	16%	100	10,557	28%	21,286	56%	44%
QMNA5	2,9	2,9	100%	0	0	0%	0	0%	100%
Module	22,1	4,616	20%	100	10,101	44%	8,003	35%	65%

La passe à poissons sera attractive jusqu'à un débit de l'ordre de 32-33 m³/s. Comme le montre le graphique ci-dessous, cela représente environ 80% des débits observés.

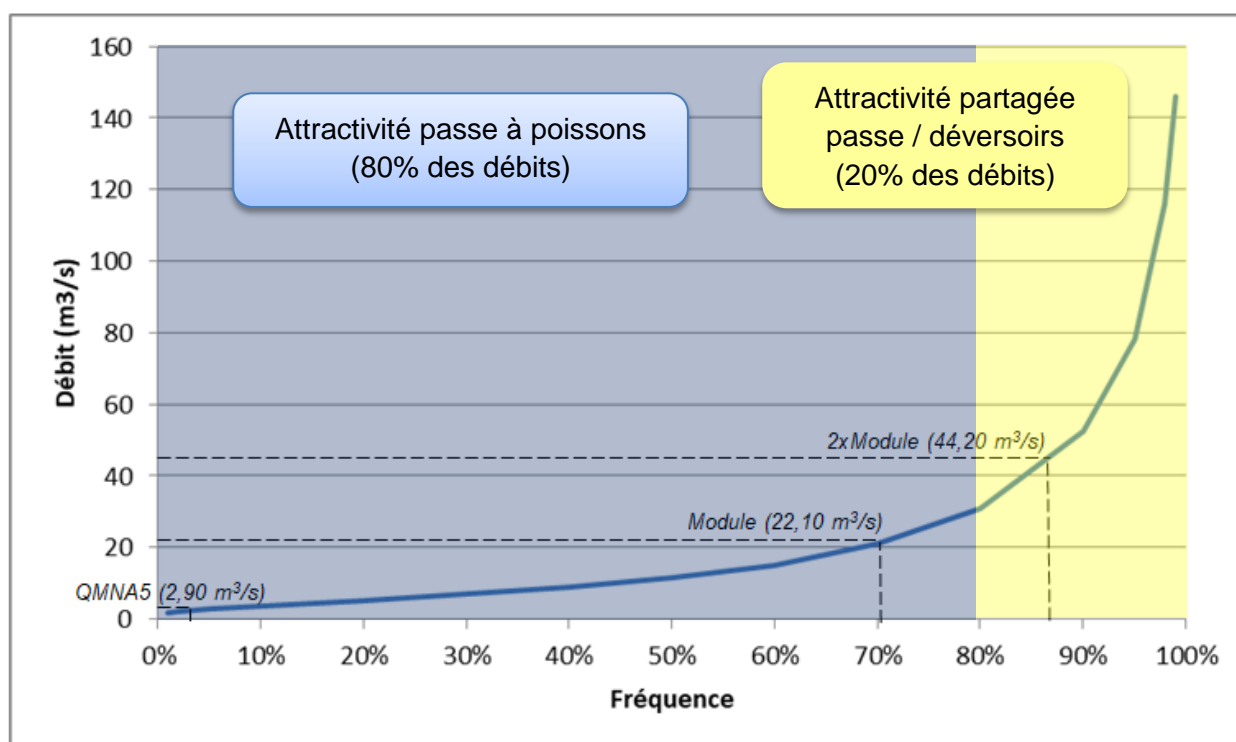


Figure 107 : Plage d'attractivité de la passe à poissons par rapport à la courbe des débits classés

Sur cette plage, le débit de fonctionnement de la passe à poissons est de 2,9 à 5,5 m³/s. La vanne d'attrait permet d'augmenter la plage d'attractivité en pied de dispositif RCE.

La passe à poissons sera composée de 12 bassins et 13 échancrures permettant d'étagier la chute totale. Les caractéristiques hydrauliques des échancrures sont présentées ci-dessous.

Tableau XIV : Caractéristiques hydrauliques des échancrures de la passe à poissons (scénario RCE3)

	Cote fond (m NGF)	QMNA5				Module			
		Ligne d'eau (m NGF)	Lame d'eau (m)	Chute (m)	Vitesse (m/s)	Ligne d'eau (m NGF)	Lame d'eau (m)	Chute (m)	Vitesse (m/s)
Echancrure 1	313,10	313,67	0,57	0,20	1,05	313,85	0,75	0,20	1,12
Echancrure 2	312,90	313,47	0,57	0,20	1,05	313,65	0,75	0,20	1,12
Echancrure 3	312,70	313,27	0,57	0,20	1,05	313,45	0,75	0,20	1,12
Echancrure 4	312,50	313,07	0,57	0,20	1,05	313,25	0,75	0,20	1,12
Echancrure 5	312,30	312,87	0,57	0,20	1,05	313,05	0,75	0,20	1,12
Echancrure 6	312,10	312,67	0,57	0,20	1,05	312,85	0,75	0,20	1,12
Echancrure 7	311,90	312,47	0,57	0,20	1,05	312,65	0,75	0,20	1,12
Echancrure 8	311,70	312,27	0,57	0,20	1,05	312,45	0,75	0,20	1,12
Echancrure 9	311,50	312,07	0,57	0,20	1,05	312,25	0,75	0,20	1,12
Echancrure 10	311,30	311,87	0,57	0,20	1,05	312,05	0,75	0,20	1,12
Echancrure 11	311,10	311,67	0,57	0,20	1,05	311,85	0,75	0,20	1,12
Echancrure 12	310,90	311,47	0,57	0,20	1,05	311,65	0,75	0,02	1,12
Echancrure 13	310,70	311,27	0,57	0,24	1,05	311,63	0,93	0,00	0,95
Aval	/	311,03	/	/	/	311,63	/	/	/

Les lames d'eau sont supérieures à deux fois le dénivelé hydraulique afin d'avoir un jet de surface. Ces caractéristiques hydrauliques sont favorables au franchissement multi-espèces avec des vitesses inférieures à 1,5 m/s sur les échancrures.

Les caractéristiques hydrauliques des bassins sont présentées dans le tableau ci-dessous.

Tableau XV : Caractéristiques hydrauliques des bassins de la passe à poissons (scénario RCE3)

	Surface (m ²)	Cote fond (m NGF)	QMNA5			Module		
			Ligne d'eau (m NGF)	Hauteur d'eau (m)	P. dissipée (W/m ³)	Ligne d'eau (m NGF)	Hauteur d'eau (m)	P. dissipée (W/m ³)
Bassin 1	27,5	311,6	313,47	1,87	111,00	313,65	2,05	160,00
Bassin 2	27,5	311,4	313,27	1,87	111,00	313,45	2,05	160,00
Bassin 3	27,5	311,2	313,07	1,87	111,00	313,25	2,05	160,00
Bassin 4	27,5	311	312,87	1,87	111,00	313,05	2,05	160,00
Bassin 5	27,5	310,8	312,67	1,87	111,00	312,85	2,05	160,00
Bassin 6	27,5	310,6	312,47	1,87	111,00	312,65	2,05	160,00
Bassin 7	27,5	310,4	312,27	1,87	111,00	312,45	2,05	160,00
Bassin 8	27,5	310,2	312,07	1,87	111,00	312,25	2,05	160,00
Bassin 9	27,5	310	311,87	1,87	111,00	312,05	2,05	160,00
Bassin 10	27,5	309,8	311,67	1,87	111,00	311,85	2,05	160,00
Bassin 11	27,5	309,6	311,47	1,87	111,00	311,65	2,05	160,00
Bassin 12	27,5	309,4	311,27	1,87	111,00	311,63	2,05	160,00

Les puissances dissipées sont inférieures à 200 W/m³ et sont favorables au franchissement multi-espèces.

5.5.4 Chiffrage des aménagements du scénario RCE3

	Descriptif	Quantité	Unité	Coût unitaire	Total
1	Travaux préalables et mise hors d'eau du site				
1.1	Installation, gestion et repli de chantier avec remise en état du site	1,00	Forfait	25 000,00 €	25 000,00 €
1.2	Études EXE, piquetage et nivellement	1,00	Forfait	8 000,00 €	8 000,00 €
1.3	Constat d'huissier de justice	1,00	Unité	1 500,00 €	1 500,00 €
1.4	Mise hors d'eau entrée / sortie passe à poissons par battage de palplanches + pompage des eaux résiduelles + pêche de sauvegarde	1,00	Forfait	20 000,00 €	20 000,00 €
Sous-total du poste 1					54 500,00 €
2	Provision pour le dévoiement du réseau électrique				
2.1	Provision pour le dévoiement du réseau électrique	1,00	Forfait	10 000,00 €	10 000,00 €
Sous-total du poste 2					10 000,00 €
3	Création de la passe à poissons (65 ml)				
3.1	Terrassement en déblais du fond de forme de la passe et de la fosse d'appel + export des matériaux	1 100,00	m ³	30,00 €	33 000,00 €
3.2	Fourniture et mise en œuvre de blocs 0,5-1T liaisons béton pour la réalisation des 13 échancrures	200,00	m ³	250,00 €	50 000,00 €
3.3	Fourniture et mise en œuvre de blocs 0,5-1T en protection de berge sur 130 ml	390,00	m ³	115,00 €	44 850,00 €
3.4	Fourniture et mise en œuvre d'un matelas alluvial sur 30 cm d'épaisseur et 380 m ²	115,00	m ³	115,00 €	13 225,00 €
Total du poste 3					141 075,00 €
4	Mise en place de la vanne d'attrait				
4.1	Mise hors d'eau du déversoir au droit de l'emplacement de la vanne	1,00	Forfait	10 000,00 €	10 000,00 €
4.2	Démantèlement soigné du déversoir sur l'emplacement de la vanne	1,00	Forfait	5 000,00 €	5 000,00 €
4.3	Réalisation du radier en béton sur 40 m ² et 20 cm d'épaisseur	8,00	m ³	650,00 €	5 200,00 €
4.4	Fourniture et mise en œuvre de la vanne d'attrait avec pelle 4x3 m, portique, crémallière et système d'automatisation	1,00	Forfait	15 000,00 €	15 000,00 €
Total du poste 4					35 200,00 €
5	Mise en sécurité du site				
5.1	Fourniture et mise en œuvre d'une clôture en grillage rigide	85,00	ml	75,00 €	6 375,00 €
5.2	Fourniture et mise en œuvre d'une portail technique d'accès	1,00	Unité	2 000,00 €	2 000,00 €
5.3	Fourniture et mise en œuvre d'une passerelle en caillebotis avec garde-corps	1,00	Unité	12 000,00 €	12 000,00 €
Total du poste 5					20 375,00 €
6	Dossier des ouvrages exécutés				
6.1	Réalisation des plans DOE par un géomètre expert	1,00	Forfait	3 500,00 €	3 500,00 €
Total du poste 6					3 500,00 €
7	Divers et imprévus				
7.1	Approvisionnement pour les éléments divers et imprévus	10,00	%	26 465,00 €	26 465,00 €
Total du poste 7					26 465,00 €
Coût HT					291 115,00 €
TVA (20%)					58 223,00 €
Coût TTC					349 338,00 €

5.5.5 Évolution paysagère et exemples d'aménagements similaires



MOE Restauration de la continuité écologique sur la Dives au moulin d'Antais et l'usine de Thiéville (14) : Rivière de contournement, effacement et modification d'ouvrages hydrauliques, restauration hydromorphologique des lits des bras. Décembre 2013 à Mars 2015.





Restauration de la continuité écologique par équipement d'une passe à poissons multi-espèces à bassins successifs avec échancrures profondes, caisson végétalisé et restauration des organes vannés et du déversoir au moulin de Chambray à Gouville (27) - SIHVI - Etudes et maîtrise d'oeuvre RCE CE3E 2013



5.6 Analyse comparative multicritères

Une analyse comparative multicritères des scénarii est présentée dans le tableau ci-dessous. Elle synthétise les incidences des aménagements sur les enjeux, usages ainsi que leurs incidences financières, réglementaires, etc.

Tableau XVI : Analyse comparative multicritères des différents scénarii RCE

	Scénario RCE1 – Effacement de l'ouvrage	Scénario RCE2 – Arasement partiel ouvrage + bras contournement	Scénario RCE3 – Équipement avec une passe à poissons
Continuité piscicole	Restauration totale de la continuité piscicole en tout régime hydraulique	Restauration de la continuité piscicole par le bras de contournement attractif sur 87% des débits	Restauration de la continuité piscicole par la passe à poissons attractive sur 80% des débits
Transport solide	Restauration total du transport solide	Restauration partielle du transport solide par le bras de contournement et l'arasement partiel des déversoirs	Amélioration du transport solide avec une vanne supplémentaire
Hydromorphologie et habitats aquatiques	Retour d'une hydromorphologie plus fonctionnelle avec une diversité de faciès d'écoulement et des habitats aquatiques.	Retour d'une hydromorphologie plus fonctionnelle avec une diversité de faciès d'écoulement et des habitats aquatiques. Maintien d'un remous résiduel en amont immédiat de l'ouvrage.	Pas de modification sur la zone d'influence du barrage
Gains écologiques	Amélioration de la trame verte et bleue tout au long de l'Allan sur la zone d'influence de l'ouvrage : développement de zones humides en berges et sur les banquettes dénudées.	Amélioration de la trame verte et bleue sur certains secteurs de l'Allan au sein de la zone d'influence de l'ouvrage : développement de zones humides en berges et sur les banquettes dénudées.	Pas de gain.
Enjeu inondations	Pas d'augmentation du risque d'inondation.	Pas d'augmentation du risque d'inondation.	Pas d'augmentation du risque d'inondation.
Usages : pêche, canoë-kayak, riverains	Abaissement de 0,4 à 2,3 m : adaptation des usages à prévoir sur le bief sur la base des nouvelles hauteurs d'eau et vitesses sur le lit. Aménagement d'accès à l'eau pour les riverains en rive droite.	Abaissement de 0,4 à 2 m : adaptation des usages à prévoir sur le bief sur la base des nouvelles hauteurs d'eau et vitesses sur le lit. Aménagement d'accès à l'eau pour les riverains en rive droite.	Aucun changement pour les usages sur le bief
Évolution paysagère	Changement important au sein de périmètres de protection de monuments historiques : aspect plan d'eau → abaissement du niveau d'eau significatif, modification du lit mineur et des berges	Changement important au sein de périmètres de protection de monuments historiques : aspect plan d'eau → abaissement du niveau d'eau significatif, modification du lit mineur et des berges Création du bras de contournement au droit du barrage.	Aucun changement excepté au droit du barrage avec la passe à poissons.
Potentiel hydroélectrique du site	Perte du potentiel hydroélectrique.	Perte du potentiel hydroélectrique.	Potentiel hydroélectrique du site (chute) conservé.
Réseaux	Aucun changement.	Dévoisement des réseaux électriques et AEP à réaliser.	Dévoisement des réseaux électriques à réaliser.
Incidences réglementaires	Dossier d'autorisation environnementale (instruction 10 mois) + DIG et enquête publique.	Dossier d'autorisation environnementale (instruction 10 mois) + DIG et enquête publique.	Dossier de déclaration (instruction 3 mois).
Aspect foncier	Convention à réaliser avec les riverains concernés (propriétaires jusqu'à la moitié du lit).	Convention à réaliser avec les riverains concernés (propriétaires jusqu'à la moitié du lit). Bras de contournement sur les parcelles de la Ville de Montbéliard.	Emprise de la passe à poissons sur une parcelle propriété de la Ville de Montbéliard.
Aspect financier	Coût HT	2 072 455,00 € HT	291 115,00 € HT
	Aides financières AERMC	70 à 100% (100% si les aménagements sont considérés en fonctionnement et non en investissement). 1 450 718,50 à 2 072 455,00 € HT (à confirmer avec AERMC)	70 à 100% (100% si les aménagements sont considérés en fonctionnement et non en investissement). 914 413,50 à 1 306 305,00 € HT (à confirmer avec AERMC)
	Aides financières CD25	30% (taux non fixe dépendant du chiffrage des aménagements et de l'enveloppe financière du CD25)	30% (taux non fixe dépendant du chiffrage des aménagements et de l'enveloppe financière du CD25)
	Restant à charge	0 à 621 736,50 € HT 0 à 746 083,80 € TTC	0 à 391 891,50 € HT 0 à 470 269,80 € TTC
Durée des travaux	5 mois	4 mois	2 mois
Entretien et gestion	Suppression de la gestion des vannages. Entretien de la végétation en berges et sur les banquettes (fauches) par les propriétaires des berges qui sont également propriétaires du fond du cours d'eau sur la moitié de son lit	Gestion adaptée : maintien de 2 vannes à manœuvrer en crue. Entretien : enlèvement des embâcles sur l'ouvrage et au sein du bras de contournement (après crues notamment).	Gestion adaptée : ajout d'une vanne d'attractivité (6 vannes au total). Une automatique (pour l'attractivité) et 5 vannes à manœuvrer en crue. Entretien : enlèvement des embâcles sur l'ouvrage et entretien hebdomadaire de la passe à poissons.

