



Restauration de la continuité écologique sur l'Arroux

DOSSIER DE DEMANDE D'AUTORISATION ENVIRONNEMENTALE

Au titre des articles L214-1 à L214-6 du Code de l'Environnement

DECLARATION D'INTERET GENERAL



DECEMBRE 2017

CHAMPALBERT
Expertises

eric.champalbert@wanadoo.fr
Tél : 06-74-99-37-20 Fax : 04-74-93-42-01



FIKIRA
Paysage
Urbanisme



infrapolis
Conseil et ingénierie
en infrastructures urbaines

Liste des versions émises :

Date	Nom	Remarque
09/11/2017	16-53-Auntun-Continuités-Arroux-DLE-V1	1 ^{ère} émission
18/12/2017	16-53-Auntun-Continuités-Arroux-DLE-V2	2 ^{ème} émission

Auteurs des études :

Le présent dossier de demande d'autorisation environnementale a été produit par le groupement suivant :



Mandataire

CHAMPALBERT Expertises

10 rue du Verger 38300 Bourgoin-Jallieu
Tél. : 09 72 12 27 38
Fax : 04 74 93 42 01

E-mail : contact@champalbert-expertises.fr



Co-traitant

FIKIRA

9 rue de malte
75011 PARIS
Tél. : 09 51 33 53 73
Fax : 09 56 33 53 73
E-mail : paris@fikira.fr



Co-traitant

HYDROEXPERTISE

91 avenue marcelin berthelot
333110 Le Bouscat
Tél. : 05 56 50 25 21
Fax : 05 40 16 30 14
E-mail : contac@hydro-expertise.com

Co-traitant

INFRAPOLIS

6 rue Pierre Joseph MARTIN
69600 OULLINS
Tél. : 04 82 53 71 14
Tél. Port : 06 52 40 12 77
E-mail : infrapolis@infrapolis.fr



SOMMAIRE

PREAMBULE	8
1 RESUME NON TECHNIQUE	9
2 IDENTIFICATION DU PETITIONNAIRE	16
3 CONTEXTE REGLEMENTAIRE	17
3.1 INCIDENCE SUR LA RESSOURCE EN EAU	17
3.2 ÉVALUATION ENVIRONNEMENTALE	19
3.3 AUTORISATION ENVIRONNEMENTALE	20
3.4 INCIDENCES NATURA 2000	20
3.5 DECLARATION D'INTERET GENERAL	21
3.6 ENQUETE PUBLIQUE	22
3.7 SYNTHESE SUR LA REGLEMENTATION APPLICABLE	22
4 EMPLACEMENT DU PROJET	23
5 NATURE, CONSISTANCE, VOLUME ET OBJET DES TRAVAUX	25
5.1 CONTEXTE GENERAL	25
5.2 JUSTIFICATION DE L'OPERATION ET DE SON INTERET GENERAL	26
5.3 DESCRIPTION DU PROJET RETENU	30
5.3.1 Description de l'ouvrage existant	30
5.3.2 Description des aménagements projetés	36
5.3.3 Modalités de réalisation des travaux	49
5.4 CALENDRIER PREVISIONNEL DE MISE EN ŒUVRE ET D'ENTRETIEN DU MILIEU	52
5.5 ESQUISSE DES PRINCIPALES SOLUTIONS DE SUBSTITUTION ENVISAGEES	53
6 ETAT INITIAL	56
6.1 MILIEU PHYSIQUE	56
6.1.1 Climatologie	56
6.1.2 Topographie	56
6.1.3 Géologie	57
6.2 MILIEU AQUATIQUE	60
6.2.1 Eaux superficielles – Hydrographie	60
6.2.2 Eaux souterraines – Hydrogéologie	87
6.3 RISQUES D'INONDATION	88
6.3.1 Inondation par débordement de cours d'eau	88
6.3.2 Inondation par remontée de nappe	92
6.4 MILIEU NATUREL	93
6.4.1 Zonages d'inventaires et réglementaires	93
6.4.2 Continuités écologiques	97
6.4.3 Zones humides	110
6.4.4 Diagnostic écologique de l'aire d'étude	117
6.5 MILIEU HUMAIN : RESEAUX	126
6.6 PAYSAGE ET PATRIMOINE	129
6.6.1 Contexte paysager	129
6.6.2 Patrimoine	131

7	INCIDENCES DU PROJET ET MESURES ENVISAGEES	134
7.1	EFFETS TEMPORAIRES LIES AUX TRAVAUX ET MESURES	134
7.1.1	<i>Effets temporaires sur les eaux superficielles et mesures</i>	134
7.1.2	<i>Effets temporaires sur les eaux souterraines et mesures</i>	139
7.1.3	<i>Effets temporaires sur le milieu naturel et mesures</i>	139
7.1.4	<i>Effets temporaires sur les réseaux</i>	152
7.1.5	<i>Effets temporaires sur le paysage</i>	152
7.2	EFFETS PERMANENTS DU PROJET ET MESURES	153
7.2.1	<i>Effets permanents sur les eaux superficielles et mesures</i>	153
7.2.2	<i>Effets permanents sur les eaux souterraines et mesures</i>	158
7.2.3	<i>Effets permanents sur le milieu naturel et mesures</i>	158
7.2.4	<i>Effets permanents sur les réseaux</i>	163
7.2.5	<i>Effets permanents sur le paysage et le patrimoine</i>	165
8	EVALUATION DES INCIDENCES NATURA 2000	168
9	COMPATIBILITE DU PROJET AVEC LES DOCUMENTS DE PLANIFICATION	169
9.1	SCHEMA DIRECTEUR D'AMENAGEMENT ET DE GESTION DES EAUX	169
9.2	SCHEMA D'AMENAGEMENT ET DE GESTION DES EAUX	170
10	MOYENS DE SURVEILLANCE ET D'INTERVENTION	171
10.1	EN PHASE TRAVAUX	171
10.1.1	<i>Suivi environnemental du chantier</i>	171
10.1.2	<i>Risque d'inondation</i>	171
10.1.3	<i>Pollution accidentelle</i>	172
10.2	EN PHASE EXPLOITATION	173
10.2.1	<i>Programme de requalification forestier progressif</i>	173
10.2.2	<i>Contrat de garantie des travaux de génie végétal</i>	173
10.2.3	<i>Surveillance des espèces migratrices</i>	173
10.2.4	<i>Suivi de l'évolution des habitats aquatiques et faciès</i>	174
10.2.5	<i>Entretien courant</i>	174
11	DECLARATION D'INTERET GENERAL	176
11.1	CADRE REGLEMENTAIRE	176
11.2	JUSTIFICATION DE L'INTERET GENERAL DE L'OPERATION	176
11.3	CALENDRIER PREVISIONNEL DE MISE EN ŒUVRE ET D'ENTRETIEN DU MILIEU	177
11.4	ESTIMATION DES INVESTISSEMENTS	177
11.5	PERSONNES APPELEES A PARTICIPER AUX DEPENSES	177
11.6	BIENS ET ACTIVITES CONCERNEES PAR L'OPERATION	178

LISTE DES ANNEXES :

ANNEXE 1 – PLANS DE PROJET DETAILLES

ANNEXE 2 – RESULTATS D'ANALYSES DE L'ETAT ECOLOGIQUE DES EAUX DE SURFACE

ANNEXE 3 – ETUDE HYDRAULIQUE – 2012

ANNEXE 4 – ETUDE FRANCHISSABILITE PISCICOLE - 2012

ANNEXE 5 – ETUDE HYDRAULIQUE - 2017

ANNEXE 6 – RAPPORT D'INVENTAIRES FAUNE/FLORE

ANNEXE 7 – FICHES DE SONDAGES PEDOLOGIQUES

ANNEXE 8 – FICHES ANALYSE DES FACIES D'ECOULEMENT

ANNEXE 9 – RELEVÉ PARCELLAIRE

LISTE DES FIGURES

Figure 1 : Localisation de l'aire d'étude	23
Figure 2 : Aire d'étude - Vue aérienne.....	24
Figure 3 : Illustrations de l'ouvrage actuel sur l'Arroux.....	30
Figure 4 : Illustrations de l'ouvrage actuel sur l'Arroux.....	32
Figure 5 : Profil en long des lignes d'eau	33
Figure 6 : Photographies du barrage Saint-Andoche.....	33
Figure 7 : Représentation schématique de l'ouvrage actuel sur l'Arroux	34
Figure 8 : Fonctionnement de l'ouvrage sur l'Arroux.....	35
Figure 9 : Coupe longitudinale des aménagements du barrage St-Andoche	38
Figure 10 : Vue en plan des aménagements du barrage St-Andoche.....	39
Figure 11 : Vue en plan générale des aménagements	43
Figure 12 : Vue en plan des aménagements sur l'Arroux (zoom).....	44
Figure 13 : Vue en plan des aménagements sur l'Arroux (barrage et aval pont St-Andoche)	45
Figure 14 : Vue en plan des aménagements sur l'Arroux (pont St-Andoche et amont du pont St-Andoche).....	46
Figure 15 : Profil en travers amont immédiat du pont St-Andoche - Rive Gauche	47
Figure 16 : Pont St-Andoche – Vue en élévation aval	48
Figure 17 : Localisation des emprises de chantier.....	51
Figure 18 : Précipitations mensuelles moyennes annuelles relevées sur la station de Saint-Yan (Source : Météo-France).....	56
Figure 19 : Contexte topographique de l'aire d'étude	57
Figure 20 : Contexte géologique de l'aire d'étude (Source : Infoterre, BRGM)	59
Figure 21 : Contexte hydrologique de l'aire d'étude	61
Figure 22 : Débits moyens mensuels mesurés sur les stations hydrométriques (Source : Banque Hydro – Estimation de juillet 2017).....	62
Figure 23 : Zone d'incidence du barrage de St-Andoche.....	65
Figure 24 : Coupe de l'ouvrage (visite 1979)	66
Figure 25 – Profil en long des lignes d'eau – incidence abaissement (Source : Annexe 3)	67
Figure 26 : Rescindement méandre (fond Image Geoyeye – mars 2011).....	68
Figure 27 : Erosion régressive.....	69
Figure 28 : Localisation des cartes postales	70
Figure 29 : Lit de l'Arroux en 1946	73
Figure 30 : Echelle granulométrique utilisée et gabarit pour les évaluations granulométriques visuelles	76
Figure 31 : Localisation des stations de mesures de granulométrie et faciès d'écoulement	76
Figure 32 : Résultats des mesures de granulométrie et faciès d'écoulement	80
Figure 33 : Granulométrie du substrat sur la partie aval de l'Arroux.....	81
Figure 34 : Promenade Albert Montmerot le long de l'Arroux à Autun.....	85
Figure 35 : Atlas des zones inondables – L'Arroux, d'Etang-sur-Arroux à Arnay-le-Duc	89
Figure 36 : Profil en long des lignes d'eau en crue – Arroux (Source : Annexe 3)	90
Figure 37 : Délimitation des zones inondées (Source : Annexe 5)	91
Figure 38 : Cartographie du risque d'inondation par remontée de nappe (Source : BRGM).....	92
Figure 39 : Localisation des sites Natura 2000 à proximité de l'aire d'étude	94
Figure 40 : Localisation des ZNIEFF à proximité de l'aire d'étude.....	95
Figure 41 : Continuités écologiques du SRCE Bourgogne	99
Figure 42 : Passe à poissons et salle de comptage du barrage des Forges (Source : ©Logrami)	106
Figure 43 : Historique des comptages de la station de Gueugnon (Source : ©Logrami)	107
Figure 44 : Classes d'Hydromorphie du Groupe d'Etude des Problèmes de Pédologie Appliquée (GEPPA, 1981)	111
Figure 45 : Cartographie des zones humide de la région Bourgogne (Source : DREAL Bourgogne) 112	112
Figure 46 : Localisation et résultats des sondages pédologiques.....	114
Figure 47 : Localisation des zones humides inventoriées sur l'aire d'étude	116
Figure 48 : Cartographie des habitats naturels de l'aire d'étude.....	119
Figure 49 : Grenouille verte	121
Figure 50 : Agrion jouvencelle (à gauche) et azuré de la Bugrane (à droite)	121
Figure 51 : Localisation des réseaux (1/2)	127
Figure 52 : Localisation des réseaux (2/2)	128