Annexes

Annexe I : Droit d'eau et éléments réglementaires du barrage des Neufs Moulins

Annexe II : Plans AVP du scénario RCE1

Annexe III : Plans AVP du scénario RCE2

Annexe IV : Plans AVP du scénario RCE3

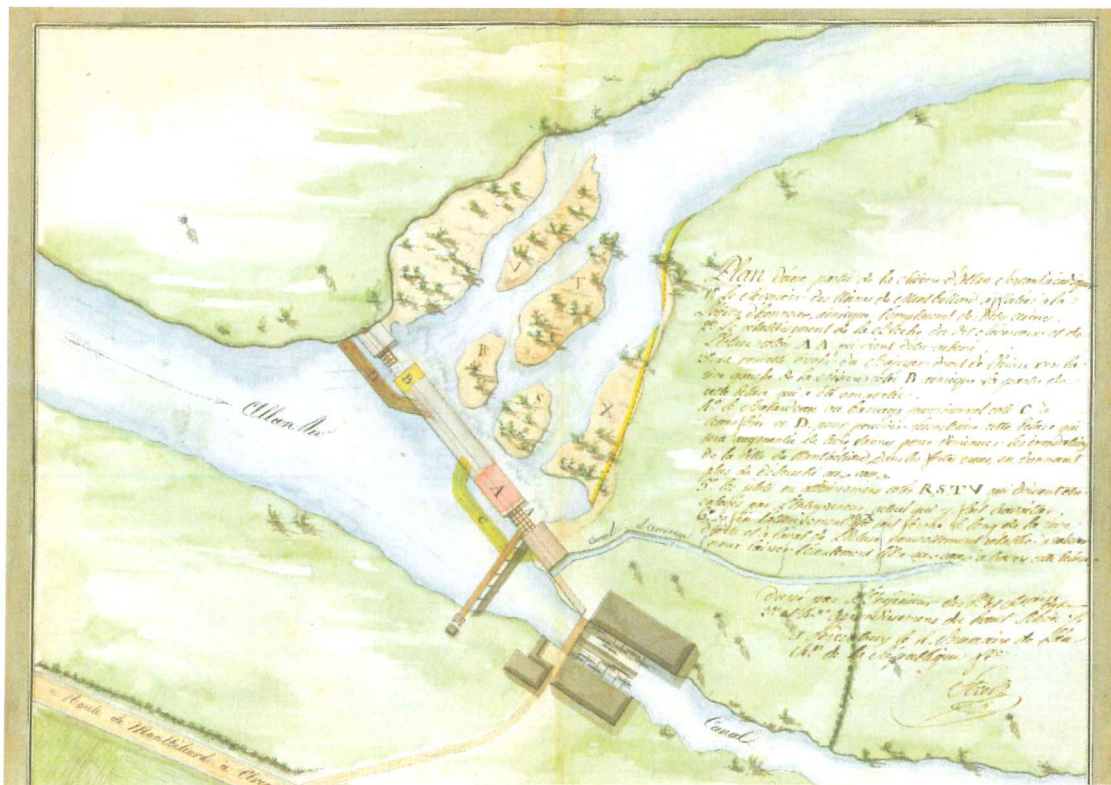
Annexe I : Droit d'eau et éléments réglementaires du barrage des Neufs Moulins

REGION DE FRANCHE-COMTE
DEPARTEMENT DU DOUBS

COMMUNE DE MONTBELIARD

NEUF-MOULINS SUR L'ALLAN

SUR LE SITE DE L'ANCIENNE USINE SAHLER



RECHERCHES D'ARCHIVES

EXPERTISE DU DROIT D'EAU FONDE EN TITRE

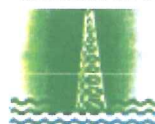
CONSISTANCE LEGALE

Ville de Montbéliard Pétitionnaire

Propriétaire du barrage et du droit d'eau

CABINET REILÉ Pascal

GÉOLOGIE DE RECONNAISSANCE - EAUX - ENVIRONNEMENT



Études - Conseils -
Aménagements -
Travaux

Place Courbet 25290 ORNANS
Tel 03.81.51.89.76 - 06.07.25.61.89
Fax 03.81.51.77.17

SOMMAIRE

1. HISTORIQUE DE LA COMMUNE ET DES MOULINS DE MONTBELIARD.....	9
1.1 Toponymie de la commune de Montbéliard	9
1.2 Situation administrative et histoire économique de la commune	10
1.2 Les neufs moulins	11
2.2 Droits fondés en titre	12
2.2.1 Origine des droits fondés en titre	12
- Cours d'eau domaniaux.....	12
- Cours d'eau non domaniaux.....	13
2.2.2 Teneur des droits fondés en titre	13
- Reconnaissance de l'existence des droits fondés en titre	13
- Pérennité des droits fondés en titre	13
- Consistance des droits fondés en titre	14
3. FONDE EN TITRE DES NEUFS MOULINS	15
3.1 Les document d'archives de référence	15
3.2 Existence légale des Neufs Moulins	20
4. CONSISTANCE LEGALE DES NEUFS MOULINS.....	21
4.1 Topographie du barrage	21
4.1 Chute de brute de l'ancien moulin	21
4.2 Débits	22
4.2.1 Section de passage	22
- Détail du canal	22
- Section de passage du site	22
4.2.2 Vitesse de passage	22
4.3 Consistance légale de l'ancien ouvrage	23

ANNEXES

Archives départementales, Série S « Travaux publics – Hydraulique »,

Cote des documents : 3 S 664

- **17 novembre 1803 : Lettre** de l'ingénieur en chef du Haut-Rhin à l'ingénieur en chef du département du Doubs.
- **10 décembre 1803 : Rapport** de l'ingénieur en chef du département du Haut-Rhin sur le moulin de Mont-Beillard.
- **Février 1804 : Rapport** de l'ingénieur ... (illisible)
- **1^{er} mars 1804 : Rapport** sur la lettre de l'ingénieur en chef du département du Haut-Rhin au conseiller d'état chargé des ponts et chaussées du 10 pluviôse an 12.
- **10 avril 1804 : Observations** de l'ingénieur en chef des ponts et chaussées sur la construction d'une usine proposée par Mr Sahler de Montbeillard.
- **8 avril 1804 : Observations** de l'ingénieur en chef des ponts et chaussées sur la construction d'une usine proposée par Mr Sahler de Montbeillard.
- **9 mai 1808 : Acte de vente** des Neufs Moulins aux MM. Sahler et Leconte.
- **25 novembre 1825 : Lettre** du Comte de Montron à Mr Sahler.
- **11 novembre 1825 : Demande** d'indemnités pour chômage durant les réparations du pont de Montbéliard.
- **16 août 1832 : Pétition** des fils de Pierre-Louis Sahler.
- **28 août 1832 : Lettre** de l'ingénieur en chef au préfet.
- **8 octobre 1832 : Lettre** de l'ingénieur en chef du Haut-Rhin au préfet du Haut-Rhin.
- **11 octobre 1832 : Renvoi** de l'affaire au préfet du Doubs.
- **19 octobre 1832 : Lettre** du préfet du Haut-Rhin à l'ingénieur en chef .
- **13 décembre 1832 : Réponse** des fils Sahler à l'ingénieur en chef.
- **11 février 1833 : Plans** des Neufs Moulins (détail du vannage du Moulin Neuf, détail de l'usine du Moulin Neuf, détail du Moulin Neuf, détail de l'usine du Moulin Neuf).
- **5 juillet 1833 : Lettre** des fils Sahler à l'ingénieur en chef.
- **19 août 1833 : Réponse** de l'ingénieur en chef à la lettre du 5 juillet 1833.

- **28 septembre 1833 : Nouvelles observations** de l'ingénieur en chef.
- **10 décembre 1803 : Rapport** de l'ingénieur en chef du département du Haut-Rhin sur le moulin de Mont-Beillard.
- **28 septembre 1833 : Lettre** d'envoi au sous-préfet.
- **17 février 1837 : Lettre** du préfet à l'ingénieur en chef.
- **23 février 1838 : Pétition** présentée par les propriétaires de prairies derrière les moulins dans le but d'obtenir une indemnité.
- **12 mars 1838 : Lettre** d'envoi du préfet à l'ingénieur en chef de la pétition du 23 février 1838.
- **14 mars 1838 : Avis** de l'ingénieur en chef sur cette demande.
- **22 septembre 1838 : Lettre** du préfet à l'ingénieur en chef.
- **24 septembre 1838 : Rapport** de l'ingénieur en chef.
- **15 juillet 1839 : Lettre** à l'ingénieur en chef.

Archives départementales, Série S « Travaux publics – Hydraulique»,

Cote des documents : 3 S 1185

- **30 novembre 1865 : Extrait** du registre des arrêtés du préfet du département du Doubs.
- **20 novembre 1835 : Rapport** de l'ingénieur de l'arrondissement du centre.
- **6 novembre 1865 : Ordre de service** des ponts et chaussées.
- **28 janvier 1839 : Lettre** de l'ingénieur en chef du canal du Rhône au Rhin à Mr Pascal, élève ingénieur à Montbéliard.
- **21 novembre 1838 : Lettre** de l'ingénieur en chef du canal du Rhône au Rhin à Mr Pascal, élève ingénieur à Montbéliard.
- **20 novembre 1838 : Lettre** de l'ingénieur en chef du canal du Rhône au Rhin à Mr Pascal, élève ingénieur à Montbéliard.
- **5 octobre 1838 : Lettre** de l'ingénieur en chef du canal du Rhône au Rhin à Mr Pascal, élève ingénieur à Montbéliard.
- **24 septembre 1838 : Rapport** de l'ingénieur en chef de la division sud du canal du Rhône au Rhin sur le procès intenté devant le tribunal civil de Montbéliard par MM. Sahler, propriétaires de l'usine.

- **26 août 1867 : Rapport** de l'ingénieur ordinaire des ponts et chaussées.

Archives départementales, Série S « Travaux publics – Hydraulique »,

Cote des documents : 7 S 70

- **8 juillet 1842 : Arrêté** préfectoral sur le fonctionnement de l'usine en cas de crue ou d'étiage.
- **20 octobre 1836 : Extrait** du registre des délibérations du conseil municipal de la ville de Montbéliard. Rapport de séance extraordinaire.
- **15 décembre 1836 : Lettre** des habitants à la ville de Montbéliard.
- **19 janvier 1837 : Extrait** du registre des délibérations du conseil municipal de la ville de Montbéliard. Rapport de séance extraordinaire.
- **17 février 1837 : Arrêté** préfectoral.
- **30 juin 1843 : Bordereau** d'envoi de l'ordonnance royale du 25 juin 1843 qui modifie celle du 2 février 1841.
- **2 février 1841 : Ordonnance royale.**
- **25 juin 1843 : Ordonnance royale.**
- **15 septembre 1840 : Mémoire** pour les fils de Pierre-Louis Sahler, propriétaires de l'usine.

Archives départementales, Série E « Principauté de Montbéliard »,

Cote des documents : E 34

- **14 octobre 1719 : Demande** de Simon Heinzinger d'une diminution (des impôts) en raison des sécheresses de 1718 et 1719.
- **1715 : Amodiation** des deux moulins à Simon Heinzinger (document en allemand).
- **1716 : Règlement de comptes** (document en allemand). Le chiffre 1983 apparaît dans la première page.
- **21 septembre 1723 : Mandement** original pour publier [...] et afficher au pied concernant les moulins de la ville de Montbéliard.
- **1^{er} janvier 1724 : Règlement de comptes.**

- **17 avril 1728 : Demande** de Simon Heinzinger d'une diminution des impôts en raison des sécheresses et des mauvaises récoltes.
- **18 juin 1727 : Lettre** de Simon Heinzinger concernant des inondations qui entraînent des dégradations dans les installations.
- **27 octobre 1733 : Lettre** de Simon Heinzinger concernant des réparations qu'il a réalisé sur le moulin. Elles ont entraîné une période de chômage qui fait qu'il ne peut payer les impôts convenus.
- **30 mai 1736 : Rapport** d'inspection de l'état des moulins de la ville.
- **21 mars 1674 : Rapport** concernant l'état et l'entretien du moulin hors de la ville.
- **24 novembre 1786 : Rapport** du Prévot concernant l'incendie arrivé à la rive des neufs moulins.
- **Plans** visuels du bâtiment des neufs moulins.
- **16 septembre 1763 : Lettre** de Jean Georges Dorian concernant des travaux qu'il y aurait à réaliser sur les installations qui se trouvent dans l'impossibilité d'être fonctionnelles au regard de leur état.

Archives départementales, Série E « Principauté de Montbéliard »,

Cote des documents : E 35

- **10 décembre 1674 : Amodiation** des Neufs Moulins à Jacques Beuckler.

Archives communales de la ville de Montbéliard

Plans

- **Plan** visuel d'une partie de la rivière d'Allan, où se trouve établie l'écluse qui dirige les eaux ...
- **25 nivôse an 12 de la RF** : Dessins d'élévation et de coupes transversales de l'écluse de décharge
- **04 brumaire an 14 de la RF** : Dessins de l'écluse à reconstruire
- **01 mai 1817** : Usine des neuf moulins, plan des ouvrages existants et proposés.
- **04 brumaire an 14 de la RF** : Plan d'une partie de la rivière d'Allan
- **3 mars 1806**: Plan des moulins et usines de Montbéliard

GEOLOGIE DE RECONNAISSANCE/ EAUX/ENVIRONNEMENT Etudes Conseils Aménagements CABINET REILÉ Pascal Place Courbet 25 290 ORNANS Bureaux : Villa St Charles 7, rue Paul Dubourg – 25 720 Beure Téléphone : 03.81.51.89.76 Télécopie : 03.81.51.27.11 Email : pascal.reile@wanadoo.fr	Ville de Montbéliard – Micro centrale hydroélectrique <i>Recherche de Fondé en titre et consistance légale</i>			
	Date	Chargé d'étude	Version	Phase
	07 mai 2008	Marjolaine VAUCHER	Version originale	Compte rendu

1. HISTORIQUE DE LA COMMUNE ET DES MOULINS DE MONTBELIARD

1.1 Toponymie de la commune de Montbéliard

L'étude toponymique de la commune de Montbéliard et les communautés religieuses est essentielle pour les différentes recherches d'archives :

- Vers 985 Montem Beliardae
- XI^{ème} Montisbellicardi
- 1044 Monspeligardae
- 1048 Mumplicart
- 1096 Montbéliard
- 1102 Montplicart
- 1102 Montisbeliard
- 1105 Montebelicadum
- 1105 Montisbelligardis
- 1113 Montisbeliardi
- 1122 Montisbellicardi
- 1125 Montis Biligardis
- 1143 Monbiligard
- 1147 Montbéliard
- 1192 Monbeliard
- 1198 Monbliard
- 1239 Montispiligardi
- 1268 Montbéliard
- 1307 Monbiliard
- 1389 Monbliard
- 1469 Monbéliard
- 1616 Mömpelgart
- 1643 Mümpelgart

Montbéliard dépendait au moyen-âge du Diocèse de Besançon (1150), de la paroisse Saint Pierre puis Saint Martin (XIII^{ème}). La ville était capitale du comté puis Principauté de Montbéliard (1597) et des seigneuries adjacentes jusqu'en 1793.