Figure 53 : Illustration du paysage de l'aire d'étude.....	130
Figure 54 : Localisation des sites inscrits et monuments historiques	133
Figure 55 : Localisation des batardeaux	137
Figure 56 : Représentation schématique du principe de phasage des travaux en cours d'eau	138
Figure 57 : Profil en long à l'étiage (1 m ³ /s) après aménagement (Source : Annexe 5).....	154
Figure 58 : Incidence sur les conditions d'écoulement de l'Arroux (Source : Annexe 5).....	156
Figure 59 : Carte postale de l'Arroux au début du 20 ^{ème} siècle.....	165
Figure 60 : Photographies de l'Arroux prises lors du test d'abaissement des clapets en 1998.....	165
Figure 61 : Photographies aériennes de 1946	166
Figure 62 : Localisation des parcelles privées concernées par la DIG	180

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1 : Liste des rubriques IOTA concernées par le projet.....	18
Tableau 2 : Différentes solutions d'aménagement envisagées.....	53
Tableau 3 : Synthèse de l'analyse des différentes solutions d'aménagement.....	54
Tableau 4 : Analyse multicritère des variantes d'aménagement du barrage St-Andoche	54
Tableau 5 : Lithologie relevée à proximité de la zone d'étude (Source : Infoterre, BRGM).....	58
Tableau 6 : Stations hydrométriques à proximité de l'aire d'étude.....	61
Tableau 7 : Débits d'étiages mesurés sur les stations hydrométriques (Source : Banque Hydro - Estimation de juillet 2017)	63
Tableau 8 : Estimation des débits d'étiage et moyens au droit du projet (en m ³ /s).....	64
Tableau 9 : Comparaison des estimations de 2012 et 2017	64
Tableau 10 : Débits de référence au droit de la zone d'étude	64
Tableau 11 : Evolution des débits aux stations durant la campagne de mesures	78
Tableau 12 : Résultats des mesures de faciès d'écoulement.....	79
Tableau 13 : Qualité des eaux mesurée de 2007 à 2014 sur la station de l'Arroux à Autun (Source : DREAL Bourgogne).....	83
Tableau 14 : Objectifs d'état des masses d'eau fixées par le SDAGE Loire Bretagne 2016-2021	84
Tableau 15 : Liste des cours d'eau classés au titre de l'article L214-17 du Code de l'Environnement	101
Tableau 16 : Synthèse des pressions et enjeux relatifs aux espèces migratrices sur le bassin Loire bourguignonne (Source : PlaGePoMi 2014-2019)	106
Tableau 17 : Répartition des surfaces de zones humides de l'aire d'étude par typologie d'habitat ...	115
Tableau 18 : Liste des habitats identifiés au sein de l'aire d'étude	118
Tableau 19 : Adaptation du calendrier de travaux aux enjeux faunistiques.....	147
Tableau 20 : Incidence en cm par rapport à l'état actuel	154
Tableau 21 : Incidences par rapport à l'état actuel en m (Z _{état projeté} - Z _{état actuel}).....	155
Tableau 22 : Fonctionnement hydraulique de l'échancrure dans la fondation du barrage (Source : Annexe 4)	159
Tableau 23 : Analyse de la compatibilité du projet avec le SDAGE Loire-Bretagne 2016-2021	170
Tableau 24 : Estimation du cout des aménagements	177
Tableau 25 : Liste des personnes participantes aux dépenses	178
Tableau 26 : Parcelles privées ou exploitées concernées par le projet sur la commune d'Autun	178
Tableau 26 : Parcelles communales concernées par le projet sur la commune d'Autun	179

PREAMBULE

La commune d'Autun possède un ouvrage hydraulique situé sur le cours d'eau de l'Arroux, le barrage à clapets de Saint-Andoche.

L'Arroux, bénéficie d'un classement au titre de l'article L. 232-6 du code rural (ancien article 411) par Arrêté du 2 janvier 1986 de sa confluence avec la Loire au pont de l'Arroux (pont de la R.D. 980 situé en amont de la confluence avec le Ternin) à Autun au titre des espèces piscicoles migratrices.

A ce titre l'ouvrage est équipé d'un dispositif de franchissement de l'ouvrage de type passe à poissons dont le propriétaire est tenu d'assurer le fonctionnement et l'entretien.

Avec le classement de l'Arroux en listes 1 et 2 au titre de l'article L.214-17 du Code de l'Environnement, la situation réglementaire de l'ouvrage a évolué puisqu'il ne s'agit plus d'une obligation de moyen (le barrage Saint Andoche est équipé d'une passe à poissons dysfonctionnelle) mais d'une obligation de résultats.

A ce titre, le propriétaire de l'ouvrage a une obligation de résultat en matière de circulation des poissons et de transport de sédiments.

La ville d'Autun prévoit donc la restauration de la continuité écologique sur l'Arroux avec le réaménagement du barrage Saint-Andoche comprenant notamment la suppression des clapets et superstructures l'échancrure du radier et des aménagements d'accompagnement relatif aux impacts sur les rives et les lignes d'eau.

Le présent document constitue le dossier de demande d'autorisation environnementale du projet, commun aux deux procédures suivantes :

- **Demande d'autorisation au titre des articles L.214-1 à L214-6 du Code de l'Environnement ;**
- **Déclaration d'Intérêt Général.**

1 RESUME NON TECHNIQUE

Ce résumé reprend sous forme de tableaux synthétiques les principaux chapitres de ce dossier, en mettant en évidence les points-clés du projet.

Contexte général	
Demandeur	Ville d'AUTUN
Localisation	Aire d'étude de 16,2 ha située au nord-ouest du centre-ville d'Autun, s'étendant sur 1,5 km le long de l'Arroux (barrage + zone d'influence).
Projet	Restauration de la continuité écologique sur l'Arroux par la suppression du barrage Saint-Andoche.
Cadre réglementaire	
Rubriques concernées de la nomenclature « Loi sur l'eau »	<p>Les rubriques de l'article R214-1 du Code de l'Environnement visées par le projet sont les suivantes :</p> <ul style="list-style-type: none"> - 3. 1. 1. 0. La suppression des clapets et superstructures du barrage conduit à faire émerger des bancs permettant le développement d'une végétation arbustive et arborescente avec des conséquences négatives sur les conditions d'écoulement des crues (augmentation de la rugosité du lit mineur). Des mesures compensatoires au niveau du Pont Saint Andoche et des berges compensent la situation. - 3. 1. 2. 0. Les travaux envisagés modifient le profil en travers du lit mineur d'un cours d'eau, sur une longueur de cours d'eau supérieure ou égale à 100 m. - 3.1.4.0 Un mur de soutènement et une protection de réseau sont nécessaires pour la mise en œuvre de la mesure compensatoire sur 65 ml environ. - 3. 1. 5. 0. Les travaux entraînent une perte de la surface et de la hauteur d'eau avec une modification des habitats qui seront après aménagement plus conformes au contexte naturel de la vallée et aux espèces endémiques. La phase travaux est de nature à se traduire par la destruction de frayères, de zones de croissance ou d'alimentation de la faune piscicole, des crustacés et des batraciens. <p>⇒ Projet soumis à une procédure d'AUTORISATION.</p>
Déclaration d'Intérêt Général	<p>Conformément aux articles L215-15 et L216-16 du Code de l'Environnement, la ville d'Autun en tant que collectivité territoriale peut prendre en charge les travaux en rivière sur des terrains riverains privés dans le cadre d'une procédure de Déclaration d'Intérêt Général (DIG). Cette procédure est régie par les articles L211-7 et R214-88 et suivants du Code de l'Environnement, et L151-36 à L151-40 du code rural.</p> <p>⇒ Projet soumis à une procédure de Déclaration d'Intérêt Général.</p>
Description et justification du projet	
Nature du projet	<p>Les travaux de restauration de la continuité écologique sur l'Arroux ont pour objectif de restaurer la franchissabilité piscicole au droit d'un ouvrage, le barrage à clapets de Saint-Andoche, présentant à ce jour un état de dégradation avancé et ne satisfaisant pas à la législation sur les migrations piscicoles.</p> <p>L'opération comprend également des mesures destinées à :</p> <ul style="list-style-type: none"> - compenser les incidences sur le niveau d'eau et les crues par l'amélioration du fonctionnement hydraulique au droit du Pont Saint Andoche : débouchage d'une arche, et en amont : remodelage de berges, etc. ;

	<ul style="list-style-type: none"> - requalifier et renaturer les berges permettra indirectement à la mise en valeur du paysage urbain et des usages associés ; - accompagner l'évolution des profils en long et en travers par la mise en œuvre d'aménagements contribuant à la stabilisation des ouvrages et à la renaturation écologique du cours d'eau. <p>Les travaux comprennent :</p> <ul style="list-style-type: none"> - la suppression partielle du barrage Saint-Andoche sur l'Arroux ; - la réouverture de l'arche en rive droite du pont Saint-Andoche ; - le reprofilage et l'aménagement des berges de l'Arroux (requalification des terrasses basses, réaménagement des réseaux, etc.) ; - l'abattage et l'essouchage d'arbres et la mise en place de plantations dans le cadre des aménagements de requalification paysagère et écologique.
Justification	<p>La mise en œuvre du projet permet :</p> <ul style="list-style-type: none"> - la mise en conformité réglementaire vis-à-vis des obligations imposées par l'article L214-17 du Code de l'Environnement (classement en listes 1 et 2) : obligation d'assurer la circulation des poissons migrateurs, amphihalins ou non, sur l'Arroux mais également le transit des sédiments (obligation de résultats) ; - l'application des dispositions du SDAGE 2016-2021 Loire-Bretagne, qui prévoit de restaurer l'accès aux poissons migrateurs vivant alternativement en eau douce et en eau salée sur l'Arroux ; - l'application des orientations du CPIER Loire 2015-2020, qui prévoit le rétablissement des continuités écologiques sur les cours d'eau classés en liste 2 au titre de l'article L214-17, ainsi que l'aménagement du barrage de Saint-Andoche sur l'Arroux ; - l'application des objectifs du SRCE Bourgogne, qui identifie le barrage Saint-Andoche sur l'Arroux comme obstacle à l'écoulement ; - l'application du contrat territorial Arroux-Mesvrin-Drée 2015-2019 qui identifie le barrage comme ouvrage prioritaire à améliorer pour rétablir la continuité écologique.
Etat initial du site	
Milieu physique	<p>Climat : semi-continentale ;</p> <p>Altitude : 285 m à 295 m NGF, marquée par le cours d'eau de l'Arroux ;</p> <p>Géologie : alluvions actuelles et subactuelles non différenciées (limons de débordement et matériaux grossiers), surmontant le substratum schisteux.</p>
Milieu aquatique	<p>Eaux souterraines :</p> <p>Nappe alluviale de l'Arroux peu profonde (1 à 2 m). L'aire d'étude n'est concernée par aucun périmètre de protection de captage d'eau potable.</p> <p>Eaux superficielles :</p> <p>Masses d'eau concernées :</p> <ul style="list-style-type: none"> - l'Arroux et ses affluents depuis la source jusqu'à la confluence du Ternin (FRGR0183) ; - l'Arroux depuis sa confluence avec le Ternin jusqu'à Gueugnon (FRGR184a) ; - le Ternin depuis la retenue de Chamboux jusqu'à sa confluence avec l'Arroux (FRGR194b). <p>Qualité : état écologique moyen des eaux de l'Arroux, avec une bonne qualité physico-chimique mais des déclassements fréquents de la qualité biologique.</p> <p>Usages : aucun captage d'eau n'est présent dans ou à proximité de l'aire d'étude. L'Arroux est utilisée pour les activités de pêche et de canoé-kayak. Ses berges sont également des lieux de promenade appréciés.</p>