(Pochette de la commune de Montbéliard utilisée pour l'élaboration de l' « Inventaire des communes ». Archives départementales du Doubs)

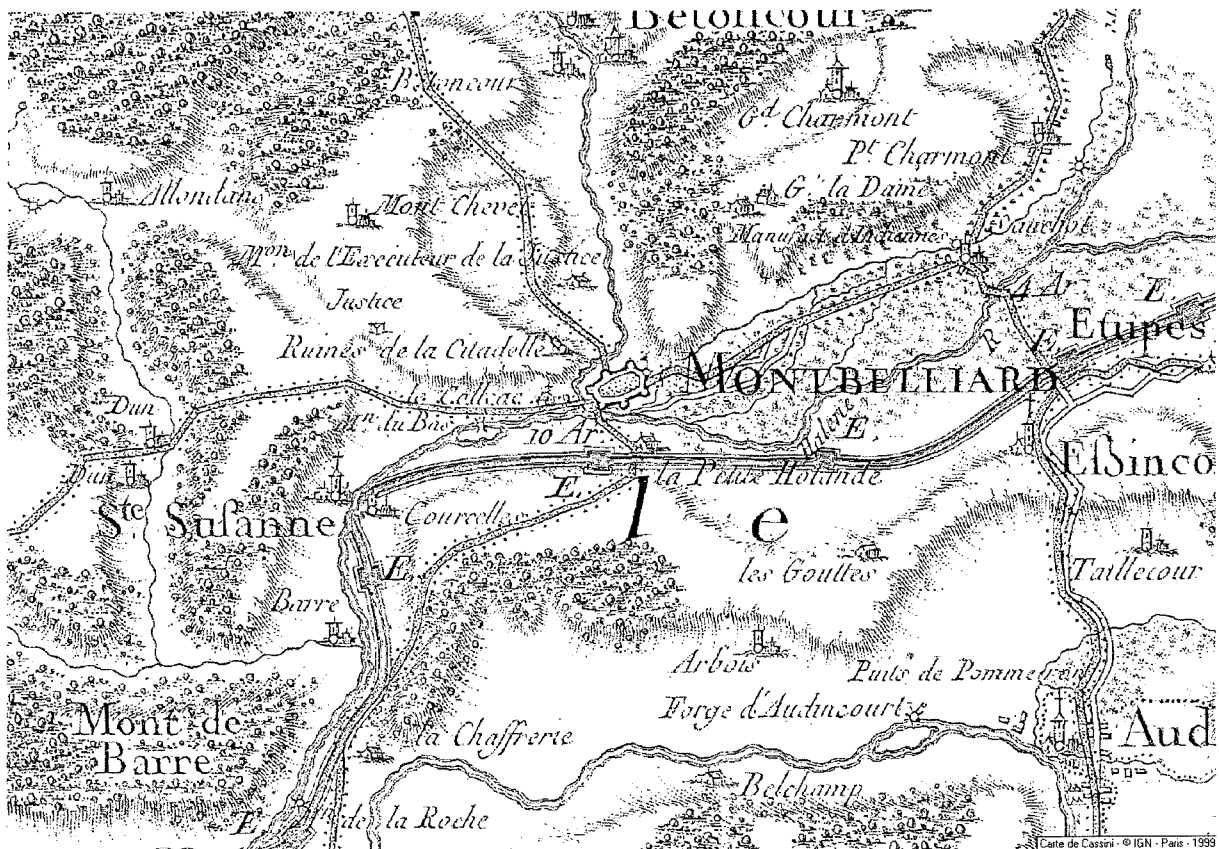
1.2 Situation administrative et histoire économique de la commune

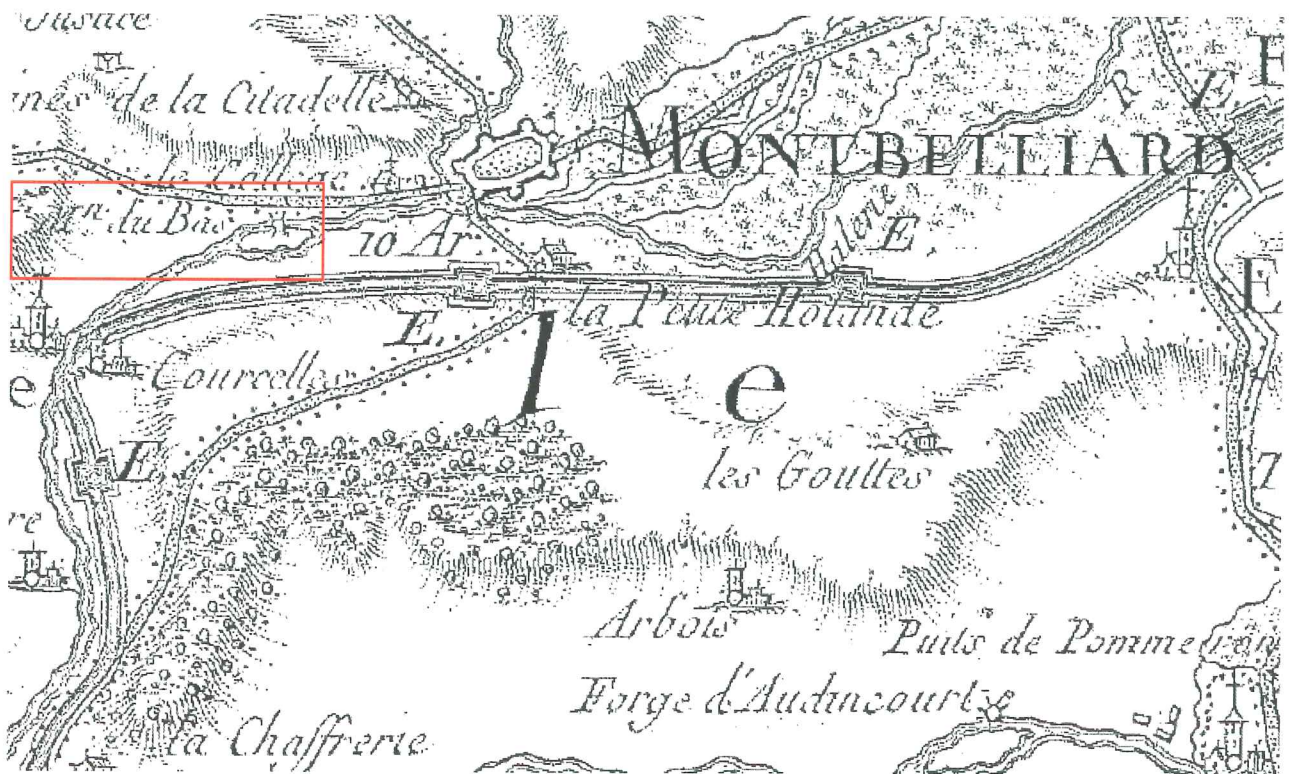
L'implantation de la ville se fait au X^{ème} siècle au fond d'une vaste gouttière synclinale. L'Allan coule au fond de cette dernière pour rejoindre le Doubs et reçoit des affluents vosgiens et plus en aval, la Luzine.

A partir du haut moyen-âge, Montbéliard organise son développement urbain sur un plan défensif autour d'un promontoire fortifié et de deux rivières (l'Allan et la Luzine). La petite agglomération était très bien située entre le monde rhénan, germanique, suisse et alsacien et le monde bourguignon de la Franche-Comté et de la Saône. La ville était à la tête de la principauté de Montbéliard où régnaient des souverains wurtembergeois. Après l'annexion française en 1793, Montbéliard fut décapitalisée et ne devint sous-préfecture du Doubs qu'en 1816.

C'est l'industrialisation du XIX^{ème} et du XX^{ème} qui fait éclater le corset jadis fortifié et toujours hydrographique de la ville. Cet essor est lié à l'industrie textile qui remplace une activité horlogère déclinante. La firme Peugeot se développe vers 1920 et c'est après 1945 mais surtout dans la période de 1960-1970 que l'essor économique y est le plus fort.

Les informations ci-dessous sont issues de la pochette de la commune de Montbéliard des Archives Départementales du Doubs, utilisée pour l'élaboration de l' « Inventaire des communes ».





Détail de la carte de Cassini

1.2 Les neufs moulins

Pierre-Louis Sahler réussit en rachetant les parts des propriétaires des neufs moulins en 1808 (ancien bien national du prince vendu à plusieurs montbéliardais) à créer un nouvel établissement industriel de filature. L'usine fonctionna sur l'Allan avec deux turbines, du matériel alsacien et une machine à vapeur. En 1834, le moulin fut ensuite transformé en tissage mécanique (34 métiers à filer et 186 à tisser en 1852). Une seconde filature fut fondée en 1855 par Edouard Sahler avec de nouvelles méthodes et une nouvelle structure usinière. La fin du XX^{ème} voit arriver le déclin de l'industrie textile marquée par la surproduction, la mévente et le chômage.

Durant la première guerre mondiale, la filature Courant-Sahler tissa pour l'armée française du drap bleu horizon afin de participer à l'effort de guerre. La filature des Neufs Moulins ne survivra pas à la crise de 1929 où elle du fermer ses portes.

2.2 Droits fondés en titre

2.2.1 Origine des droits fondés en titre

Les droits fondés en titre peuvent être définis comme « ceux acquis antérieurement à l'abolition de la féodalité, soit par convention, prescription, destination de père de famille ou même déclaration d'utilité publique, en vertu de quoi aurait été conféré à des non riverains un droit à l'usage de l'eau ».

En pratique, il s'agit des ouvrages établis :

- sur les **cours d'eau domaniaux**, avant l'**Edit de Moulins de février 1566**,
- sur les **cours d'eau non domaniaux** avant le **4 août 1789** (nuit d'abolition des privilèges).

- Cours d'eau domaniaux

L'Edit de Moulins de février 1566 établit le principe d'inaliénabilité du domaine de la Couronne et, en conséquence, le principe d'imprescriptibilité de ce domaine.

L'ordonnance de Colbert de 1669 étend la règle posée par l'Edit de Moulins aux cours d'eau navigables et flottables, mais en exclut les droits détenus antérieurement par des particuliers :

« Déclarons la propriété de tous les fleuves et rivières portant bateaux sur leurs fonds, ... faire partie de notre couronne, ... sauf les droits de pêche, moulins, bacs et autres usages que les particuliers peuvent y avoir par titres et possessions valables, auxquels ils sont maintenus » (Titre XXVIII – art.41).

Une deuxième ordonnance de 1683 reconnaît la validité des droits sur les rivières par titre ayant date certaine antérieure à l'Edit de Moulins (DE BOISSET et VIBERT, in BOUCHAUD, 1971).

Le domaine royal étant devenu plus tard le domaine public, c'est donc très exactement cette législation qui s'applique aujourd'hui sur le domaine public, à l'exception de la nécessité de titre par date certaine (cf. 2.2.2 Reconnaissance de l'existence des droits fondés en titre).

Pour les cas de provinces non rattachés à la France avant l'Edit des Moulins, la référence est la date de rattachement de la province à la couronne soit pour la Franche-Comté en 1678.

- Cours d'eau non domaniaux

Ce droit d'antériorité a survécu aux lois abolitives de la révolution. L'article 644 du code civil a laissé intacts les droits sur les eaux régulièrement émanés de la puissance féodale et attribués à des particuliers non seigneurs.

En effet, celui dont la propriété borde une eau courante, autre que celle qui est déclarée dépendance du domaine public par l'article 538 au titre « De la distinction des biens », peut s'en servir à son passage pour l'irrigation de ses propriétés.

Celui dont cette eau traverse l'héritage, peut même en user dans l'intervalle qu'elle y parcourt, mais à la charge de la rendre, à la sortie de ses fonds, à son cours ordinaire.

2.2.2 Teneur des droits fondés en titre

- Reconnaissance de l'existence des droits fondés en titre

Contrairement aux termes de l'ordonnance de 1683 qui exigeait des titres ayant une date certaine, une jurisprudence du Conseil d'Etat (Arrêt Camboulas, 28 avril 1891) amène à considérer comme fondés en titre non seulement les ouvrages concédés par des seigneurs à des tiers avant l'abolition de la féodalité, mais aussi les droits mis en oeuvre par des personnes qui, sans présenter de titres authentiques d'autorisation, justifient de la considération de fait.

Un droit fondé en titre peut donc, depuis lors, être reconnu par la simple preuve de l'existence de l'ouvrage antérieurement à l'Edit de Moulins sur les cours d'eau domaniaux et au 4 août 1789 sur les cours d'eau non domaniaux.

- Pérennité des droits fondés en titre

La pérennité des droits fondés en titre est affirmée de manière constante par la jurisprudence.

- L'existence du moulin est antérieure à l'intervention de l'Edit de Moulins. Il doit par la suite être regardé comme comportant un droit d'eau fondé en titre,
- la circonstance que (les propriétaires de l'ouvrage) auraient **renoncé à une exploitation industrielle ou agricole des bâtiments est sans influence sur la**

validité d'un tel droit d'eau fondé en titre, qui constitue un élément du droit de propriété et **conserve une valeur indépendante de l'utilisation qui en est faite**,

- la circonstance que le droit d'eau serait un droit d'usage qui se perdrait par non utilisation est sans influence sur la pérennité du droit fondé en titre, **dès lors qu'un tel droit d'usage concerne la seule nécessité de restituer l'eau**, qui se trouve ainsi insusceptible d'appropriation.

- Consistance des droits fondés en titre

Un établissement ne peut être regardé comme fondé en titre qu'à la condition que sa consistance ne soit pas supérieure à ce qu'elle était à la date de délivrance du titre. On ne s'attache pas seulement à l'existence légale, mais aussi à sa consistance légale.

Une jurisprudence du Conseil d'Etat (Arrêt Ulrich, 26 juillet 1866) établit ainsi « que **toute transformation même intérieure** devant être regardée comme une augmentation de puissance **doit priver l'usine de sa qualité d'établissement fondé en titre** ».

Cette limitation à la consistance initiale de l'usine est notamment reprise dans la circulaire du 10 juin 1921 en l'application de la loi du 16 octobre 1919 relative à l'utilisation de l'énergie hydraulique : « si l'article 19 de la loi stipule que (les établissements fondés en titre) ne seront soumis à la nouvelle législation qu'en ce qui concerne la taxe de statistique, **cette disposition vise exclusivement l'usage de la force motrice produite par les ouvrages ayant une existence légale et non l'énergie supplémentaire à aménager** ».

Les quelques arrêts récents confirment la constance de la jurisprudence en la matière.

Conformément aux principes précédents, des modifications visant à optimiser le rendement d'une installation, mais sans que soit dépassée la consistance de l'usine sont en revanche parfaitement légaux.

Remarques : Si la jurisprudence relative aux droits fondés en titre est parfaitement constante sur le fond, il convient toutefois de noter que des arrêts peuvent paraître contradictoires, en raison de vices de forme ou de procédure, auxquels il est attaché une grande importance.

3. FONDE EN TITRE DES NEUFS MOULINS

L'ensemble des documents d'archives qui justifient l'existence des neufs moulins avant 1678 sur le cours d'eau domanial de l'Allan sont issus des archives départementales du Doubs et sont récapitulés dans les paragraphes ci-dessous.

X Aucuns documents d'archives ne mentionnent la date de construction des Neufs Moulin de Montbéliard, cependant plusieurs documents permettent de mettre en avant l'**existence légale de cette usine avant le rattachement de la Franche-Comté à la France** et de suivre les principales modifications apportées à cette usine au cours du XIX^{ème} siècle.

3.1 Les document d'archives de référence

Archives départementales, Série S « Travaux publics – Hydraulique»,

Cote des documents : 3 S 664

- **17 novembre 1803 : Lettre** de l'ingénieur en chef du Haut-Rhin à l'ingénieur en chef du département du Doubs.
- **10 décembre 1803 : Rapport** de l'ingénieur en chef du département du Haut-Rhin sur le moulin de Mont-Beillard.
- **Février 1804 : Rapport** de l'ingénieur ... (illisible)
- **1^{er} mars 1804 : Rapport** sur la lettre de l'ingénieur en chef du département du Haut-Rhin au conseiller d'état chargé des ponts et chaussées du 10 pluviose an 12.
- **10 avril 1804 : Observations** de l'ingénieur en chef des ponts et chaussées sur la construction d'une usine proposée par Mr Sahler de Montbeillard.
- **8 avril 1804 : Observations** de l'ingénieur en chef des ponts et chaussées sur la construction d'une usine proposée par Mr Sahler de Montbeillard.
- **9 mai 1808 : Acte de vente** des Neufs Moulins aux MM. Sahler et Leconte.
- **25 novembre 1825 : Lettre** du Comte de Montrou à Mr Sahler.

- **11 novembre 1825 : Demande** d'indemnités pour chômage durant les réparations du pont de Montbéliard.
- **16 août 1832 : Pétition** des fils de Pierre-Louis Sahler.
- **28 août 1832 : Lettre** de l'ingénieur en chef au préfet.
- **8 octobre 1832 : Lettre** de l'ingénieur en chef du Haut-Rhin au préfet du Haut-Rhin.
- **11 octobre 1832 : Renvoi** de l'affaire au préfet du Doubs.
- **19 octobre 1832 : Lettre** du préfet du Haut-Rhin à l'ingénieur en chef .
- **13 décembre 1832 : Réponse** des fils Sahler à l'ingénieur en chef.
- **11 février 1833 : Plans** des Neufs Moulins (détail du vannage du Moulin Neuf, détail de l'usine du Moulin Neuf, détail du Moulin Neuf, détail de l'usine du Moulin Neuf).
- **5 juillet 1833 : Lettre** des fils Sahler à l'ingénieur en chef.
- **19 août 1833 : Réponse** de l'ingénieur en chef à la lettre du 5 juillet 1833.
- **28 septembre 1833 : Nouvelles observations** de l'ingénieur en chef.
- **10 décembre 1803 : Rapport** de l'ingénieur en chef du département du Haut-Rhin sur le moulin de Mont-Beillard.
- **28 septembre 1833 : Lettre** d'envoi au sous-préfet.
- **17 février 1837 : Lettre** du préfet à l'ingénieur en chef.
- **23 février 1838 : Pétition** présentée par les propriétaires de prairies derrière les moulins dans le but d'obtenir une indemnité.
- **12 mars 1838 : Lettre** d'envoi du préfet à l'ingénieur en chef de la pétition du 23 février 1838.
- **14 mars 1838 : Avis** de l'ingénieur en chef sur cette demande.
- **22 septembre 1838 : Lettre** du préfet à l'ingénieur en chef.
- **24 septembre 1838 : Rapport** de l'ingénieur en chef.

- **15 juillet 1839 : Lettre** à l'ingénieur en chef.

Archives départementales, Série S « Travaux publics – Hydraulique»,

Cote des documents : 3 S 1185

- **30 novembre 1865 : Extrait** du registre des arrêtés du préfet du département du Doubs.
- **20 novembre 1835 : Rapport** de l'ingénieur de l'arrondissement du centre.
- **6 novembre 1865 : Ordre de service** des ponts et chaussées.
- **28 janvier 1839 : Lettre** de l'ingénieur en chef du canal du Rhône au Rhin à Mr Pascal, élève ingénieur à Montbéliard.
- **21 novembre 1838 : Lettre** de l'ingénieur en chef du canal du Rhône au Rhin à Mr Pascal, élève ingénieur à Montbéliard.
- **20 novembre 1838 : Lettre** de l'ingénieur en chef du canal du Rhône au Rhin à Mr Pascal, élève ingénieur à Montbéliard.
- **5 octobre 1838 : Lettre** de l'ingénieur en chef du canal du Rhône au Rhin à Mr Pascal, élève ingénieur à Montbéliard.
- **24 septembre 1838 : Rapport** de l'ingénieur en chef de la division sud du canal du Rhône au Rhin sur le procès intenté devant le tribunal civil de Montbéliard par MM. Sahler, propriétaires de l'usine.
- **26 août 1867 : Rapport** de l'ingénieur ordinaire des ponts et chaussées.

Archives départementales, Série S « Travaux publics – Hydraulique»,

Cote des documents : 7 S 70

- **8 juillet 1842 : Arrêté** préfectoral sur le fonctionnement de l'usine en cas de crue ou d'étiage.

- **20 octobre 1836 : Extrait** du registre des délibérations du conseil municipal de la ville de Montbéliard. Rapport de séance extraordinaire.
- **15 décembre 1836 : Lettre** des habitants à la ville de Montbéliard.
- **19 janvier 1837 : Extrait** du registre des délibérations du conseil municipal de la ville de Montbéliard. Rapport de séance extraordinaire.
- **17 février 1837 : Arrêté** préfectoral.
- **30 juin 1843 : Bordereau** d'envoi de l'ordonnance royale du 25 juin 1843 qui modifie celle du 2 février 1841.
- **2 février 1841 : Ordonnance royale.**
- **25 juin 1843 : Ordonnance royale.**
- **15 septembre 1840 : Mémoire** pour les fils de Pierre-Louis Sahler, propriétaires de l'usine.

Archives départementales, Série E « Principauté de Montbéliard »,

Cote des documents : E 34

- **14 octobre 1719 : Demande** de Simon Heinzinger d'une diminution (des impôts) en raison des sécheresses de 1718 et 1719.
- **1715 : Amodiation** des deux moulins à Simon Heinzinger (document en allemand).
- **1716 : Règlement de comptes** (document en allemand). Le chiffre 1983 apparaît dans la première page.
- **21 septembre 1723 : Mandement** original pour publier [...] et afficher au pied concernant les moulins de la ville de Montbéliard.
- **1^{er} janvier 1724 : Règlement de comptes.**
- **17 avril 1728 : Demande** de Simon Heinzinger d'une diminution des impôts en raison des sécheresses et des mauvaises récoltes.

- **18 juin 1727 : Lettre** de Simon Heinzinger concernant des inondations qui entraînent des dégradations dans les installations.
- **27 octobre 1733 : Lettre** de Simon Heinzinger concernant des réparations qu'il a réalisé sur le moulin. Elles ont entraîné une période de chômage qui fait qu'il ne peut payer les impôts convenus.
- **30 mai 1736 : Rapport** d'inspection de l'état des moulins de la ville.
- **21 mars 1674 : Rapport** concernant l'état et l'entretien du moulin hors de la ville.
- **24 novembre 1786 : Rapport** du Prévot concernant l'incendie arrivé à la ribe des neufs moulins.
- **Plans** visuels du bâtiment des neufs moulins.
- **16 septembre 1763 : Lettre** de Jean Georges Dorian concernant des travaux qu'il y aurait à réaliser sur les installations qui se trouvent dans l'impossibilité d'être fonctionnelles au regard de leur état.

Archives départementales, Série E « Principauté de Montbéliard »,

Cote des documents : E 35

- **10 décembre 1674 : Amodiation** des Neufs Moulins à Jacques Beuckler.

Archives communales de la ville de Montbéliard

Plans

- **Plan** visuel d'une partie de la rivière d'Allan, où se trouve établie l'écluse qui dirige les eaux ...
- **25 nivôse an 12 de la RF** : Dessins d'élévation et de coupes transversales de l'écluse de décharge
- **04 brumaire an 14 de la RF** : Dessins de l'écluse à reconstruire
- **01 mai 1817** : Usine des neuf moulins, plan des ouvrages existants et proposés.
- **04 brumaire an 14 de la RF** : Plan d'une partie de la rivière d'Allan

- **3 mars 1806:** Plan des moulins et usines de Montbéliard

3.2 Existence légale des Neufs Moulins

Nos différentes recherches aux Archives Départementales du Doubs et sur la commune de Montbéliard ne nous ont pas permis de retrouver la date exacte de construction du moulin dit des Neufs Moulins.

Cependant tous **les documents référencés ci-dessus montrent que ce moulin a eu une existence légale avant 1678**, son ordonnance royale a été également retrouvée.

En effet, le moulin dit des Neufs Moulins est à son origine un moulin seigneurial. Plusieurs documents administratifs concernant la mise en gérance de ces moulins ont été retrouvés aux archives départementales, dans la série concernant la principauté de Montbéliard. Une amodiation datée du 16 septembre 1763 atteste de l'existence de ce moulin avant le rattachement de la Franche-comté à la France.

Par la suite, les Neufs Moulins ont été vendus par l'Etat le 9 mai 1808 aux MM. Sahler et Leconte. L'usine qui au départ était un simple moulin à grain est devenu à la fin du XVIII^{ème} une usine à tabac¹ puis une filature importante au XX^{ème}. Elle était tenue par la famille Sahler qui possédait alors plusieurs établissements dans l'industrie textile à Montbéliard.

Les inondations, problème récurrent dans la basse ville de Montbéliard², deviennent d'une importance suffisante pour qu'en 1838 des riverains réalisent une pétition et demande une révision du droit d'eau de l'usine. Celle-ci étant soupçonnée d'être à l'origine des inondations. Il en découlera une première ordonnance royale le 2 février 1841 suivie d'une seconde le 25 juin 1843. Ces deux ordonnances royales traitent surtout du fonctionnement de l'usine lié aux crues et à l'étiage du cours d'eau. Il n'est pas question dans ces documents du fonctionnement normal de l'usine. Concernant cette affaire, il convient de se référer au mémoire du 15 septembre 1840 pour les fils de Pierre-Louis Sahler, propriétaires de l'usine³, qui résume tous les événements de cette affaire qui durera plusieurs années.

¹ Indiqué dans le rapport du Prévot du 24 novembre 1786 concernant l'incendie de la ribe des Neufs Moulins. (Cote E 34)

² Voir la lettre du 18 juin 1727 de Simon Heinzinger concernant des inondations qui entraînent des dégradations dans les installations.

³ Cote 7 S 70

Aucune autorisation ou nouveaux titres postérieurs n'ont été retrouvés aux archives.

D'autre part, aucun document concernant d'éventuelles modifications d'éléments hydrauliques liés au droit d'eau (vannes de prises et de décharges, niveau légal de retenue, crête du barrage...) n'ont été retrouvés.

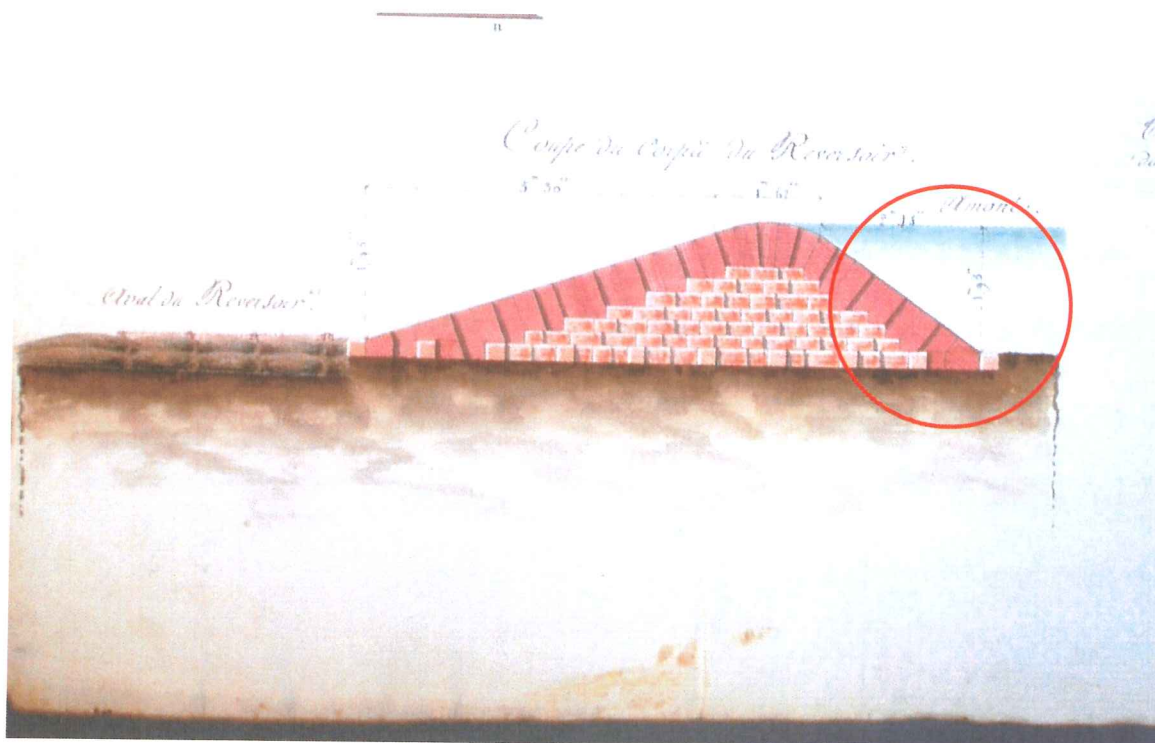
4. CONSISTANCE LEGALE DES NEUFS MOULINS

La consistance légale a été déterminée sur la base des données et des références topographiques fournies par les documents d'archives.

4.1 Topographie du barrage

4.1 Chute de brute de l'ancien moulin

La consistance légale concernant la chute des Neufs Moulins est mentionnée sur les plans du 25 nivôse de l'an 12 de la république française, elle est de :



Ligne d'eau aval la plus basse – Niveau de crête du barrage

CHUTE BRUTE DES NEUFS MOULINS = 1.95 m

4.2 Débits

4.2.1 Section de passage

- Détail du canal

La largeur du canal de dérivation au niveau de la section de passage est mentionné sur les plans de l'ingénieur en chef datant du 1^{er} mai 1817. **La largeur du canal était de 12 m.**⁴

- Section de passage du site

Le canal de dérivation possède une profondeur de 1 m.

La surface passante moyennée du canal est donc de :

$$12 \times 1 = 12 \text{ m}^2$$

4.2.2 Vitesse de passage

La vitesse de passage se calcule suivant la formule suivante :

$$V = 0.4 \sqrt{[2g(Z-0.8E)]}$$

$$Z = \text{Hauteur d'eau amont vanne fermée} = 1.05 \text{ m}$$

$$E = \text{Levée de vanne} = 0.6 \text{ m}$$

$$g = \text{Gravité} = 9.81$$

⁴ Voir plan en annexe, documents issus des archives municipales de la ville de Montbéliard.

v = Vitesse de la roue soit de l'eau

Les valeurs Z et E ont été déterminées à l'aide des côtes indiquées sur le plan indiquant des « détails de l'usine du Moulin Neuf, Coupe suivant la ligne DE » daté du 21 février 1839. Ce plan est joint en annexe.

$$v = 0.4 \sqrt{[2 \times 9.81 (1.05 - 0.8 \times 0.6)]} = 1.337 \text{ soit } \mathbf{1.3 \text{ m/s}}$$

$$\mathbf{\text{DEBIT : } 12 \text{ m}^2 \times 1.3 \text{ m/s} = 15.6 \text{ m}^3/\text{s}}$$

4.3 Consistance légale de l'ancien ouvrage

Le calcul a été réalisé sur la base des éléments définis précédemment.

La consistance légale de l'ouvrage est calculée en Kilowatts (Kw) sur la base de la puissance brute des sites modernes selon la formule suivante :

$$\mathbf{\text{Débit (m}^3/\text{s) } \times \text{ Chute brute (m) } \times \text{ Gravité (m/s}^2\text{)}}$$

La consistance légale des Neufs Moulins est donc de :

$$15.6 \text{ m}^3/\text{s} \times 1.95 \text{ m} \times 9.81 \text{ m/s}^2 = \mathbf{298.42 \text{ kW}} \text{ soit } \mathbf{\underline{300 \text{ kW}}}$$

*

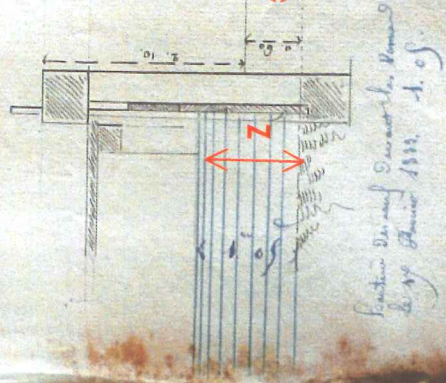
Neuf-Moullins sur l'Allier
Communes de Montbéliard
Expertise sur le droit d'eau fondé en titre - Consistance légale -

J. G. G. G.

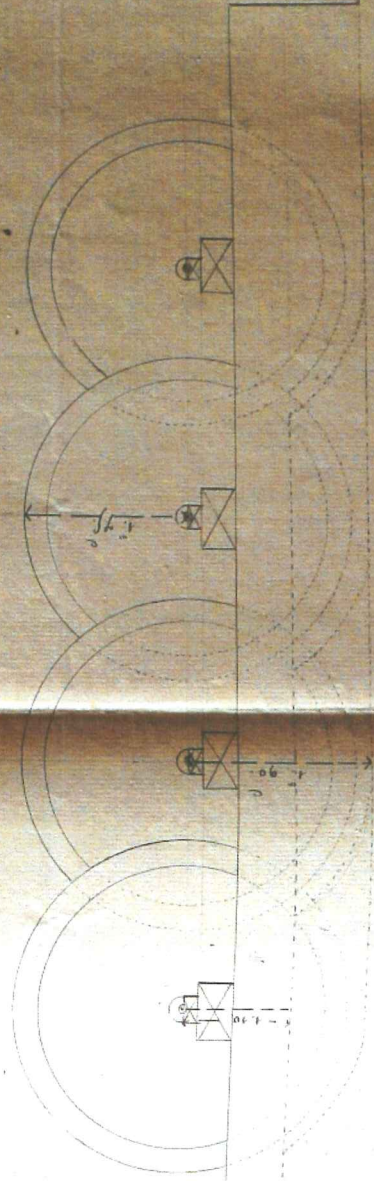
Canal de Néron au Rhin
Division du Centre

Etude de l'usine de Montin sur
Cours de la Ligue D. C.

Montbéliard le 21 Février 1888.
J. G. G. G.



Section de l'usine de Montin sur
le 21 Février 1888 - 1. c.