	<p>Risques inondation :</p> <p>Aucun Plan de Prévention des Risques inondation n'est applicable sur la commune d'Autun. Les plus hautes eaux connues de l'atlas des zones inondables correspondent à la crue de 1965, lors de laquelle le débit moyen journalier sur l'Arroux a atteint 429 m³/s le 02/10/1965.</p> <p>Les zones inondables ont été définies par étude hydraulique : de nombreuses habitations vulnérables en crue sont localisées en rive droite au droit du faubourg d'Arroux.</p>
Milieu naturel	<p>Périmètres de protection et d'inventaire :</p> <ul style="list-style-type: none"> - aucun périmètre de protection réglementaire au sein de l'aire d'étude ; - sites Natura 2000 les plus proches situés à 12 km ou plus ; - deux ZNIEFF de type II recoupées par l'aire d'étude : « L'Arroux, d'Autun à Digoin » (n° 260014852), et « Arroux, Drée et Ternin » (n° 260014851), reconnues pour leurs secteurs riches en prairies bocagères, boisements humides et milieux associés aux cours d'eau ; - Parc Naturel Régional du Morvan situé à 2,7 km au nord-ouest. <p>Continuités écologiques :</p> <ul style="list-style-type: none"> - l'Arroux est classée en liste 1 et en liste 2 au titre de l'article L214-17 du Code de l'Environnement, et ainsi identifiée comme rivière à fort enjeu pour les poissons migrateurs (anguille, saumon atlantique, truite de mer, grande alose, lamproie marine, espèces holobiotiques) ; - le Schéma Régional de Cohérence Ecologique de Bourgogne identifie l'Arroux comme réservoir de biodiversité, et le barrage Saint-Andoche comme obstacle à l'écoulement ; - d'après les résultats de suivi des poissons migrateurs, les effectifs de saumons sur le bassin de l'Arroux augmentent depuis 2006, alors que les effectifs d'aloses, de lamproies et d'anguilles diminuent ; le barrage de Saint-Andoche sur l'Arroux est infranchissable pour l'essentiel des espèces et constitue un obstacle à la migration et échanges et brassages holobiotiques. <p>Zones humides :</p> <p>2,9 ha de zones humides ont été recensés au sein de l'aire d'étude. Ces zones de type alluvial sont principalement composées de boisements typiques de ripisylve (aulnes, frênes, saules). Une zone en amont du pont Saint-Andoche est occupée par une végétation herbacée typique de zone humide (prairie humide eutrophe), aux enjeux forts en termes de fonctionnalités écologiques et hydrauliques.</p> <p>Diagnostic de l'aire d'étude :</p> <p>Le diagnostic de l'aire d'étude a mis en évidence :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Habitats : présence de 8 grands types d'habitats naturels, dont 3 classés habitat d'intérêt communautaire en région Bourgogne : bois d'Alnus glutinosa, forêt de frêne d'aulne et formation riveraine de saule ; - Flore : une espèce végétale protégée au niveau national : la pulicaria commune (Pulicaria vulgaris) ; - Avifaune : 32 espèces protégées dont 3 espèces listées en annexe I de la Directive Oiseaux et potentiellement nicheur à proximité du site : le martin pêcheur, le milan noir et la pie-grièche écorcheur ; - Amphibien : une espèce très commune mais protégée : la grenouille agile, espèce inféodée aux boisements alluviaux ; - Mammifère : présence du hérisson, inscrit sur la liste des mammifères protégés en France ;

	<ul style="list-style-type: none"> - Ichtyofaune : une qualité piscicole relativement médiocre sur l'Arroux, avec la présence d'espèces d'eaux chaudes et calmes surreprésentées par rapport au peuplement théorique, voir non attendues. La présence d'espèces de grands migrateurs reste rare. <p>L'aire d'étude présente ainsi un potentiel de biodiversité intéressant. Une amélioration de la connexion et de la dynamique du milieu aquatique permettrait de restaurer l'équilibre du peuplement piscicole et surtout de favoriser le cycle biologique d'espèces comme le saumon, l'Alose, l'Anguille ou la Lamproie.</p>
Milieu humain - Réseaux	Présence de plusieurs réseaux au niveau de l'aire d'étude : eau pluviale, eaux usées, eau potable, refoulement, gaz.
Paysage et patrimoine	<p>L'aire d'étude est située dans la plaine d'Autun, au paysage marqué par les cours d'eau de l'Arroux et du Ternin et leurs berges, bordées par des bocages de prairies arborées. Elle recoupe le site inscrit « Site du Pont d'Arroux à Autun » ainsi que le périmètre de protection de plusieurs monuments historiques, dont les plus proches sont le temple de Janus, et la porte d'Arroux.</p> <p>Les services de l'ABF en charge du patrimoine seront consultés dans le cadre de la procédure environnementale unique. Mme SCIARDET indique qu'elle est favorable au projet et souhaite que des photos anciennes complète la déclaration préalable afin d'étayer l'avis favorable (pas de modification du paysage).</p>
Incidences du projet et mesures	
Eaux superficielles / risques d'inondation	Phase travaux
	Impacts : <ul style="list-style-type: none"> - Risque de pollution : risques de déversements de produits, d'entraînement de matières en suspension ; - Risque de perturbation des écoulements : risque de création d'embâcles et d'obstacles à l'écoulement des crues. Mesures : <ul style="list-style-type: none"> - Adaptation du calendrier de travaux : évitement des périodes à risque de crue et suivi météorologique au cours du chantier ; - Organisation du chantier : délimitation stricte des zones de dépôts de matériels / matériaux / déchets ; définition d'un plan de circulation ; gestion adaptée des aires d'entretien et d'entreposage (confinement, rétentions, localisation hors zone inondable...) ; - Mise en place de batardeaux sur chaque zone de travaux en cours d'eau, travaux par phase afin de maintenir une protection permanente des eaux ; - Définition et mise en œuvre d'un plan de secours d'urgence en cas de pollution.
	Phase exploitation
	Impacts : <ul style="list-style-type: none"> - Effets sur l'hydromorphologie : retour à une largeur de lit naturelle de l'Arroux et à une continuité du transport solide ; - Effets sur les conditions d'écoulement : abaissement de la ligne d'eau (proche de la configuration actuelle en raison de la rupture du clapet en 2015), risque de diminution de la capacité d'écoulement des crues par exondation de bancs et développement de la végétation ; - Effets sur les usages : rétablissement du passage du barrage actuellement infranchissable en canoé ; amélioration des communautés piscicoles présentes ; amélioration et valorisation des accès aux berges et du paysage ;

	<p>modification des zones préférentielles de pêche par abaissement de la ligne d'eau : impact faible par rapport à l'état actuel (clapet ruiné)</p> <p>Mesures :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Evitement des effets sur la capacité d'écoulement par des mesures intégrées à la conception du projet : reprofilage des berges, désobstruction d'une arche sous le pont St-Andoche, contrôle de la végétation ;
Eaux souterraines	<p>Phase travaux</p>
	<p>Impacts :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Risque de pollution : risques de déversements de produits, d'entraînement de matières en suspension. <p>Mesures :</p> <p><i>Cf. eaux superficielles.</i></p>
	<p>Phase exploitation</p> <p>Aucun impact.</p>
Habitats, flore, zone humide	<p>Phase travaux</p>
	<p>Impacts :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Dégradation des habitats au droit des emprises de chantier ; - Dégradation potentielle de stations de pulicaires communes (espèce végétale protégée) ; - Risque de propagation d'espèces exotiques envahissantes ; - Risque destruction végétation aquatique (minime du fait de la situation du clapet abaissé) <p>Mesures :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Organisation du chantier : délimitation stricte des accès et emprises, balisage et évitement des zones de forte sensibilité ; - Mise en place d'un système de management environnemental du chantier, suivi régulier effectué par un écologue ; - Identification avant travaux, balisage et évitement des stations d'espèces protégées potentielles (pulicaires communes) ; - Limitation des impacts sur les habitats sensibles par évitement maximum, préservation des arbres patrimoniaux ; remise en état de toute surface de ripisylve impactée, replantation d'espèces locales caractéristiques ; - Gestion spécifique des espèces exotiques : balisage et traitement des stations présentes, plantations d'espèces locales, nettoyage régulier des engins de chantier, contrôle des matériaux d'apport, entretien régulier après travaux. - Calendrier d'intervention pour la flore aquatique et les habitats : éviter le printemps et l'été (Aout à Octobre)
	<p>Phase exploitation</p>
	<p>Impacts positifs :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Requalification écologique et paysagère des berges de l'Arroux ; - Gestion des espèces exotiques envahissantes ; - Diversification des habitats rivulaires et des espèces végétales ; - Diversification des habitats, multiplication par 3 de la surface de ripisylve en rive droite de l'Arroux en amont du pont St-Andoche (environ 240 ml). <p>Impacts négatifs :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Risque potentiel de dépérissement de la végétation rivulaire liée à l'abaissement de la ligne d'eau. <p>Mesures :</p>

	<ul style="list-style-type: none"> - Mise en place d'un programme de requalification forestier avec plantations de renouvellement progressives tous les 3 ans sur 10 ans ; - Suivi annuel de l'évolution des habitats aquatiques et des faciès (hauteurs d'eau, vitesses d'écoulement, granulométrie).
Faune	Phase travaux
	<p>Impacts :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Risque de destruction directe d'espèces piscicoles et d'invertébrés et d'habitats aquatiques : impact minime depuis la rupture d'un des clapets - Risques d'impacts directs par écrasement d'individus (amphibiens, petits mammifères, insectes) ; - Perturbation de la faune par activités de travaux (poussières, bruits, vibrations, etc.) ; - Risque de dégradation des habitats (notamment amphibiens, odonates, poissons) ; - Risque de pollution des eaux et/ou de fragilisation de frayères en aval (MES) <p>Mesures :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Adaptation du calendrier de travaux : évitement des travaux de débroussaillage pendant la période de nidification des oiseaux, évitement des travaux en cours d'eau pendant la période de fraie des poissons et de reproduction des odonates et amphibiens, évitement des travaux en berge en rive gauche de l'Arroux pendant la reproduction du hérisson ; - Mise en place de batardeau et de protection vis-à-vis des MES ; - Evitement et protection des arbres à enjeu potentiel pour les chiroptères ; - Création de refuges pour hérisson en rive gauche de l'Arroux avant démarrage de travaux ; - Réalisation de pêches de sauvegarde avant travaux dans les zones de travaux en cours d'eau.
	Phase exploitation
	<p>Impacts positifs :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Rétablissement de la continuité écologique sur l'Arroux pour les espèces de grands migrateurs et les petites espèces à migration holobiotique ; - Amélioration des potentialités piscicoles et des zones potentielles de frayères : restauration de la continuité, diversification des faciès écologiques, restauration de l'équilibre morpho-dynamique ; - Développement d'une végétation stratifiée, de la surface de zone humide et diversification des habitats, favorables au développement d'espèces caractéristiques (avifaune, amphibiens, insectes, etc.). <p>Mesures :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Suivi des poissons migrateurs à travers la mise en place d'un suivi des données de pêche en accord avec l'AAPPMA locale et la Fédération Départementale
Milieu humain - réseaux	<p style="background-color: #e6f2ff;">Phase travaux</p> <p>Impacts :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Risques de dégradation des réseaux existants (interception/coupage pendant les travaux) - Modification des zones de pêche (impact minime depuis la rupture d'un des clapets) - Effet positif sur la pratique du canoé kayak : suppression du contournement piéton et du danger (balisage) <p>Mesures :</p>