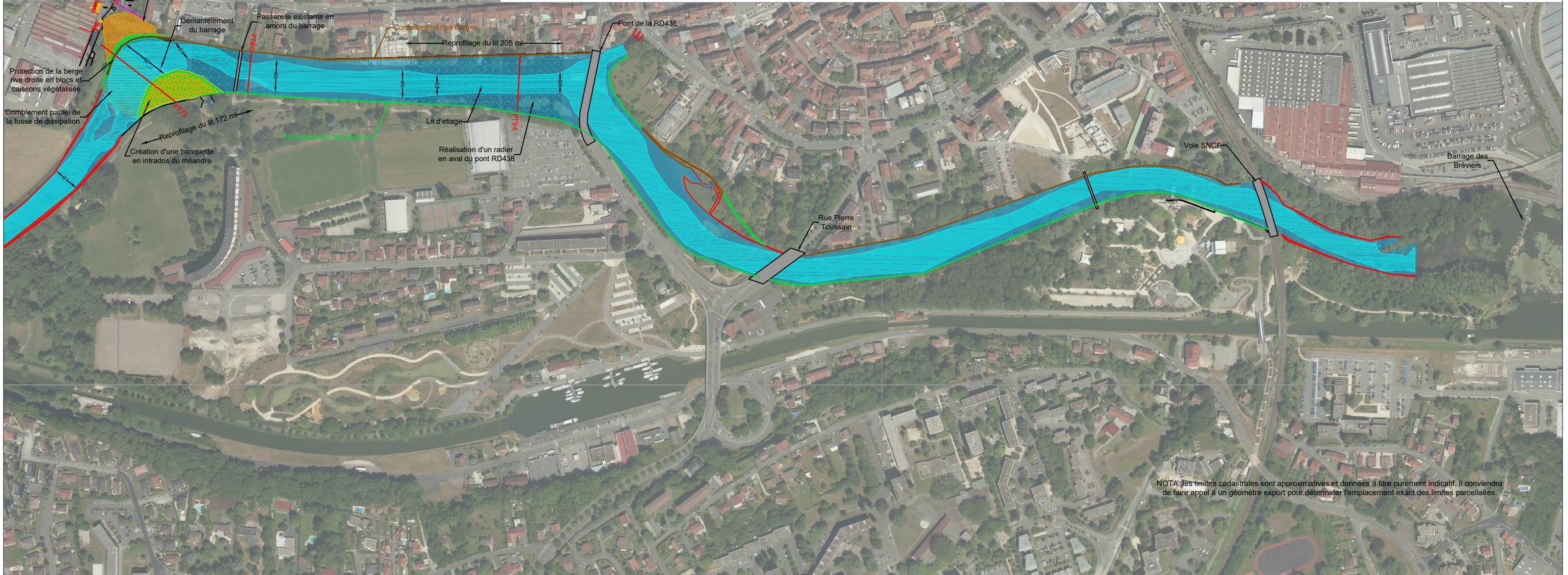
Annexe II : Plans AVP du scénario RCE1

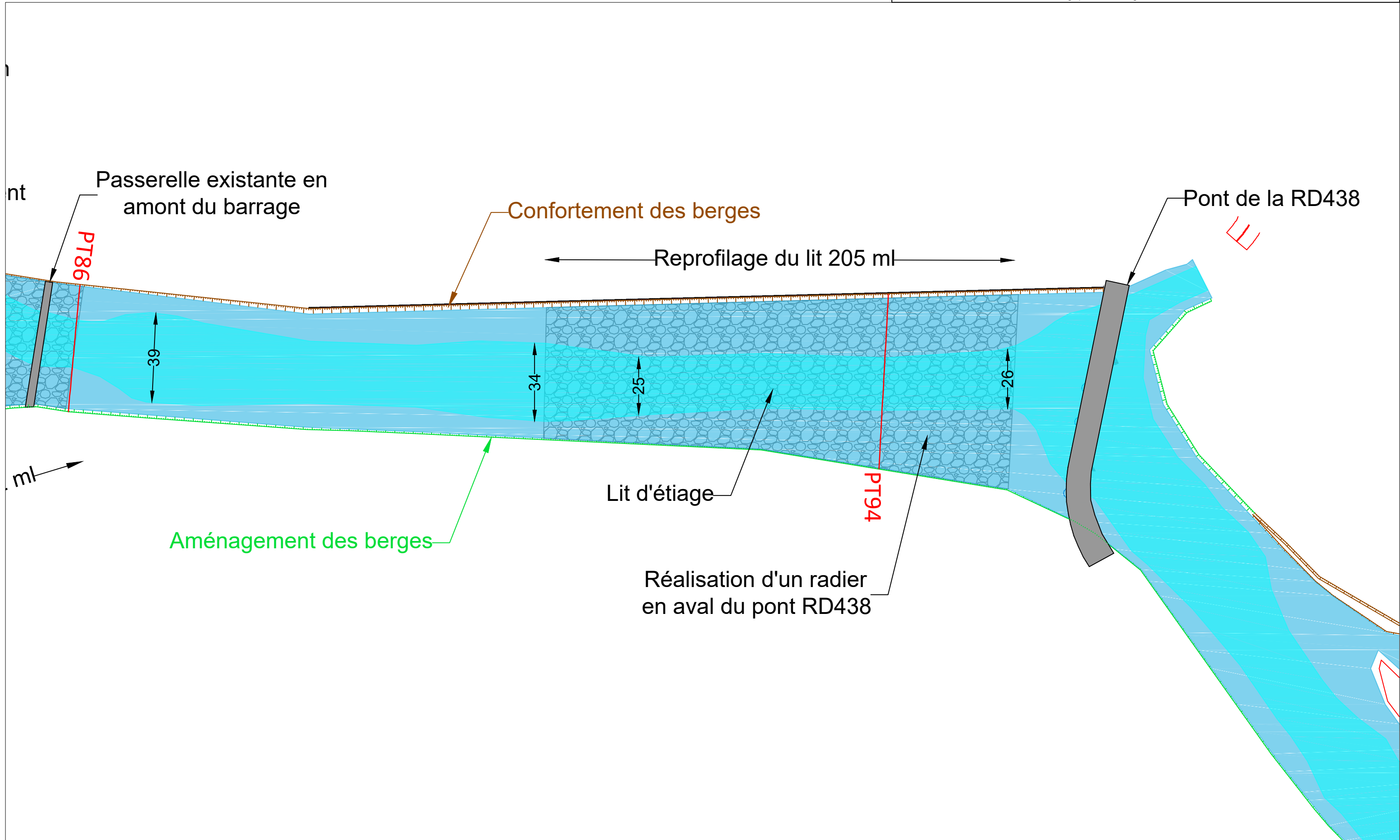


CE3E EAU
ESPACE
ENVIRONNEMENT
CONSEIL ETUDES

12 Bis Route de Conches - 27180 ARNIÈRES SUR ITON
Tél. : 02.32.62.53.62 - Fax : 02.32.62.59.46
www.ce3e.fr - ce3e@ce3e.fr

E191015	Sept. 2020	Ech : 1/5000
Barrage des Neufs Moulins AVP SC1 - Plan de masse global		
Ville de Montbéliard		
Restauration de la continuité écologique du barrage des Neufs- Moulins sur l'Allan à Montbéliard		

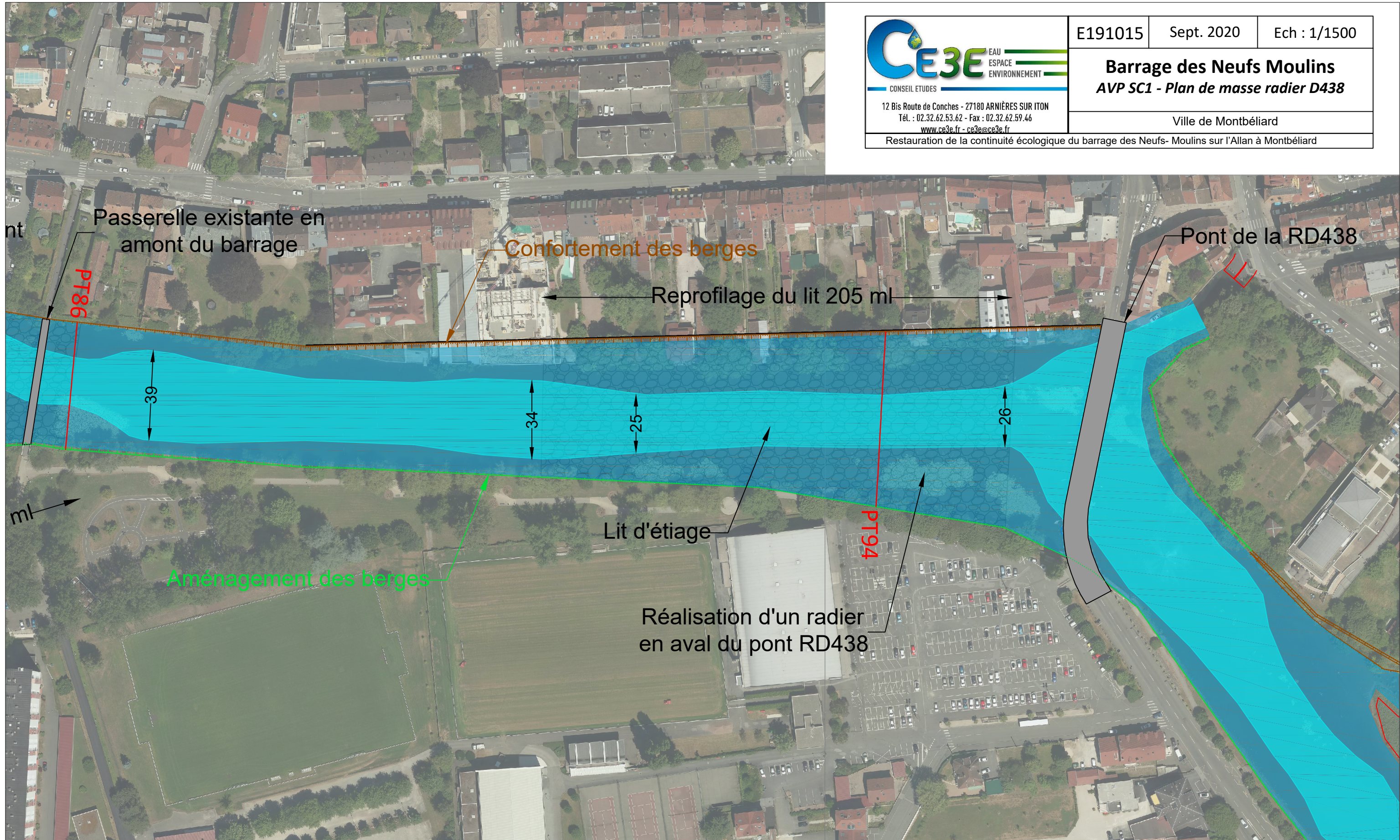


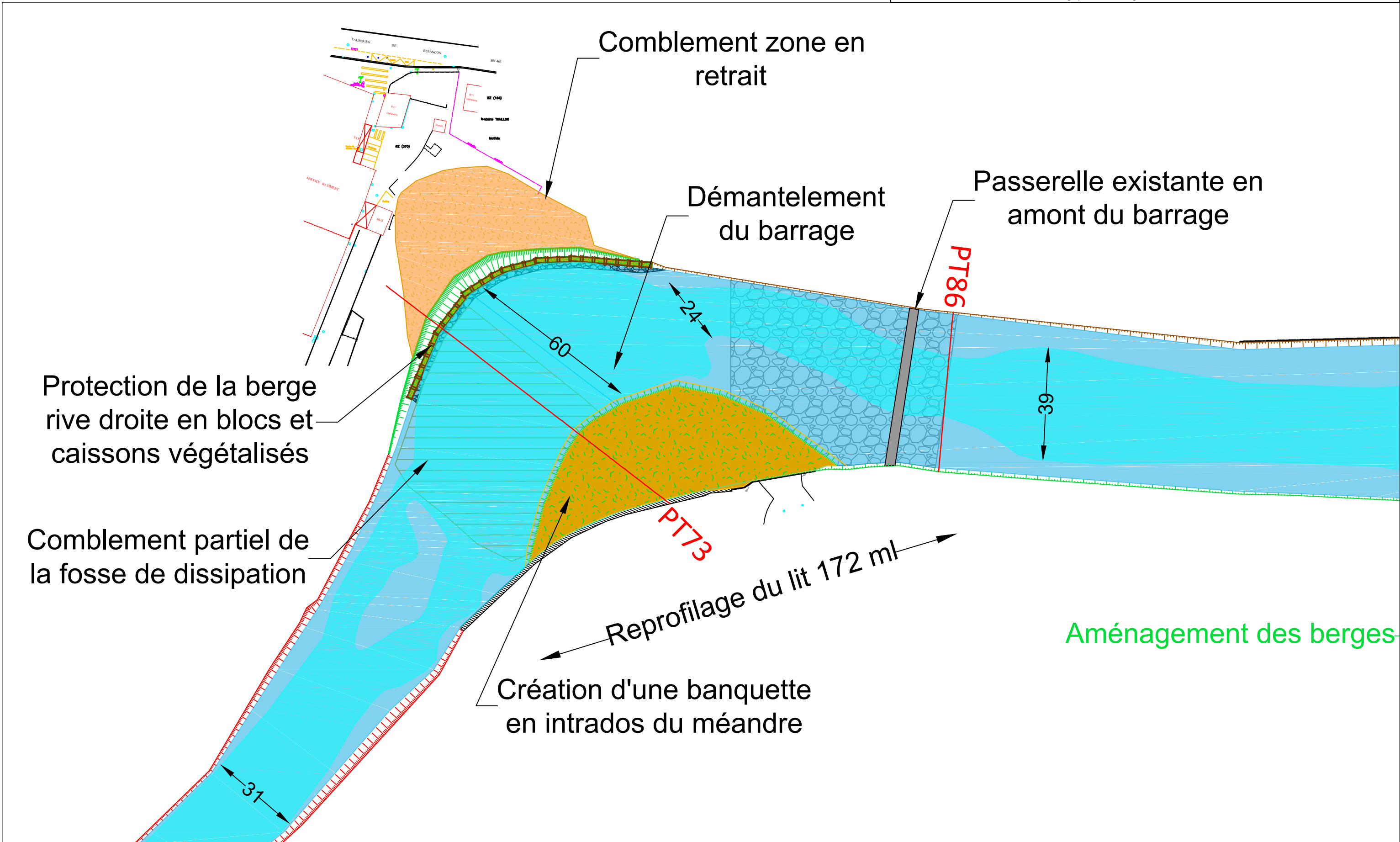


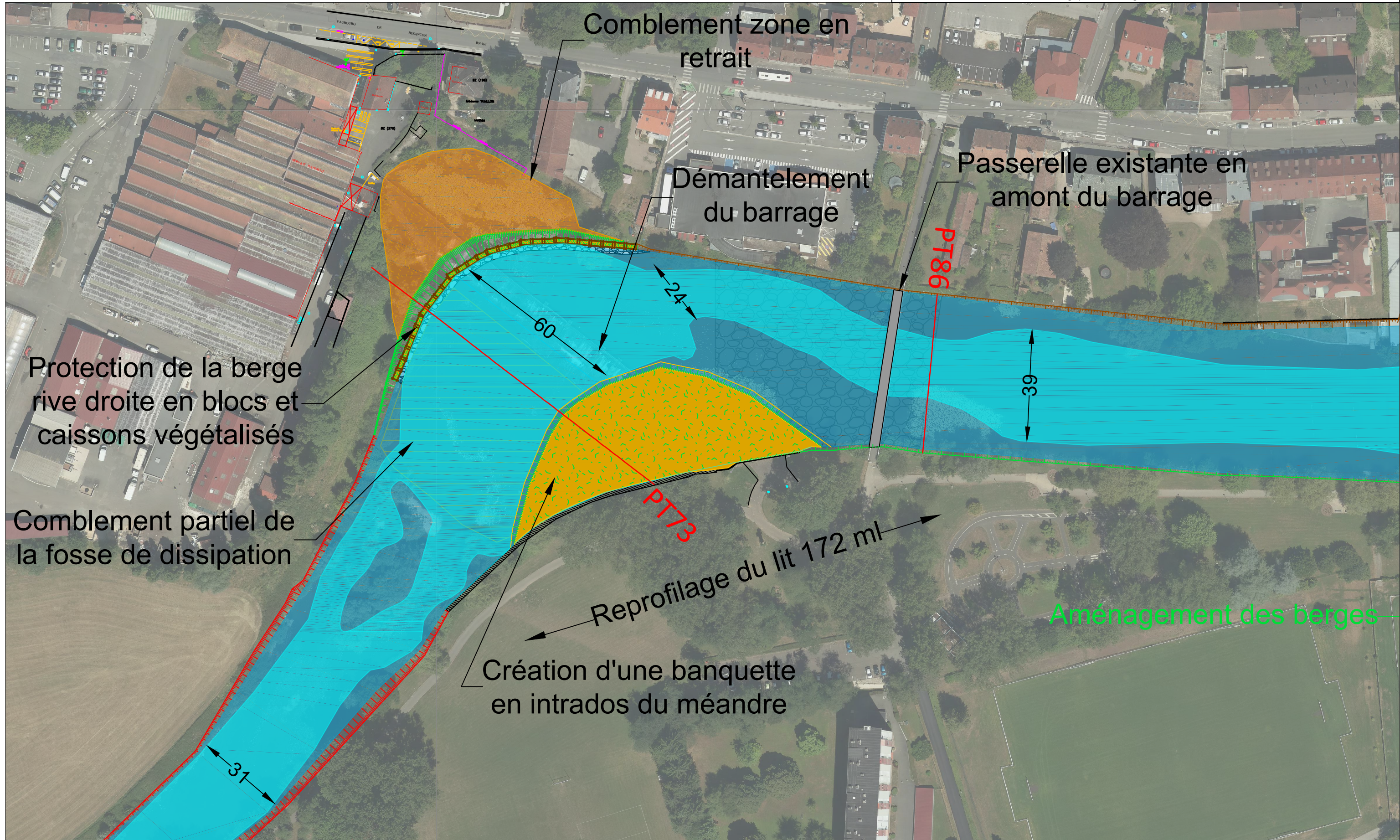


12 Bis Route de Conches - 27180 ARNIÈRES SUR ITON
Tél : 02.32.62.53.62 - Fax : 02.32.62.59.46
www.ce3e.fr - ce3e@ce3e.fr

E191015	Sept. 2020	Ech : 1/1500
Barrage des Neufs Moulins AVP SC1 - Plan de masse radier D438		
Ville de Montbéliard		
Restauration de la continuité écologique du barrage des Neufs- Moulins sur l'Allan à Montbéliard		







Comblement zone en retrait

Démantèlement du barrage

Passerelle existante en amont du barrage

Protection de la berge rive droite en blocs et caissons végétalisés

Comblement partiel de la fosse de dissipation

Reprofilage du lit 172 ml

Création d'une banquette en intrados du méandre

Aménagement des berges

PT86

PT13

60

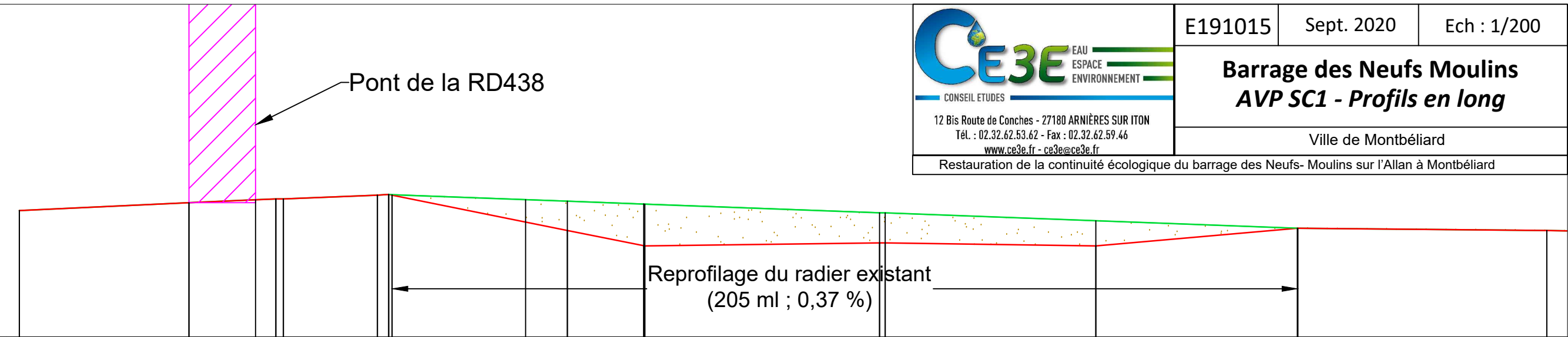
24

39

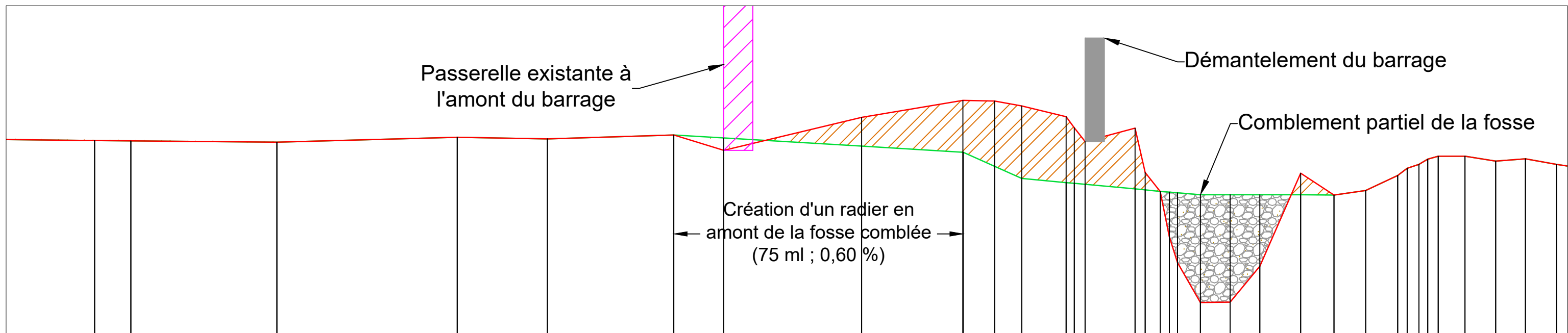
31

**Barrage des Neufs Moulins
AVP SC1 - Profils en long**

Ville de Montbéliard



Altitudes T.N.	311.49	311.67	311.76	311.84	311.85	311.04	310.69	310.76	310.69	311.09	311.04		
Distances partielles TN		38.17	19.59	21.12	39.40	17.17	52.78	47.46	45.36	56.07	9.40		
Distances cumulées TN	0.00	38.17	57.76	78.88	118.28	135.45	175.05	222.51	267.87	323.94	333.34		
Pentes TN		0.43 %			-2.01 %		0.13 %	-0.14 %	0.88 %		-0.10 %		
Altitude PRO	311.49	311.67	311.73	311.76	311.84	311.85	311.74	311.70	311.64	311.43	311.26	311.09	311.04
Pente PRO		0.43 %					-0.37 %						-0.10 %



Altitudes T.N.	311.04	311.03	310.99	311.12	311.08	311.18	310.78	311.64	312.08	312.06	311.93	311.65	311.37	311.01	311.36	310.21	309.72	308.54	307.87	306.84	306.85	307.78	310.19	309.62	309.74	310.13	310.32	310.42	310.55	310.63	310.63	310.50	310.56	310.42	
Distances partielles TN	9.40	37.84	46.75	23.39	32.75	12.95	35.73	26.21	8.22	7.06	11.51	2.72	2.73	13.00	2.64	3.89	2.32	2.76	5.93	7.66	7.67	10.65	8.64	8.16	8.32	2.41	3.05	3.05	2.33	2.68	6.96	7.93	7.69	8.09	5.26
Distances cumulées TN	343.79	353.19	391.03	437.78	461.17	493.92	506.88	542.61	568.82	577.04	584.10	595.61	597.73	600.47	613.47	616.11	619.99	622.31	624.50	630.43	638.09	645.77	656.41	665.05	673.22	681.54	683.95	687.00	689.33	692.01	698.97	706.90	714.59	722.68	
Pentes TN	-0.10 %		0.29 %	-0.19 %	0.32 %	-3.12 %	2.41 %	1.68 %	-0.24 %	-1.84 %	-2.43 %	13.18 %	2.69 %	43.62 %	12.61 %	60.91 %	30.60 %	17.36 %	0.13 %	12.08 %	22.66 %	-6.60 %	1.47 %	4.69 %	7.90 %	3.28 %	5.58 %	2.99 %	0.00 %	-1.64 %	0.78 %	-1.73 %	1.52 %		
Altitude PRO	311.04	311.03	310.99	311.12	311.08	311.18	311.11	310.89	310.73	310.37	310.06	309.95	309.93	309.90	309.78	309.76	309.72	309.70	309.68	309.63	309.63	309.63	309.63	309.62	309.74	310.13	310.32	310.42	310.55	310.63	310.63	310.50	310.56	310.42	
Pente PRO	-0.10 %		0.29 %	-0.19 %	0.32 %		-0.60 %		-4.44 %					-0.92 %						-0.00 %	-0.12 %	1.47 %	4.69 %	7.90 %	3.28 %	5.58 %	2.99 %	0.00 %	-1.64 %	0.78 %	-1.73 %	1.52 %			

Annexe III : Plans AVP du scénario RCE2



E191015

Sept. 2020

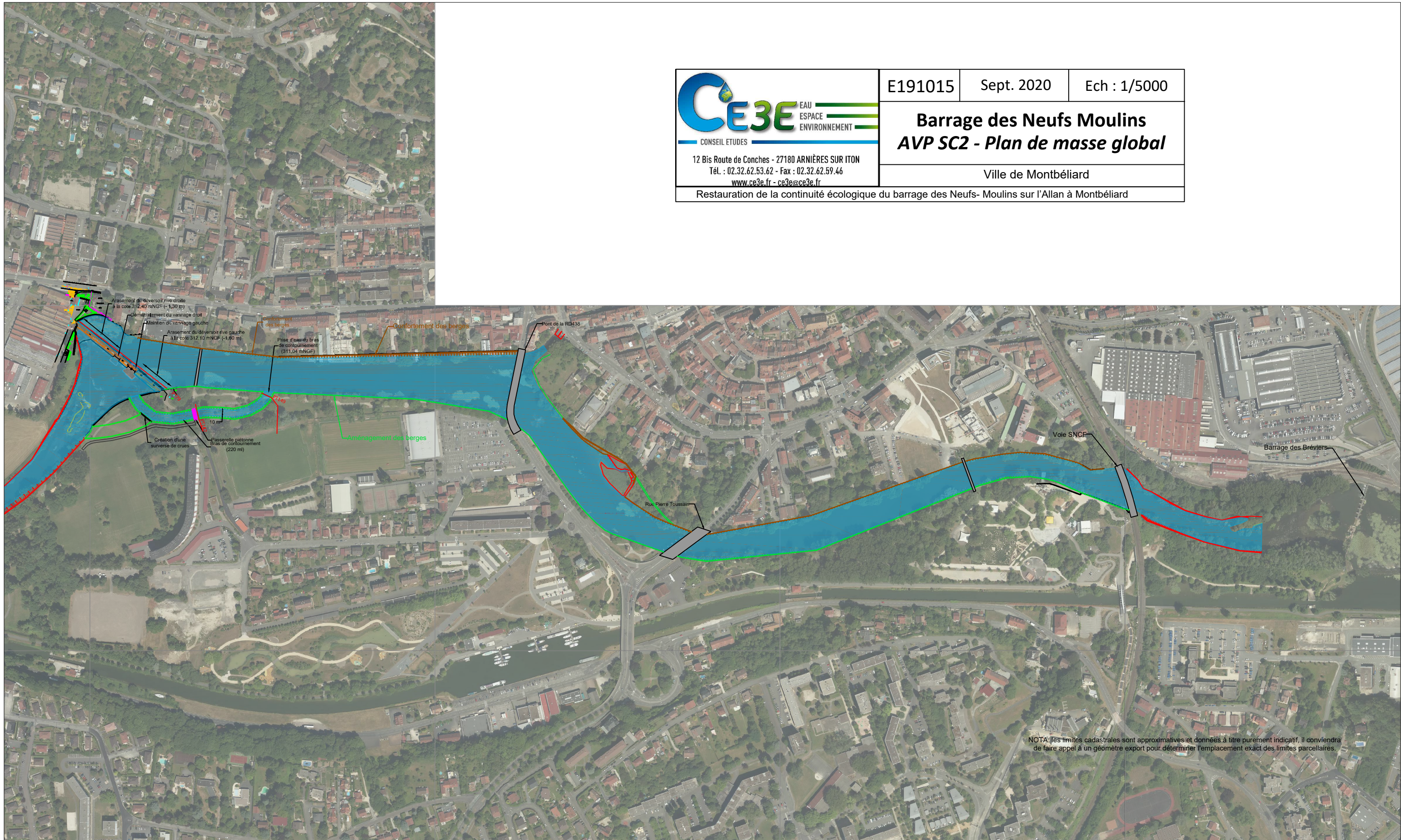
Ech : 1/5000

Barrage des Neufs Moulins AVP SC2 - Plan de masse global

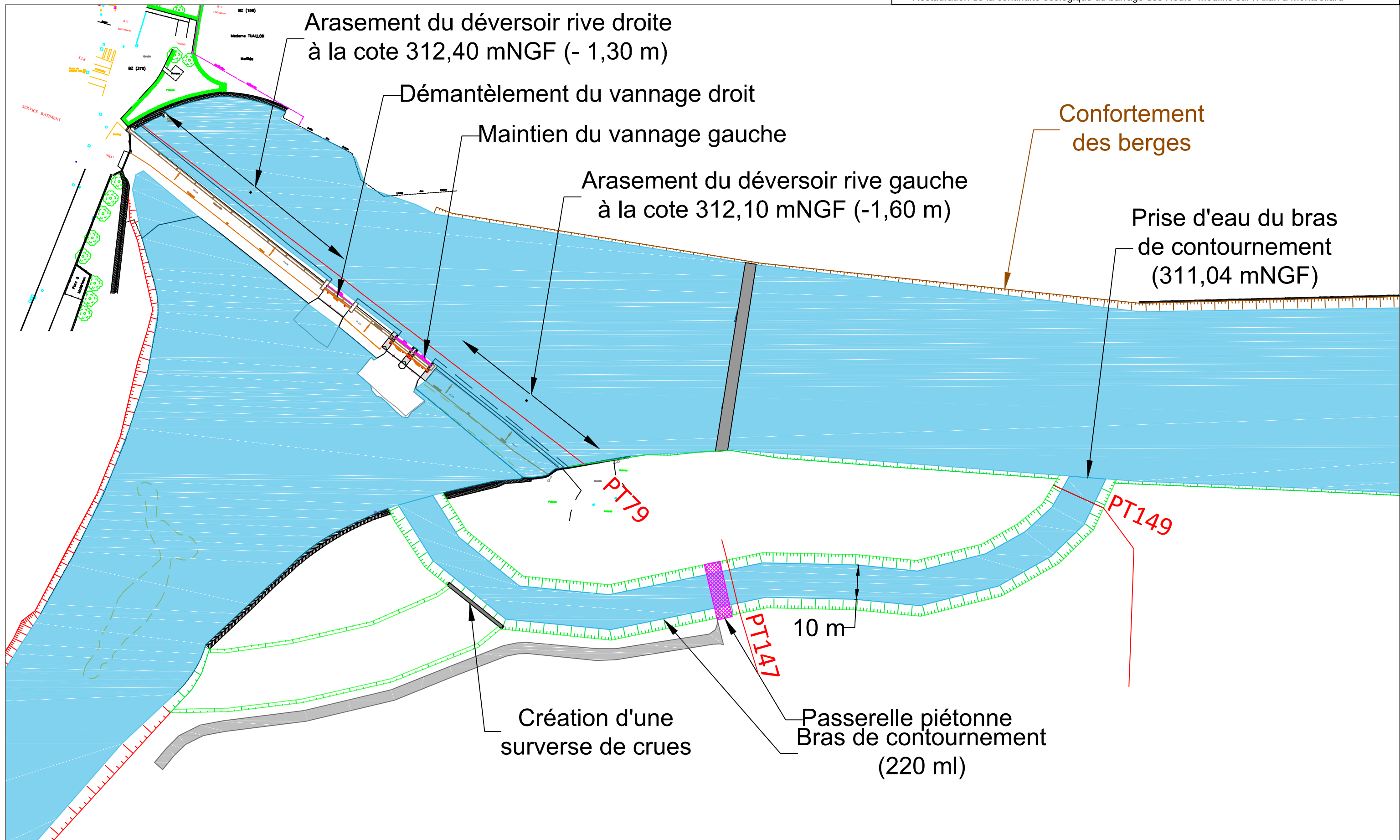
12 Bis Route de Conches - 27180 ARNIÈRES SUR ITON
Tél. : 02.32.62.53.62 - Fax : 02.32.62.59.46
www.ce3e.fr - ce3e@ce3e.fr