	<ul style="list-style-type: none"> - Déclaration des travaux aux gestionnaires avant démarrage, balisage et évitement.
	Phase exploitation
	<ul style="list-style-type: none"> - Mesures favorables à l'activité de pêche à définir en accord avec les associations locales (développement parcours de pêche...).
Paysage et patrimoine	Phase travaux
	Impacts : <ul style="list-style-type: none"> - Dégradation temporaire pendant les travaux (terrassements, présence d'engins, etc.).
	Mesures : <ul style="list-style-type: none"> - Organisation du chantier : délimitation stricte des emprises, gestion des déchets, etc.
	Phase exploitation
	Impacts : <ul style="list-style-type: none"> - Pas d'impact négatif : le projet recrée un lit naturel sur l'Arroux, contribuant à la restauration du paysage initial présent avant création du barrage ; - Impacts positifs liés à la requalification, la diversification et le développement d'habitats caractéristiques des bords de cours d'eau : le projet contribue à la valorisation paysagère de la vallée alluviale de l'Arroux.
Moyens de surveillance et d'intervention	Phase travaux
	<ul style="list-style-type: none"> - Mise en place d'un système de management environnemental ; - Mise en place d'un plan de gestion des risques crue/inondation avec notamment un suivi quotidien des prévisions météorologiques et des débits ; - Mise en place d'un plan de secours d'urgence en cas de pollution accidentelle.
	Phase exploitation
	<ul style="list-style-type: none"> - Mise en œuvre d'un programme de requalification forestier sur 10 ans ; - Contrat de garantie des travaux de génie végétal durant 3 ans ; - Suivi des poissons migrateurs à travers la mise en place d'un suivi des données de pêche en accord avec l'AAPPMA locale ; - Suivi annuel de l'évolution des habitats aquatiques et des faciès (hauteurs d'eau, vitesses d'écoulement, granulométrie) ; - Entretien courant des aménagements.
Evaluation Natura 2000	<p>Les sites Natura 2000 les plus proches sont situés à 12 km ou plus de l'aire d'étude. Il s'agit des zones spéciales de conservation désignées au titre de la directive Habitats « Forêts, landes, tourbières de la vallée de la Canche » (FR2600982), Forêt de ravin et landes du vallon de Canada, barrage du Pont du Roi » (FR2600998), « Gîtes et habitats à chauves-souris en Bourgogne » (FR2601012). Au regard de la distance du projet par rapport à ces sites Natura 2000 et de l'absence de relation hydraulique entre les sites et l'aire d'étude, le projet n'a pas d'impact sur les sites Natura 2000.</p>
Compatibilité	<p>Le projet est compatible avec le SDAGE Loire-Bretagne 2016-2021. Il contribue directement à la mise en œuvre de ses dispositions, notamment « Assurer la continuité longitudinale des cours d'eau » et « Restaurer le fonctionnement des circuits de migration ».</p> <p>Aucun Schéma d'Aménagement et de Gestion des Eaux n'est présent sur le territoire d'Autun.</p>

2 IDENTIFICATION DU PETITIONNAIRE

Les travaux de rétablissement de la continuité écologique et les aménagements associés sont portés par la ville d'Autun :

Ville d'AUTUN

Place du Champ de mars

BP 133

71403 AUTUN Cedex

Tél. : 03 85 86 80 00 / Fax : 03 85 86 80 28

Collectivité territoriale

SIRET : 21710014800014

Site : <https://www.autun.com>



3 CONTEXTE REGLEMENTAIRE

3.1 INCIDENCE SUR LA RESSOURCE EN EAU

Les procédures applicables aux projets susceptibles d'avoir une incidence sur la ressource en eau sont régies par les articles L.214-1 à L.214-11 et R.214-1 à R.214-60 du Code de l'Environnement. L'article L.211-1 (issu de la loi sur l'eau de 1992) vise à assurer une gestion équilibrée et durable de la ressource en eau.

Dans ce cadre, les installations, ouvrages, travaux et activités susceptibles d'avoir une incidence sur la ressource en eau et les écosystèmes aquatiques sont définis dans une nomenclature, et soumis à autorisation ou à déclaration suivant les dangers qu'ils présentent et la gravité de leurs effets.

Selon l'article L214-3 :

*« **Sont soumis à autorisation** de l'autorité administrative les installations, ouvrages, travaux et activités susceptibles de présenter des dangers pour la santé et la sécurité publique, de nuire au libre écoulement des eaux, de réduire la ressource en eau, d'accroître notablement le risque d'inondation, de porter gravement atteinte à la qualité ou à la diversité du milieu aquatique, notamment aux peuplements piscicoles.*

Cette autorisation est l'autorisation environnementale régie par les dispositions du chapitre unique du titre VIII du livre 1er, sans préjudice de l'application des dispositions du présent titre.

***Sont soumis à déclaration** les installations, ouvrages, travaux et activités qui, n'étant pas susceptibles de présenter de tels dangers, doivent néanmoins respecter les prescriptions édictées en application des articles L.211-2 et L.211-3. »*

La nomenclature des installations, ouvrages, travaux et activités (IOTA) soumis à autorisation ou à déclaration (en application des articles L.214-1 à L.214-6 est annexée à l'article R.214-1.

Au regard de l'article R.214-1 du Code de l'Environnement les aménagements projetés relèvent des rubriques suivantes :

Rubrique	Désignation	Justification	Procédure
3.1.1.0	Installations, ouvrages, remblais et épis, dans le lit mineur d'un cours d'eau, constituant : 1° Un obstacle à l'écoulement des crues (A) ; 2° Un obstacle à la continuité écologique : a) Entraînant une différence de niveau supérieure ou égale à 50 cm, pour le débit moyen annuel de la ligne d'eau entre l'amont et l'aval de l'ouvrage ou de l'installation (A) ; b) Entraînant une différence de niveau supérieure à 20 cm mais inférieure à 50 cm pour le débit moyen annuel de la ligne d'eau entre l'amont et l'aval de l'ouvrage ou de l'installation (D). Au sens de la présente rubrique, la continuité écologique des cours d'eau se définit par la libre circulation des espèces biologiques et par le bon déroulement du transport naturel des sédiments.	Les travaux modifient les conditions d'écoulement des crues aussi des mesures compensatoires sont nécessaires : débouchage de l'arche du pont Saint Andoche, Adaptation des berges en amont et en aval du Pont, Gestion stricte de la végétation rivulaire dans ces secteurs.	AUTORISATION
3.1.2.0	Installations, ouvrages, travaux ou activités conduisant à modifier le profil en long ou le profil en travers du lit mineur	Modification du profil en travers de l'Arroux sur une longueur cumulée	AUTORISATION

Rubrique	Désignation	Justification	Procédure
	d'un cours d'eau, à l'exclusion de ceux visés à la rubrique 3.1.4.0, ou conduisant à la dérivation d'un cours d'eau : 1° Sur une longueur de cours d'eau supérieure ou égale à 100 m (A) ; 2° Sur une longueur de cours d'eau inférieure à 100 m (D). Le lit mineur d'un cours d'eau est l'espace recouvert par les eaux coulant à pleins bords avant débordement.	supérieure à 100 m : reprofilage et adoucissement des berges en amont et en aval du Pont Saint Andoche sur une longueur cumulée d'environ 650 ml	
3.1.4.0	Consolidation ou protection des berges, à l'exclusion des canaux artificiels, par des techniques autres que végétales vivantes : 1° Sur une longueur supérieure ou égale à 200 m (A) ; 2° Sur une longueur supérieure ou égale à 20 m mais inférieure à 200 m (D).	Mur de soutènement et protection du réseau pour le débouchage de l'arche sur 65 ml (mesure compensatoire hydraulique)	DECLARATION
3.1.5.0	Installations, ouvrages, travaux ou activités, dans le lit mineur d'un cours d'eau, étant de nature à détruire les frayères, les zones de croissance ou les zones d'alimentation de la faune piscicole, des crustacés et des batraciens, ou dans le lit majeur d'un cours d'eau, étant de nature à détruire les frayères de brochet : 1° Destruction de plus de 200 m ² de frayères (A) ; 2° Dans les autres cas (D).	Diminution de la section mouillée et Travaux dans le lit mineur de l'Arroux sont susceptibles de détruire des zones d'alimentation de la faune piscicole, des crustacés et des batraciens. La rupture du clapet a déjà impacté les habitats et frayères, le projet n'entraînera pas de nouvelles destruction	DECLARATION
3.2.2.0	Installations, ouvrages, remblais dans le lit majeur d'un cours d'eau : 1° Surface soustraite supérieure ou égale à 10 000 m ² (A) ; 2° Surface soustraite supérieure ou égale à 400 m ² et inférieure à 10 000 m ² (D). Au sens de la présente rubrique, le lit majeur du cours d'eau est la zone naturellement inondable par la plus forte crue connue ou par la crue centennale si celle-ci est supérieure. La surface soustraite est la surface soustraite à l'expansion des crues du fait de l'existence de l'installation ou ouvrage, y compris la surface occupée par l'installation, l'ouvrage ou le remblai dans le lit majeur.	En phase travaux, stockages temporaires de matériaux sur une surface inférieure à 400 m ² .	Non concerné
3.3.1.0	Assèchement, mise en eau, imperméabilisation, remblais de zones humides ou de marais, la zone asséchée ou mise en eau étant : 1° Supérieure ou égale à 1 ha (A) ; 2° Supérieure à 0,1 ha, mais inférieure à 1 ha (D).	Dégradation temporaire des ripisylves en cours de travaux mais remise en état et amélioration du fonctionnement après travaux	Non concerné

Tableau 1 : Liste des rubriques IOTA concernées par le projet

Le contenu du dossier de demande d'autorisation au titre de la loi sur l'eau est défini à l'article R214-6 du Code de l'Environnement.

Le projet est donc soumis à la procédure d'autorisation au titre des articles L.214-1 à L.214-6 du Code de l'Environnement.

3.2 ÉVALUATION ENVIRONNEMENTALE

L'évaluation environnementale est régie par les articles L.122-1 à L.122-3 et R.122-1 à R.122-14 du Code de l'Environnement.

Le cadre réglementaire relatif à l'évaluation environnementale a été modifié par la publication de l'ordonnance n°2016-1058 du 3 août 2016 relative à la modification des règles applicables à l'évaluation environnementale des projets, plans et programmes, et son décret d'application (N°2016-1110).

Selon l'article L.122-1, « *les projets qui, par leur nature, leur dimension ou leur localisation, sont susceptibles d'avoir des incidences notables sur l'environnement ou la santé humaine font l'objet d'une évaluation environnementale en fonction de critères et de seuils définis par voie réglementaire et, pour certains d'entre eux, après un examen au cas par cas effectué par l'autorité environnementale.* »

Le tableau précisant les critères et seuils à partir desquels les projets doivent faire l'objet d'une évaluation environnementale, de façon systématique ou après un examen au cas par cas, est annexé à l'article R.122-2 du Code de l'Environnement.

Le projet étant de nature à modifier le profil en travers du lit mineur de l'Arroux, il s'inscrit dans la rubrique suivante soumise au cas par cas :

Catégorie de projet	Projet soumis à évaluation environnementale	Projet soumis à examen au cas par cas
10. Canalisation et régularisation des cours d'eau	/	<p>Ouvrages de canalisation, de reprofilage et de régularisation des cours d'eau s'ils entraînent une artificialisation du milieu sous les conditions de respecter les critères et seuils suivants :</p> <ul style="list-style-type: none"> - installations, ouvrages, travaux ou activités conduisant à modifier le profil en long ou le profil en travers du lit mineur d'un cours d'eau sur une longueur de cours d'eau supérieure ou égale à 100 m ; - consolidation ou protection des berges, par des techniques autres que végétales vivantes sur une longueur supérieure ou égale à 200 m ; - installations, ouvrages, travaux ou activités, dans le lit mineur d'un cours d'eau, étant de nature à détruire les frayères, les zones de croissance ou les zones d'alimentation de la faune piscicole, des crustacés et des batraciens, ou dans le lit majeur d'un cours d'eau, étant de nature à détruire les frayères de brochet pour la destruction de plus de 200 m² de frayères ; - installations, ouvrages, travaux ou activités conduisant à la dérivation d'un cours d'eau sur une longueur supérieure ou égale à 100 m.

Or le guide de lecture de la nomenclature des études d'impact (R.122-2) publié en février 2017 par le Ministère de l'Environnement, de l'Energie et de la Mer précise :

« *Les travaux conduisant à la renaturation d'un cours d'eau afin de lui redonner un aspect proche de son état naturel d'origine, ou les travaux permettant de restaurer les fonctionnalités d'un cours d'eau ou de restaurer la végétation des berges ne sont pas visés par cette rubrique.* »

Le projet s'inscrit donc dans cette exception et n'est pas visé par cette rubrique. En effet, il a pour objectif le rétablissement de la continuité écologique sur l'Arroux, à travers la suppression d'un ouvrage faisant obstacle à la migration piscicole. Il consiste également en la restauration et la consolidation écologique des berges, de manière à recréer des faciès écologiques naturels propres à ce cours d'eau.

Le projet de restauration de la continuité écologique sur l'Arroux n'est pas soumis aux procédures d'évaluation environnementale ou d'examen au cas par cas prévues aux articles L122-1 et suivants du Code de l'Environnement.

3.3 AUTORISATION ENVIRONNEMENTALE

La procédure d'autorisation environnementale a été introduite par l'ordonnance n°2017-80 du 26 janvier 2017 relative à l'autorisation environnementale, et son décret d'application (n°2017-81). Elle permet de pérenniser, en adaptant et complétant, les expérimentations « Autorisations uniques » IOTA et ICPE.

La procédure d'autorisation environnementale est régie par les articles L.181-1 à L.181-31 et R.181-1 à R.181-56 du Code de l'Environnement.

Selon le 1° de l'article L.181-1 du Code de l'Environnement, l'autorisation environnementale est applicable aux « *Installations, ouvrages, travaux et activités mentionnés au I de l'article L. 214-3* », c'est-à-dire les projets soumis à autorisation au titre des articles L.214-1 à L.214-6 du Code de l'Environnement (loi sur l'eau).

Le contenu du dossier de demande d'autorisation environnementale est défini par les articles R.181-13 à D181-15-9 du Code de l'Environnement.

Le projet étant soumis à autorisation au titre des articles L.214-1 à L.214-6 du Code de l'Environnement, il est soumis à la procédure d'autorisation environnementale.

3.4 INCIDENCES NATURA 2000

Conformément à l'article R.414-19 du Code de l'Environnement, doivent faire l'objet d'une évaluation des incidences sur un ou plusieurs sites Natura 2000 en application du 1° du III de l'article L. 414-4, « *les installations, ouvrages, travaux et activités soumis à autorisation ou déclaration au titre des articles L. 214-1 à L. 214-11* ».

Le projet n'est pas d'emprise sur un site Natura 2000. Le site Natura 2000 le plus proche du projet, est situé à environ 12 km à l'est du projet. Il s'agit de la Zone Spéciale de Conservation « *Forêt de ravin et landes du vallon de Canada, barrage du Pont du Roi* » (n° FR2600998).

Le contenu de l'évaluation des incidences Natura 2000 est défini par l'article R.414-19 du Code de l'Environnement.

Le projet étant situé à distance des sites Natura 2000 les plus proches, l'analyse des incidences Natura 2000 sera une analyse simplifiée comportant une présentation simplifiée du projet, une carte permettant de localiser la zone du projet par rapport aux sites Natura 2000, ainsi qu'un exposé sommaire des raisons pour lesquelles le projet est susceptible ou non d'avoir une incidence sur un ou plusieurs sites Natura 2000.

Le projet n'étant pas situé sur les emprises d'un site Natura 2000, le présent dossier comprend une évaluation simplifiée des incidences Natura 2000.

3.5 DECLARATION D'INTERET GENERAL

La déclaration d'intérêt général est régie par les articles L.211-7 et R.214-88 à R.214-103 du Code de l'Environnement.

La déclaration d'intérêt général (DIG) est une procédure instituée par la loi sur l'eau de 1992 qui permet à un maître d'ouvrage d'entreprendre l'étude, l'exécution et l'exploitation de tous travaux, ouvrages et installations visant l'aménagement et la gestion de l'eau et présentant un caractère d'intérêt général ou d'urgence.

L'article L.211-7 prévoit que : « *Les collectivités territoriales et leurs groupements ainsi que les syndicats mixtes créés en application de l'article L.5721-2 du code général des collectivités territoriales sont habilités à utiliser les articles L. 151-36 à L. 151-40 du code rural et de la pêche maritime pour entreprendre l'étude, l'exécution et l'exploitation de tous travaux, actions, ouvrages ou installations présentant un caractère d'intérêt général ou d'urgence, dans le cadre du schéma d'aménagement et de gestion des eaux s'il existe, et visant :*

- 1° L'aménagement d'un bassin ou d'une fraction de bassin hydrographique ;*
- 2° L'entretien et l'aménagement d'un cours d'eau, canal, lac ou plan d'eau, y compris les accès à ce cours d'eau, à ce canal, à ce lac ou à ce plan d'eau ;*
- 3° L'approvisionnement en eau ;*
- 4° La maîtrise des eaux pluviales et de ruissellement ou la lutte contre l'érosion des sols ;*
- 5° La défense contre les inondations et contre la mer ;*
- 6° La lutte contre la pollution ;*
- 7° La protection et la conservation des eaux superficielles et souterraines ;*
- 8° La protection et la restauration des sites, des écosystèmes aquatiques et des zones humides ainsi que des formations boisées riveraines ;*
- 9° Les aménagements hydrauliques concourant à la sécurité civile ;*
- 10° L'exploitation, l'entretien et l'aménagement d'ouvrages hydrauliques existants ;*
- 11° La mise en place et l'exploitation de dispositifs de surveillance de la ressource en eau et des milieux aquatiques ;*
- 12° L'animation et la concertation dans le domaine de la gestion et de la protection de la ressource en eau et des milieux aquatiques dans un sous-bassin ou un groupement de sous-bassins, ou dans un système aquifère, correspondant à une unité hydrographique. »*

Le recours à cette procédure permet notamment d'intervenir physiquement et financièrement, en toute légalité sur des propriétés privées riveraines des cours d'eau.

Le contenu du dossier de demande de déclaration d'intérêt général est défini par l'article R.214-99 du Code de l'Environnement.

Le projet comprenant la réalisation de travaux sur des propriétés privées, il est soumis à déclaration d'intérêt général.

3.6 ENQUETE PUBLIQUE

L'enquête publique est régie par les articles L.123-1 à L.123-3 et R.123-1 à R.123-27 du Code de l'Environnement.

Le projet étant soumis à une procédure de demande d'autorisation environnementale et de déclaration d'intérêt général, ce dernier est soumis à enquête publique.

Le projet est soumis à enquête publique unique dans le cadre des procédures d'autorisation environnementale et de déclaration d'intérêt général.

3.7 SYNTHÈSE SUR LA RÉGLEMENTATION APPLICABLE

Le projet est soumis, au titre du Code de l'Environnement, à :

- autorisation environnementale,
- autorisation au titre de la loi sur l'eau (articles L.214-1 à L.214-6 du Code de l'Environnement) ;
- déclaration d'intérêt général,
- enquête publique.

Le projet fait l'objet d'un dossier de demande d'autorisation unique pour l'ensemble des procédures applicables.

Ainsi, en vue de répondre à la réglementation en vigueur, le présent dossier de demande d'autorisation environnementale comprend :

- Résumé Non Technique ;
- Contexte réglementaire ;
- Identification du pétitionnaire ;
- Emplacement du projet ;
- Nature, consistance, volume et objet des travaux, comprenant :
 - o Justification de l'intérêt général du projet ;
 - o Description détaillée des aménagements, des modalités de réalisation des travaux et d'entretien ;
 - o Calendrier prévisionnel de mise en œuvre et d'entretien du milieu ;
- Analyse de l'état initial ;
- Incidences du projet et mesures envisagées ;
- Evaluation des incidences Natura 2000 ;
- Compatibilité du projet avec les documents de planification ;
- Moyens de surveillance et d'intervention ;
- Éléments de la demande de déclaration d'intérêt général :
 - o Estimation des investissements
 - o Personnes appelées à participer aux dépenses ;
 - o Liste des biens et activités concernées par l'opération.

4 EMPLACEMENT DU PROJET

Le projet concerne le cours d'eau de l'Arroux au niveau de la commune d'Autun, située dans le département de Saône-et-Loire (71), en Bourgogne-Franche-Comté.

L'aire d'étude est située au nord-ouest du centre-ville d'Autun. Elle s'étend sur 1,5 km le long de l'Arroux, de l'amont du pont d'Arroux jusqu'à l'aval du barrage St-Andoche, et représente une surface de 16,2 ha environ.