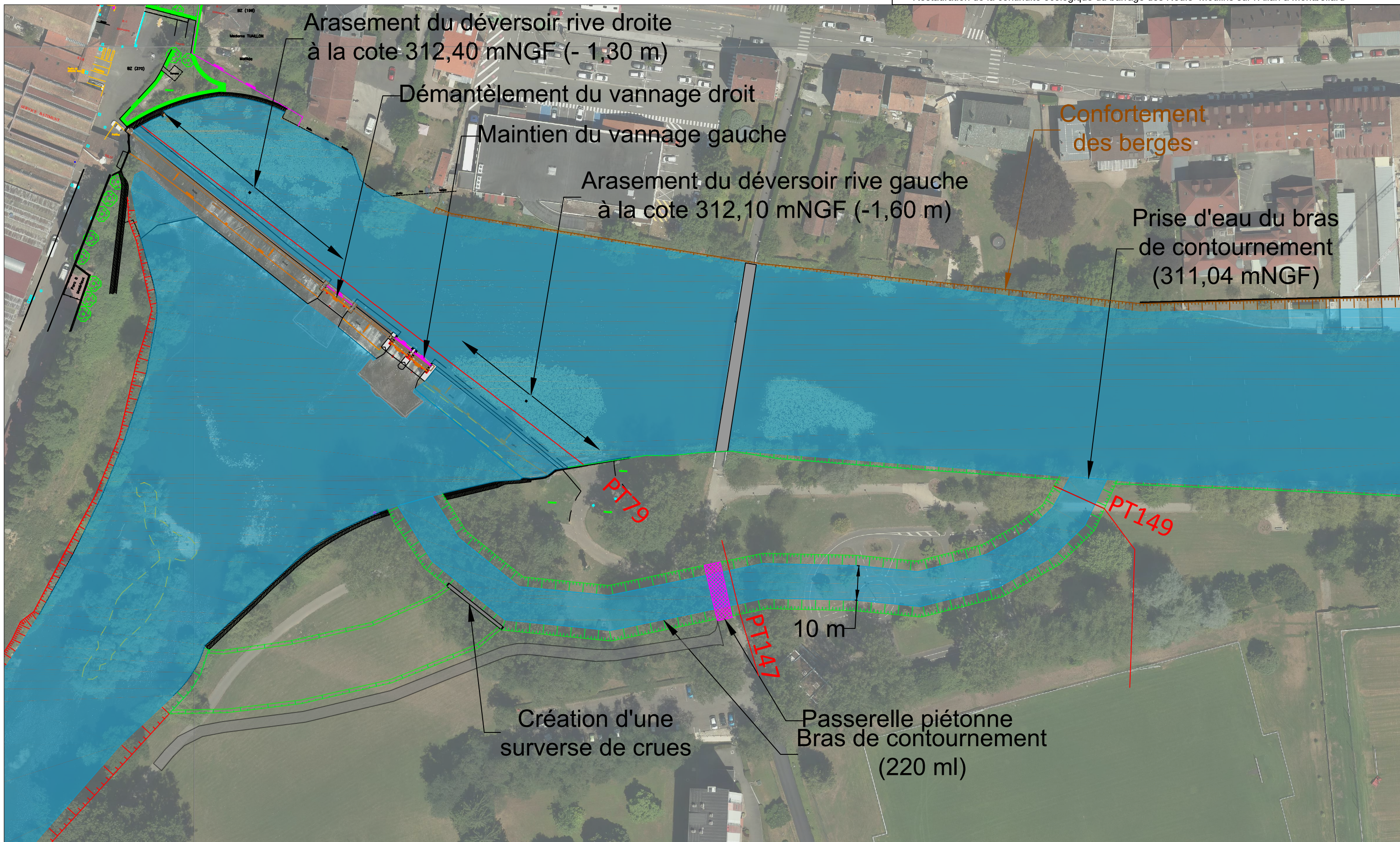
Ville de Montbéliard

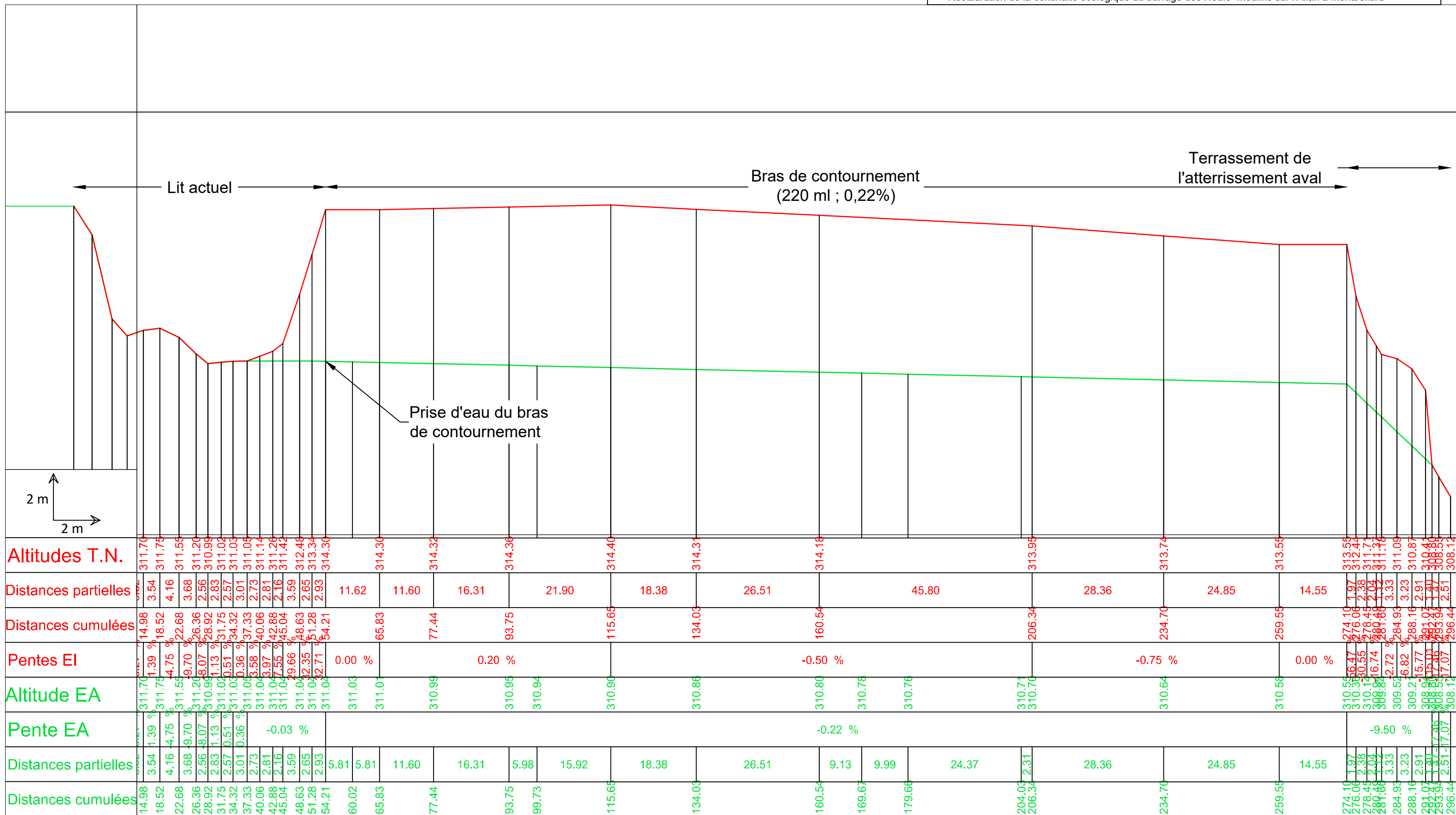
Restauration de la continuité écologique du barrage des Neufs- Moulins sur l'Allan à Montbéliard

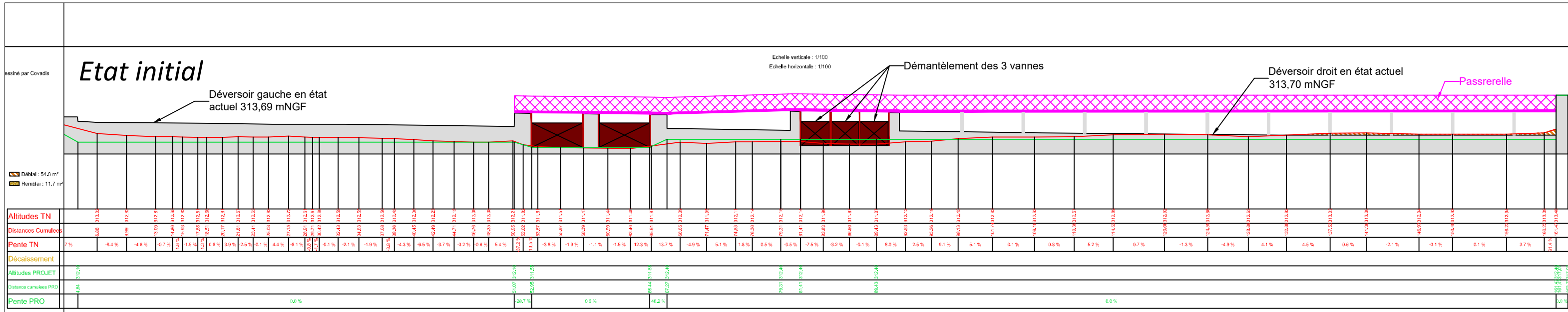


NOTA: les limites cadastrales sont approximatives et données à titre purement indicatif, il conviendra de faire appel à un géomètre expert pour déterminer l'emplacement exact des limites parcellaires.