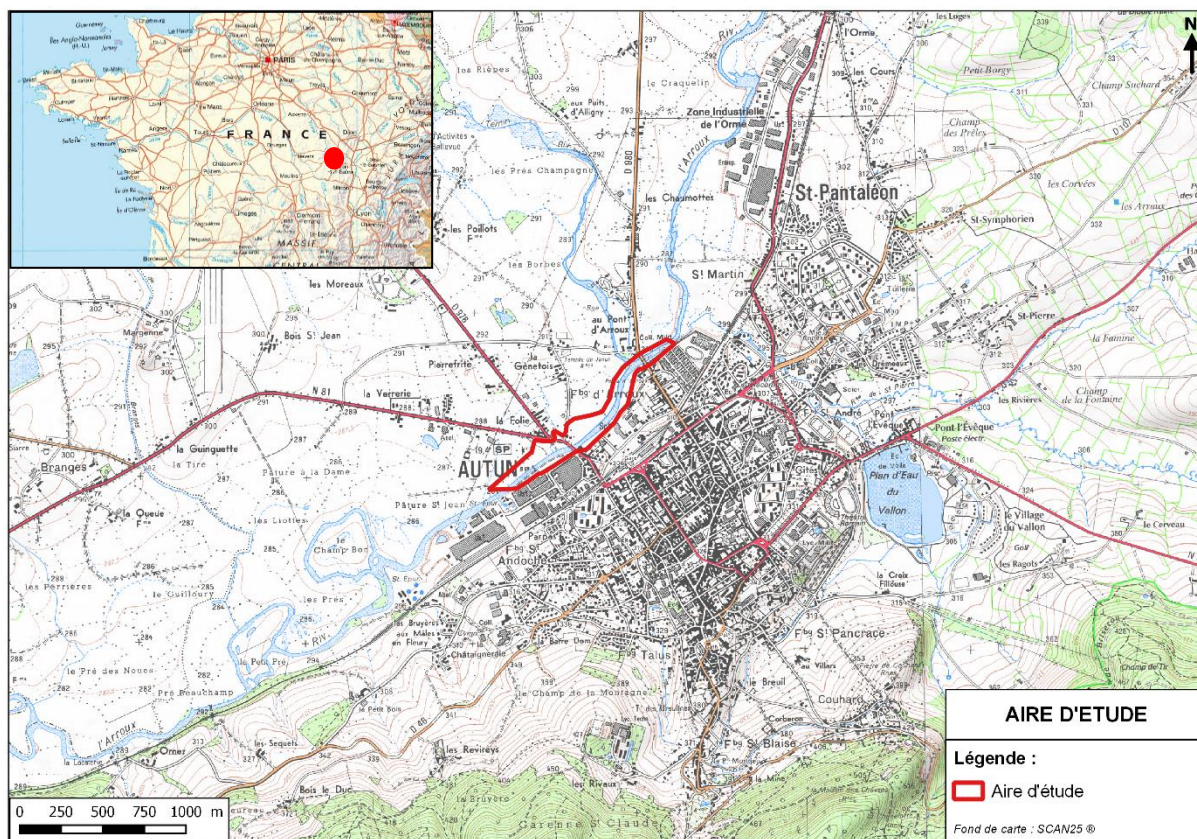


Figure 1 : Localisation de l'aire d'étude

Le détail des parcelles cadastrales concernées par le projet est présenté dans le chapitre **Erreur ! Source du renvoi introuvable.** relatif à la Déclaration d'Intérêt Général.

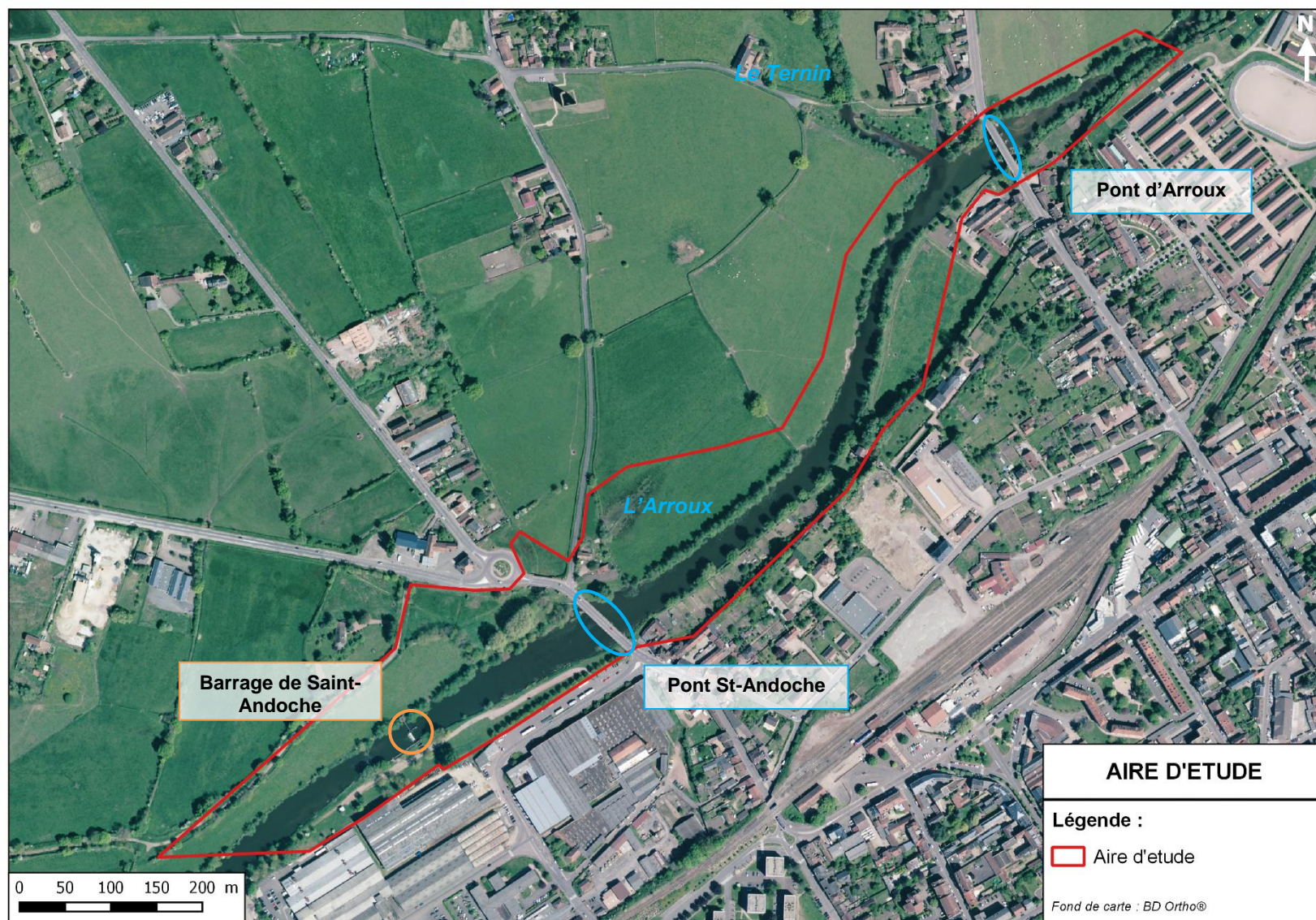


Figure 2 : Aire d'étude - Vue aérienne

5 NATURE, CONSISTANCE, VOLUME ET OBJET DES TRAVAUX

5.1 CONTEXTE GENERAL

La commune d'Autun possède un ouvrage hydraulique sur l'Arroux, le barrage à clapets de Saint-Andoche.

Cet ouvrage ne satisfait pas à la législation sur les migrations piscicoles. Le cours d'eau est en effet classé en listes 1 et 2 au titre de l'article L214-17 du Code de l'Environnement. Le classement en liste 2 implique une obligation d'assurer le transport des sédiments et la circulation des poissons migrateurs au plus tard dans un délai de 5 ans après la publication de l'arrêté de classement.

Au niveau du tronçon concerné par l'ouvrage, l'obligation d'assurer la circulation selon l'arrêté du 10 juillet 2012 de classement en liste 2 des cours d'eau du bassin Loire-Bretagne concerne les espèces suivantes :

- anguille,
- saumon atlantique,
- truite de mer,
- grande alose,
- lamproie marine,
- espèces holobiotiques¹.

La ville d'Autun mène donc depuis plusieurs années des études sur les possibilités de restaurer la continuité piscicole au droit de cet ouvrage. Ces dernières ont permis de définir le projet objet du présent dossier, qui prévoit la suppression partielle du barrage Saint-Andoche sur l'Arroux. L'opération comprend également des mesures destinées à :

- compenser les incidences sur le niveau d'eau par l'amélioration du fonctionnement hydraulique des écoulements (débouchage d'une arche, remodelage de berges, etc.) ;
- accompagner l'évolution des profils en long et en travers par la mise en œuvre d'aménagements contribuant à la stabilisation des ouvrages et à la renaturation écologique du cours d'eau.

Le projet doit permettre de reconnecter l'ensemble du bassin versant de l'Arroux situé à l'amont du pont Saint-Andoche, soit 208 km pour le bassin versant de l'Arroux, 268 km correspondant au bassin versant du Ternin et 193 km correspond au bassin versant de la Drée.

¹ *Espèces holobiotiques : espèces dont l'ensemble du cycle biologique s'accomplit en eau douce.*

5.2 JUSTIFICATION DE L'OPERATION ET DE SON INTERET GENERAL

Le principal objectif du projet est de restaurer la continuité écologique sur l'Arroux à travers la suppression du barrage de Saint-Andoche, constituant à ce jour un obstacle aux déplacements d'espèces piscicoles. Cet objectif répond d'une part à une obligation réglementaire, d'autre part à différentes orientations définies au niveau régional et interrégional.

- **Conformité réglementaire relative aux continuités écologiques**

L'Arroux, depuis Autun (Pont d'Arroux) jusqu'au confluent en Loire, était classé par l'arrêté du 2 janvier 1986 fixant la liste des espèces migratrices présentes dans certains cours d'eau classés au titre de l'article 4 de la loi du 29 juin 1984 sur la pêche en eau douce et la gestion des ressources piscicoles. Son classement portait sur les espèces migratrices suivantes : brochet, anguille, lamproies marines et fluviatile.

Cet arrêté précisait déjà que tout ouvrage existant devait, dans un délai de cinq ans à compter de la publication de l'arrêté, comporter des dispositifs assurant la circulation des poissons migrateurs concernés. La franchissabilité piscicole sur l'Arroux devrait donc être assurée depuis janvier 1991.

Plus récemment, l'article L214-17 du Code de l'Environnement, introduit par la loi sur l'eau et les milieux aquatiques de décembre 2006, réforme les classements des cours d'eau en les adossant aux objectifs de la directive cadre sur l'eau déclinés dans les SDAGE. Cet article établit deux listes distinctes, la liste 1 et la liste 2.

L'Arroux sur le tronçon concerné par le projet est classé à la fois en liste 1 et en liste 2 au titre de l'article L214-17. Le classement en liste 2 concerne les espèces suivantes : anguille, saumon atlantique, truite de mer, grande alose, lamproie marine et espèces holobiotiques.

Le classement en liste 2 doit permettre d'assurer rapidement la compatibilité des ouvrages existants avec les objectifs de continuité écologique. Elle implique une obligation d'assurer le transport des sédiments et la circulation des poissons migrateurs, amphihalins ou non. L'article L214-17 stipule ainsi que chaque ouvrage doit être mis en conformité au plus tard dans un délai de 5 ans après la publication de l'arrêté de classement (arrêté du 10 juillet 2012 pour le bassin Loire-Bretagne).

Le projet a donc pour objectif la mise en conformité réglementaire de l'Arroux vis-à-vis des obligations imposées par l'article L214-17 du Code de l'Environnement.

- **Application des dispositions du SDAGE Loire-Bretagne**

La ville d'Autun s'inscrit sur le territoire du Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SDAGE) du bassin Loire-Bretagne 2016-2021, approuvé par le préfet coordonnateur de bassin le 18 novembre 2015.

Le SDAGE fixe les orientations et dispositions, techniques et juridiques, permettant d'atteindre les objectifs de la directive-cadre sur l'eau. Le SDAGE dispose d'une valeur juridique, les décisions administratives prises dans le domaine de l'eau doivent ainsi être compatibles avec ce dernier.

Le projet contribue à la mise en application de plusieurs dispositions du SDAGE définies à l'échelle du bassin :

Disposition 1C : Restaurer la qualité physique et fonctionnelle des cours d'eau

Cette disposition du SDAGE précise que les actions à conduire doivent viser à restaurer un régime hydrologique favorable au développement des espèces aquatiques et riveraines, restaurer des habitats aquatiques et riverains fonctionnels, maîtriser l'érosion des sols, restaurer une continuité écologique favorisant une libre circulation des espèces aquatiques et un transport naturel des sédiments.

- ⇒ Le projet prévoit la restauration de la continuité écologique piscicole sur l'Arroux, la préservation des conditions d'écoulement en cas de crue, et la renaturation des berges (formations végétales, topographie, habitats et fonctions écologiques).

Disposition 1D : Assurer la continuité longitudinale des cours d'eau

Le SDAGE précise que la restauration de la continuité écologique de la source jusqu'à la mer doit se faire en priorité sur les cours d'eau classés au titre du I de l'article L.214-17 du Code de l'Environnement, ce qui est le cas de l'Arroux au droit du projet.

- ⇒ Le projet a pour objectif le rétablissement de la continuité piscicole sur l'Arroux par la suppression partielle d'un ouvrage actuellement identifié comme obstacle.

Disposition 9A : Restaurer le fonctionnement des circuits de migration

Cette disposition prévoit notamment « *de restaurer l'accès aux autres cours d'eau, partie de cours d'eau ou canaux dans lesquels la présence des grands migrateurs est avérée, notamment (...) les affluents des grands cours d'eau à migrateurs.* » L'Arroux, de la confluence du Ternin à la confluence de la Loire, est inscrit dans la liste du SDAGE des cours d'eau dans lesquels une protection complète des poissons migrateurs vivant alternativement en eau douce et en eau salée est nécessaire, pour les espèces suivantes : grande alose, lamproie marine, truite de mer, anguille, saumon atlantique.

- ⇒ Le projet a pour objectif le rétablissement de la continuité piscicole sur l'Arroux pour l'ensemble de ces espèces.

- **Application des orientations du CPIER Loire 2015-2020**

Le contrat de plan interrégional (CPIER) Loire est un document par lequel l'État, l'Agence de l'Eau Loire-Bretagne et les régions du bassin de la Loire s'engagent, pour les 5 ans à venir, sur la programmation et le financement de projets importants pour le territoire mettant en œuvre la stratégie du Plan Loire 2014-2020. Le CPIER Loire s'articule avec le programme opérationnel européen FEDER Loire 2014-2020.

Le projet contribue à la mise en application de deux des orientations stratégiques définies dans le CPIER Loire 2015-2020 :

- OS4 : Restaurer les populations de poissons grand migrateurs amphihalins et faciliter leur migration. Il est proposé notamment :
 - D'aménager les ouvrages parmi les 13 obstacles identifiés par le plan de gestion des poissons migrateurs dont le barrage de Saint-Andoche sur l'Arroux ;

- De restaurer les habitats prioritaires de reproduction du saumon identifiés par le plan de gestion des poissons migrateurs sur l'Arroux.
- OS5 : Rétablir la continuité écologique. Il est notamment proposé de rétablir la continuité dans les cours d'eau parmi ceux classés en liste 2 au titre du Code de l'Environnement article L214-17 et identifiés par le SDAGE, par application conjointe de la réglementation et la mise en œuvre de contrats territoriaux. Les secteurs concernés sont la Loire et ses affluents, notamment l'Arroux.

- **Application des objectifs du SRCE**

Le Schéma Régional de Cohérence Écologique (SRCE) a pour objectif d'assurer la préservation et la remise en état des continuités écologiques terrestres et aquatiques afin que celles-ci continuent à remplir leurs fonctions et à rendre des services utiles aux activités humaines.

Le SRCE de Bourgogne, arrêté par le préfet de région le 6 mai 2015, définit parmi la sous-trame « cours d'eau et milieux humides associés » :

- l'Arroux comme réservoir de biodiversité à remettre en bon état ;
- le barrage de Saint-Andoche sur l'Arroux comme obstacle à l'écoulement.

Le SRCE de Bourgogne définit un plan d'action stratégique articulé autour de 5 orientations stratégiques déclinées en objectifs.

Le projet s'inscrit dans la mise en application de l'objectif 2.4 du SRCE « Assurer la transparence écologique des ouvrages hydrauliques et de production d'énergie » de l'orientation stratégique « Favoriser la transparence écologique des infrastructures de transport, des ouvrages hydrauliques et de production d'énergie ».

- **Application du contrat territorial Arroux-Mesvrin-Drée**

Le contrat territorial Arroux-Mesvrin-Drée 2015-2019, porté par le Syndicat Intercommunal d'étude et d'aménagement de l'Arroux et de son bassin versant (SINETA) et validé le 29 juin 2015, a pour objectif la préservation de la ressource en eau du bassin versant.

Le contrat territorial est un outil contractuel définissant un programme d'action à mettre en œuvre sur 5 années. Il est établi dans une logique de solidarité amont-aval et permet d'obtenir des moyens financiers supplémentaires auprès de plusieurs acteurs : Agence de l'Eau Loire Bretagne, Conseil Régional de Bourgogne, etc.

Les actions du Contrat Territorial 2015-2019 sont réparties selon 3 volets principaux :

- Volet A : Préserver/reconquérir les fonctionnalités des milieux aquatiques ;
- Volet B : Maintenir et concilier les usages ;
- Suivre, communiquer et animer le contrat.

Le barrage de Saint-Andoche est identifié dans le contrat territorial 2015-2019 comme ouvrage prioritaire à améliorer en vue de rétablir la continuité écologique sur les cours d'eau.

Ainsi, les principaux objectifs du projet sont la restauration de la continuité écologique sur l'Arroux à travers la suppression d'un ouvrage, constituant à ce jour un obstacle aux déplacements d'espèces piscicoles, et l'amélioration des conditions d'écoulement, permettant de limiter les risques d'inondation.

Sa mise en œuvre se justifie pour différentes raisons :

- la mise en conformité réglementaire obligatoire vis-à-vis des obligations imposées par l'article L214-17 du Code de l'Environnement (classement en listes 1 et 2): obligation d'assurer la circulation des poissons migrateurs, amphihalins ou non, sur l'Arroux ;

- la mise en application des dispositions du SDAGE 2016-2021 Loire-Bretagne, qui prévoit de restaurer l'accès aux poissons migrateurs vivant alternativement en eau douce et en eau salée sur l'Arroux ;

- la mise en application des orientations du CPIER Loire 2015-2020, qui prévoit le rétablissement des continuités écologiques sur les cours d'eau classés en liste 2 au titre de l'article L214-17, ainsi que l'aménagement du barrage de Saint-Andoche sur l'Arroux ;

- la mise en application des objectifs du SRCE Bourgogne, qui identifie le barrage de Saint-Andoche sur l'Arroux comme obstacle à l'écoulement.

5.3 DESCRIPTION DU PROJET RETENU

5.3.1 Description de l'ouvrage existant

- **Présentation générale**

L'ouvrage sur l'Arroux a été construit en 1949 dans un objectif d'agrément et afin de mieux diluer à l'étiage les effluents rejetés. Il s'agit d'un barrage composé de deux clapets métalliques mobiles sur une fondation en béton. Les clapets métalliques sont commandés par une chambre de manœuvre à niveau constant, fonctionnant à l'aide de flotteurs situés en rive. Les clapets maintiennent un niveau constant en amont en s'abaissant lorsque le débit dans l'Arroux augmente. Lorsque les clapets sont totalement abaissés, ils s'effacent dans la fondation et n'influencent plus les conditions d'écoulement. La chute d'eau présente une hauteur de 1,5 m environ à l'étiage (lorsque les clapets étaient en état), qui s'efface progressivement en crue.

L'ouvrage est en mauvais état général : les parties mobiles métalliques sont dégradées et l'un des clapets n'est plus mobile. Cette dégradation s'est accentuée par la rupture du voile métallique du clapet droit du barrage durant l'hiver 2015/2016.

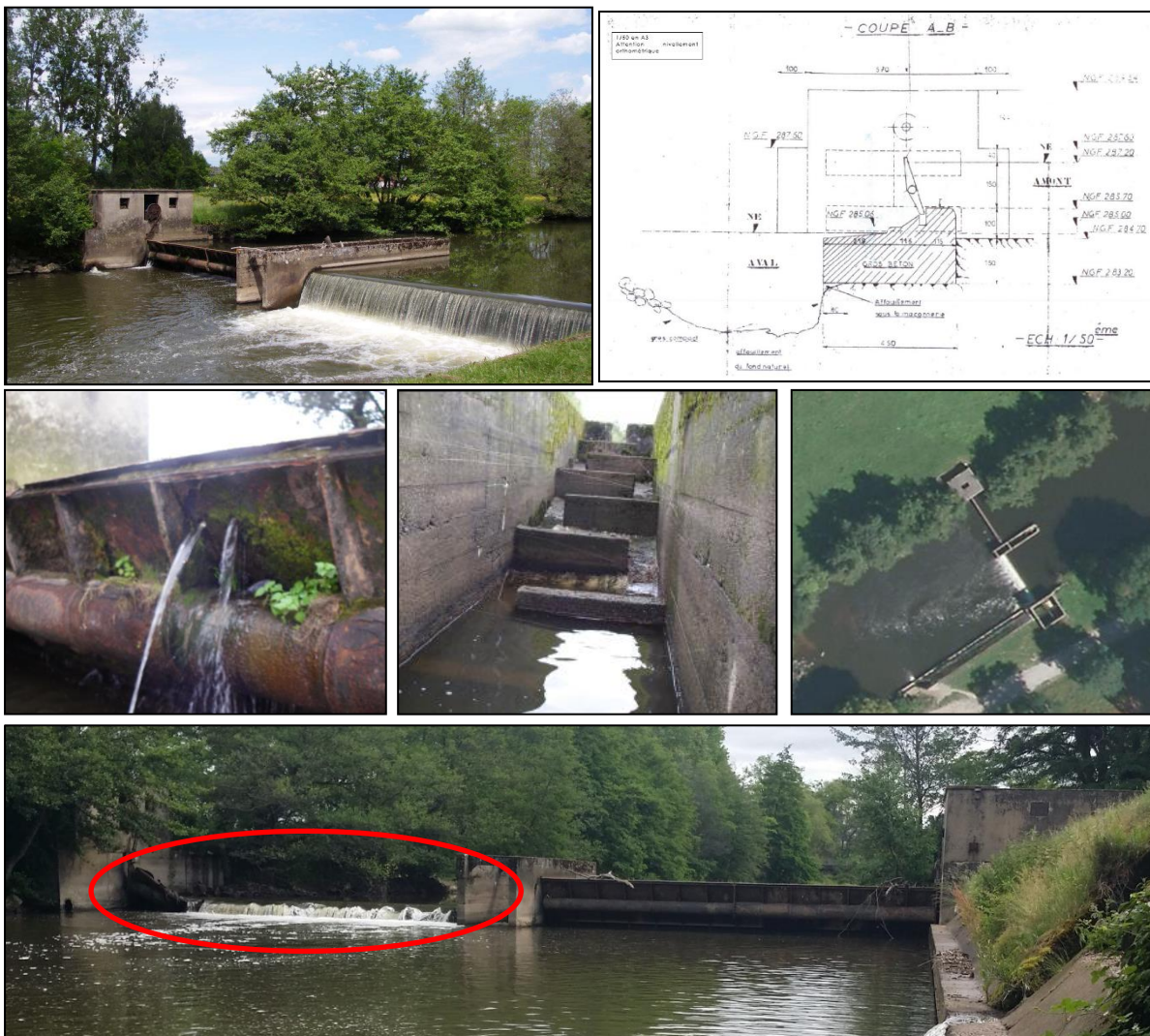


Figure 3 : Illustrations de l'ouvrage actuel sur l'Arroux

Le barrage Saint Andoche s'inscrit dans le contexte suivant :

➤ **Aval du barrage**

- un radier naturel situé 50 m à l'aval du barrage ;
- un barrage partiellement détruit situé au droit du méandre qui a été recoupé lors de la crue de 1965 – face à la STEP d'Autun (1200 m à l'aval du barrage à clapets) ;
- un seuil situé à l'aval de la passerelle d'Ornez (3700 m à l'aval du barrage à clapets).