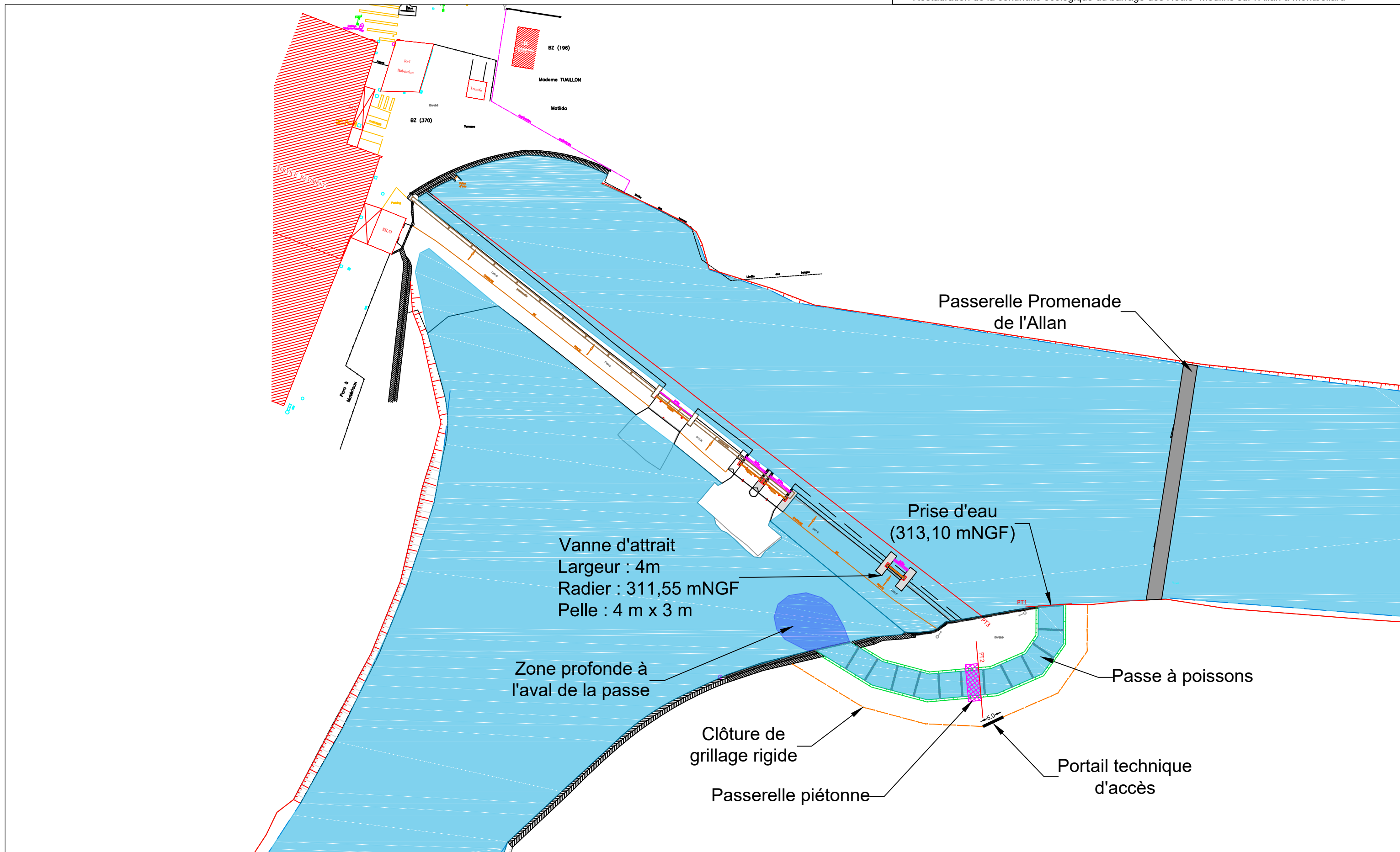


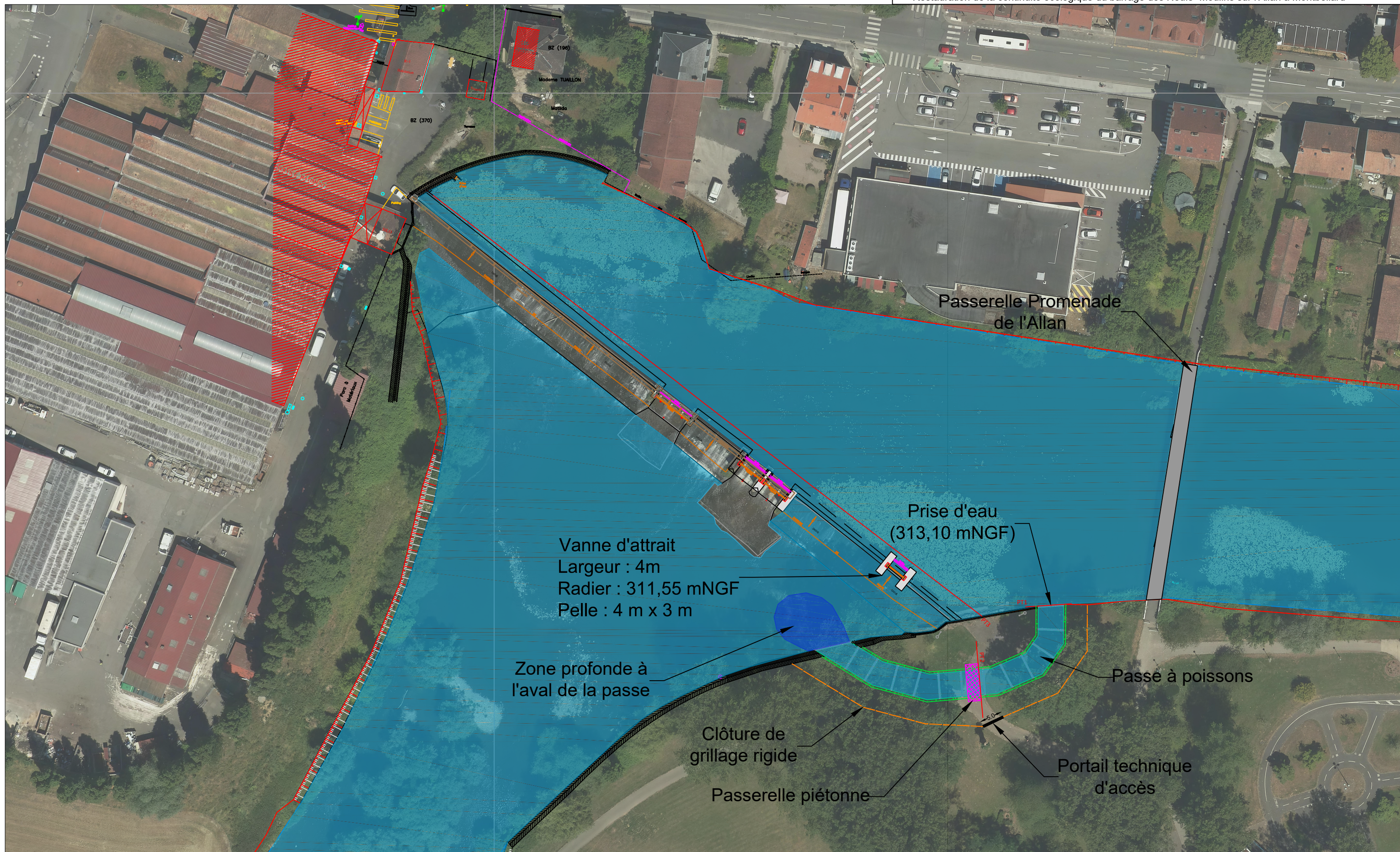






Annexe IV : Plans AVP du scénario RCE3

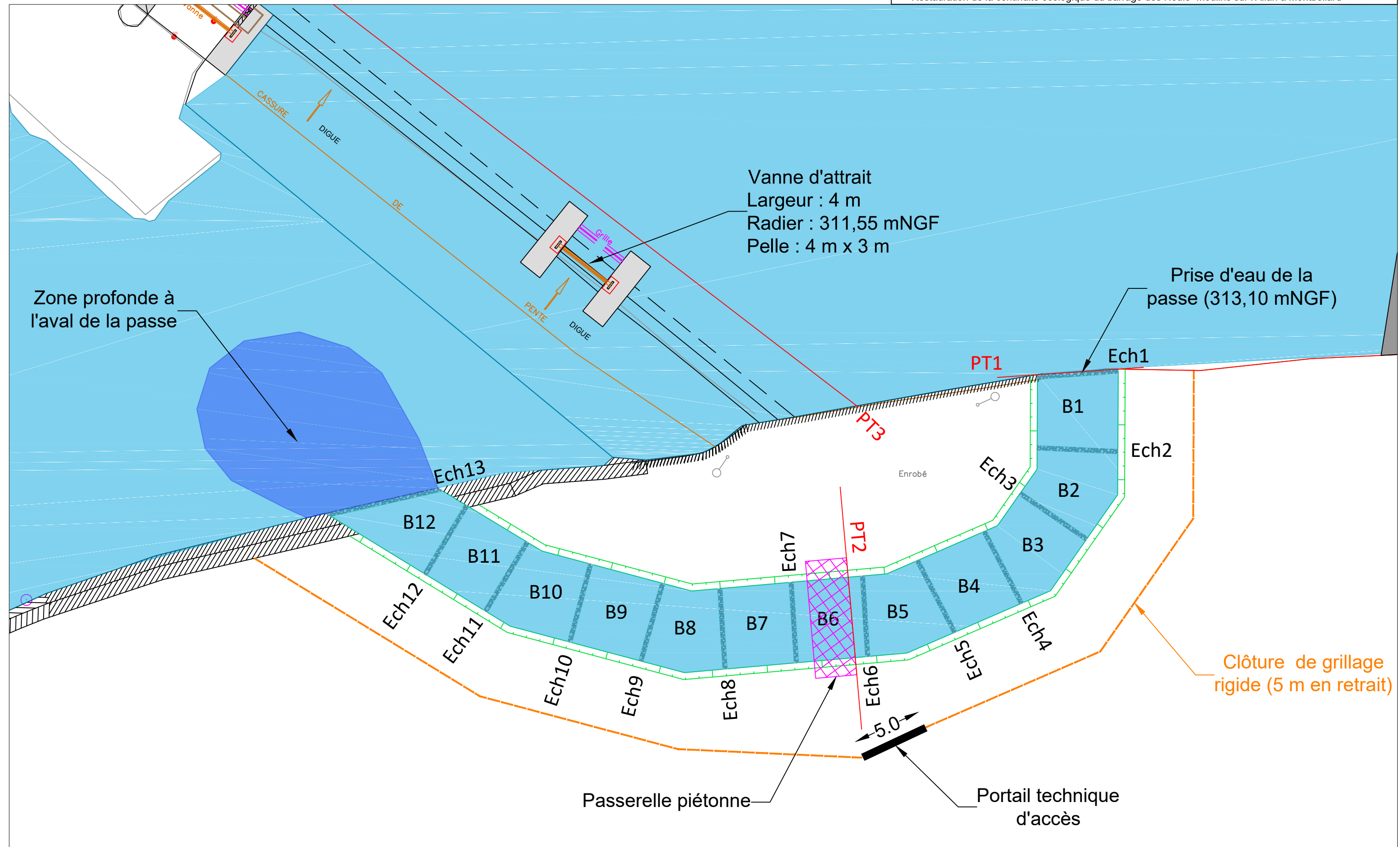


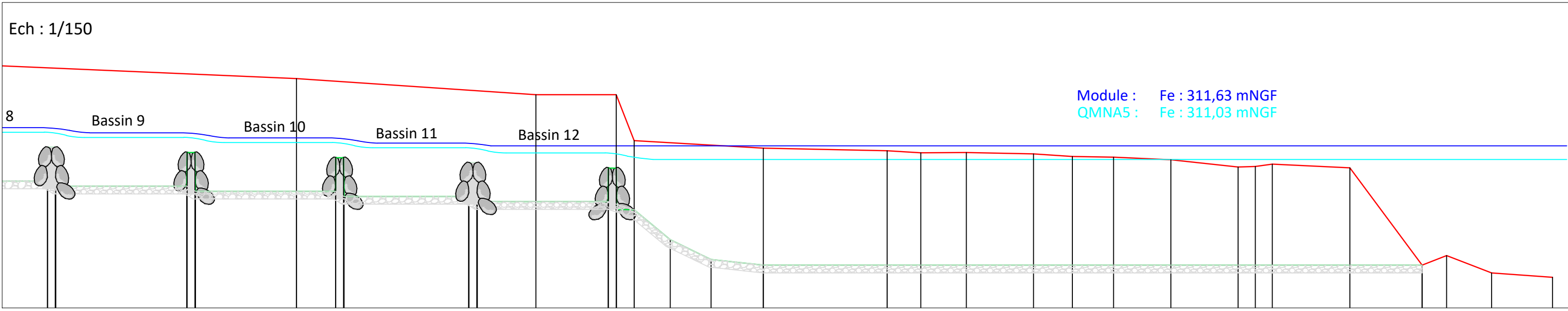
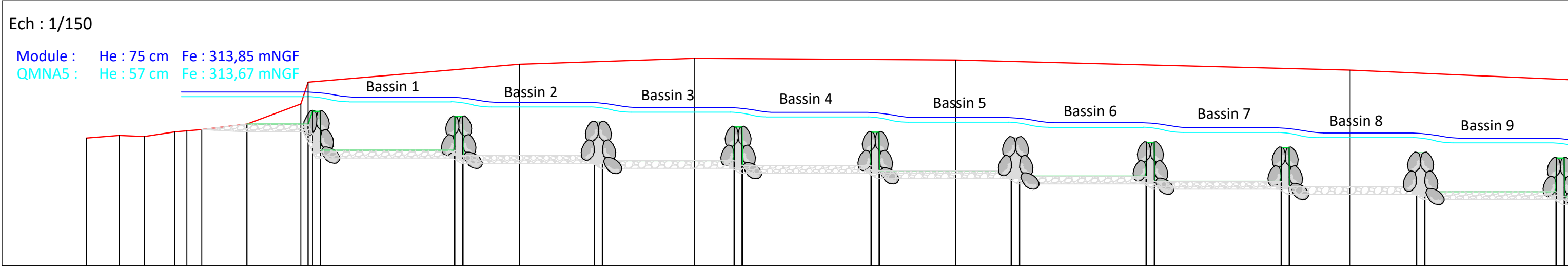
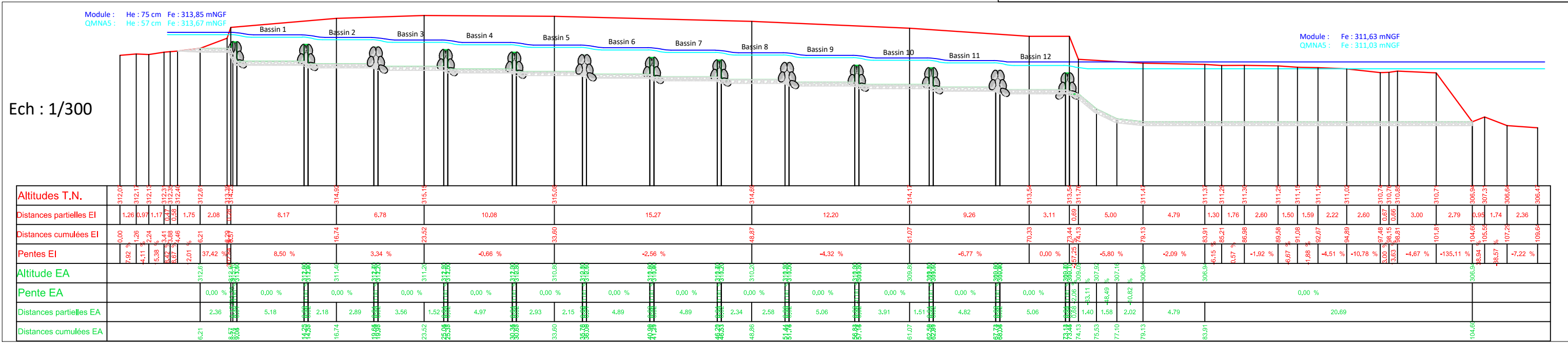


**Barrage des Neufs Moulins
 AVP SC3 - Plan de masse zoomé**

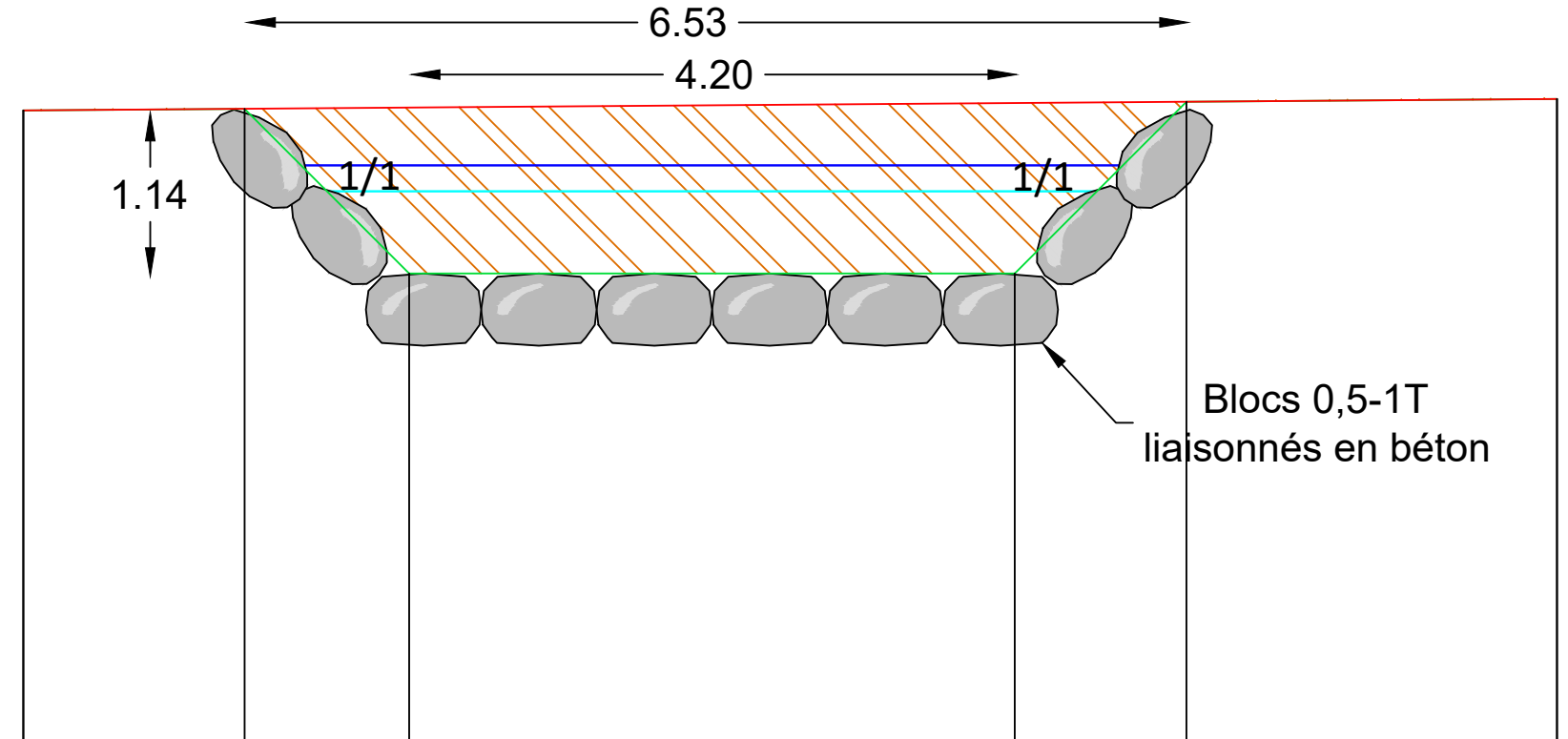
Ville de Montbéliard

Restauration de la continuité écologique du barrage des Neufs- Moulins sur l'Allan à Montbéliard





Module : He : 81 cm Fe : 313,91 mNGF
QMNA5 : He : 57 cm Fe : 313,67 mNGF

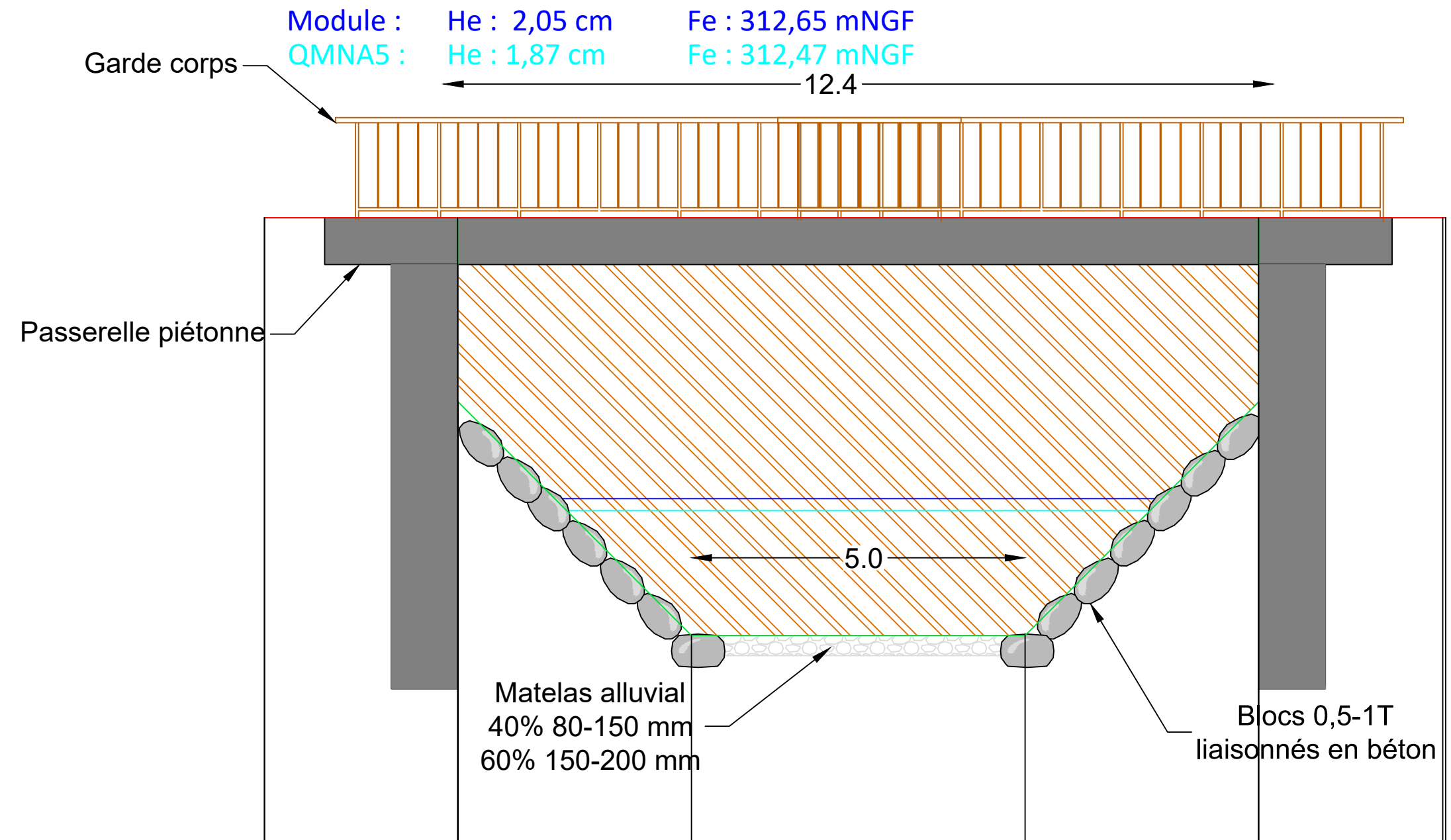


Altitudes TN	314.23						314.31
Distances Cumulees	0.00						10.64
Pente TN				0.8 %			
Altitudes PROJET	314.23	314.24	313.10		313.10	314.29	314.31
Distance cumulees PRO	0.00	1.53	2.68		6.88	8.07	10.64
Pente PRO		0.8 %	-100.0 %		0.0 %	100.0 %	0.8 %

**Barrage des Neufs Moulins
 AVP SC3 - Profil en travers 2**

Ville de Montbéliard

Restauration de la continuité écologique du barrage des Neufs- Moulins sur l'Allan à Montbéliard



Altitudes TN	314.32						314.32
Distances Cumulees	0.00						17.71
Pente TN				0.0 %			
Altitudes PROJET	314.32	314.32	308.06	308.06	314.32	314.32	314.32
Distance cumulees PRO	0.00	2.90	6.40	11.40	14.90	17.69	17.71
Pente PRO		0.0 %	-100.0 %	0.0 %	100.0 %	0.0 %	