➤ **Amont du barrage**

- un seuil en enrochements libres constitutif d'une protection d'un réseau sous fluvial (canalisation AEP) situé à 150 m en amont ;
- Le Pont Saint Andoche situé 240 ml en amont ;
- La Confluence Ternin située à 850 ml en amont ;
- Le Pont d'Arroux situé à 920 ml en amont ;

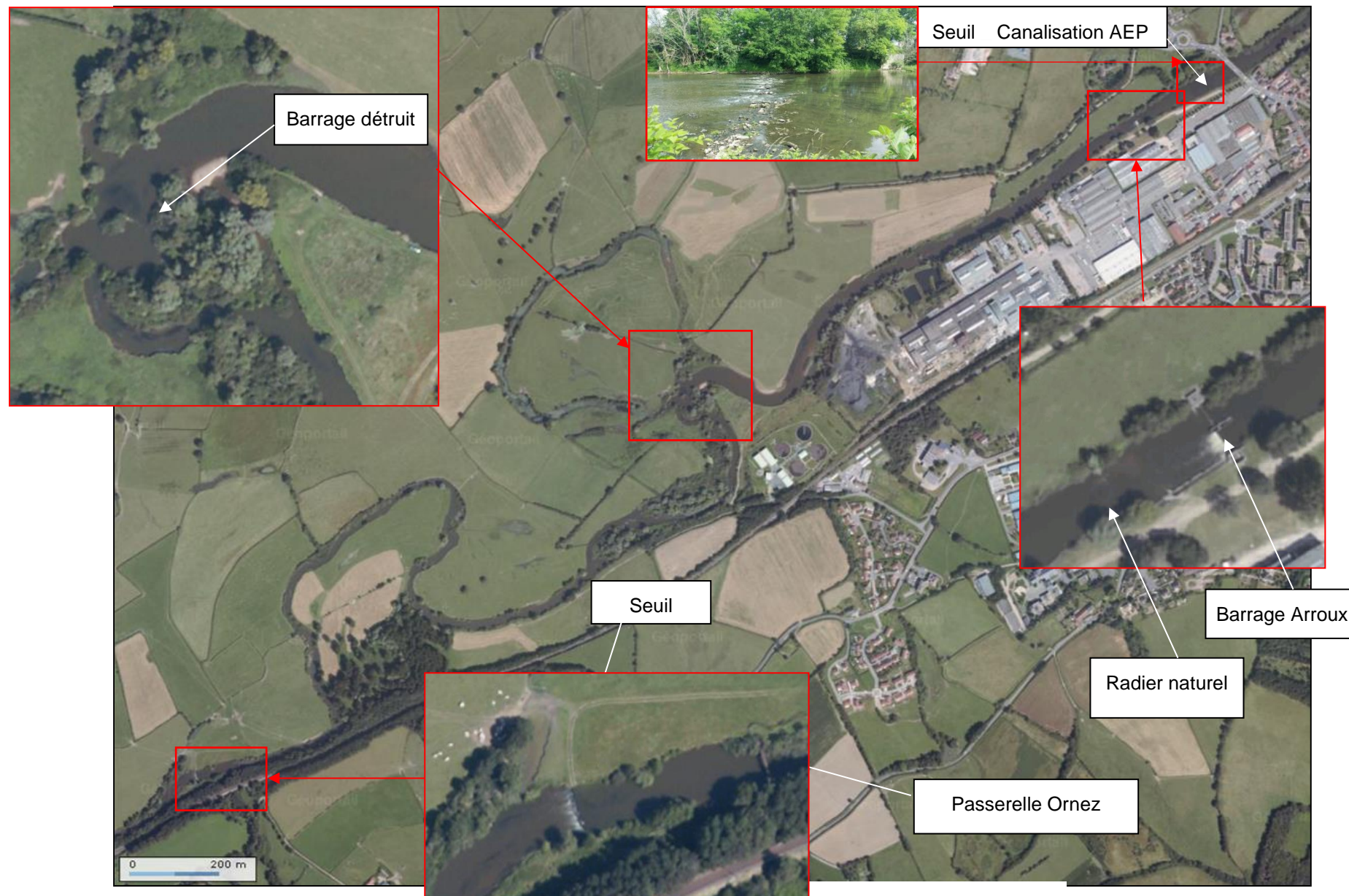


Figure 4 : Illustrations de l'ouvrage actuel sur l'Arroux

• **Franchissabilité de l'ouvrage**

La pile centrale de l'ouvrage est équipée d'une passe à poissons, non fonctionnelle depuis sa création en raison d'un mauvais calage, d'une trop forte dissipation et enfin d'une faible attractivité. L'ouvrage est infranchissable. Le dénivelé est de 1,5 m environ à l'étiage.

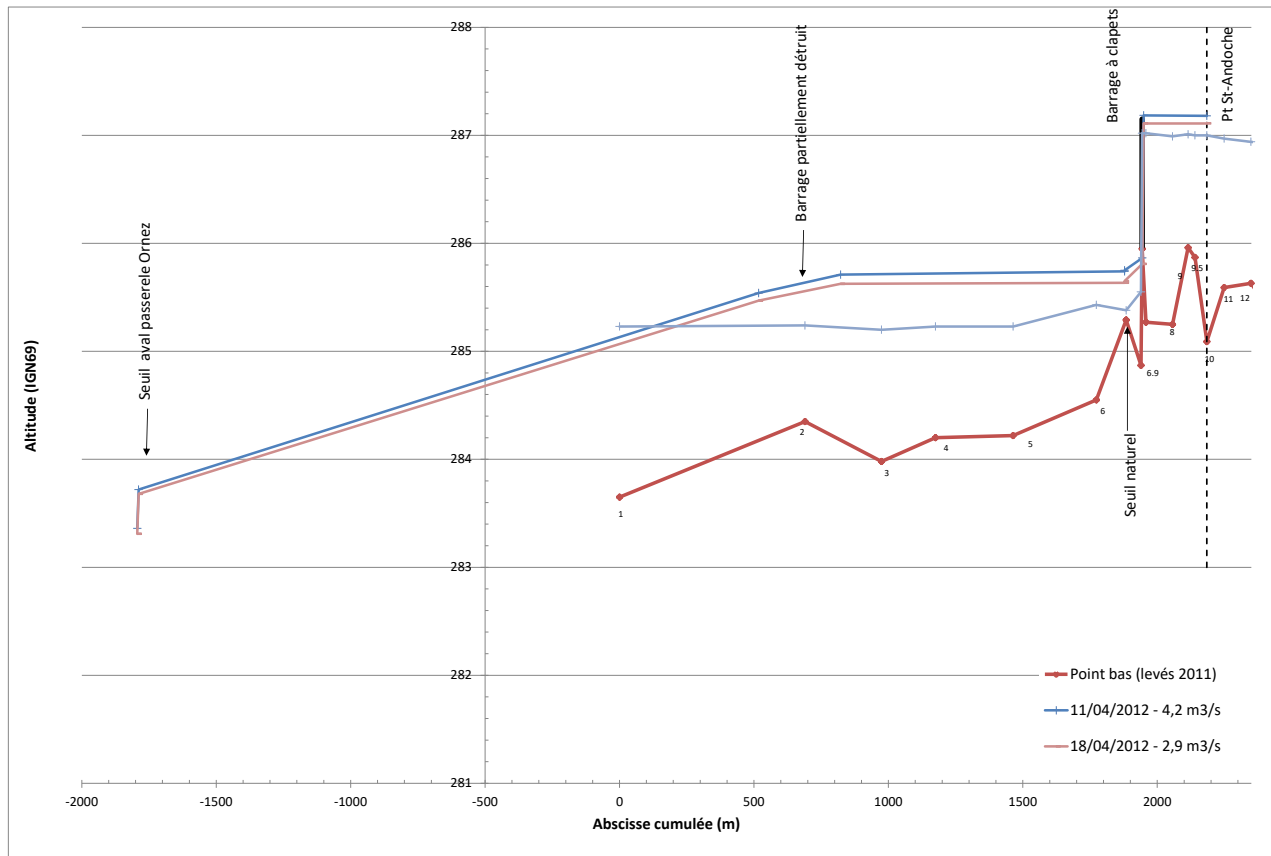


Figure 5 : Profil en long des lignes d'eau

Les photographies ci-après illustrent la reconnaissance menée en aval du barrage à clapets le 18 avril 2012 pour un débit estimé de 2,9 m³/s (débit dépassé 60 % du temps environ).



Figure 6 : Photographies du barrage Saint-Andoche

Une étude sur la franchissabilité de l'ouvrage a été réalisée en 2012 (voir Annexe 4). L'analyse montre que lorsque les clapets sont supprimés, la fondation n'est pleinement franchissable par les petites espèces holobiotiques que pour des débits supérieurs à 12 m³/s (ce débit n'est dépassé que 98 jours par an).

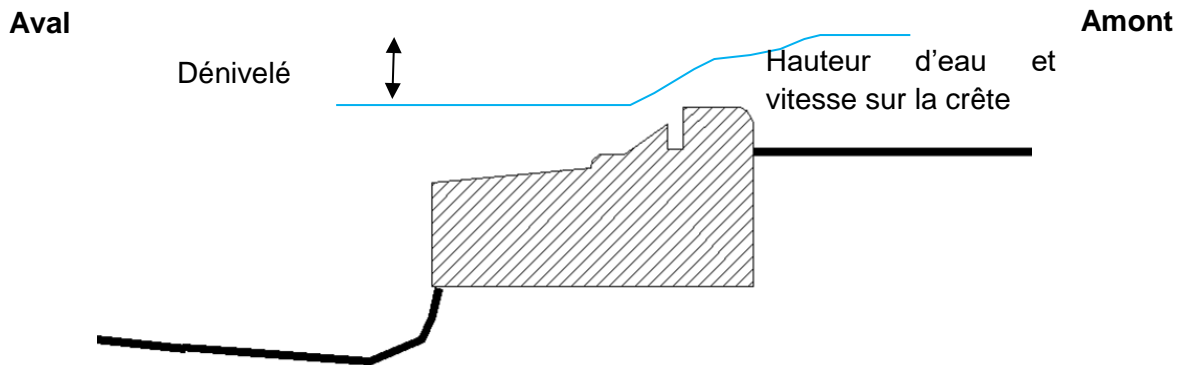


Figure 7 : Représentation schématique de l'ouvrage actuel sur l'Arroux

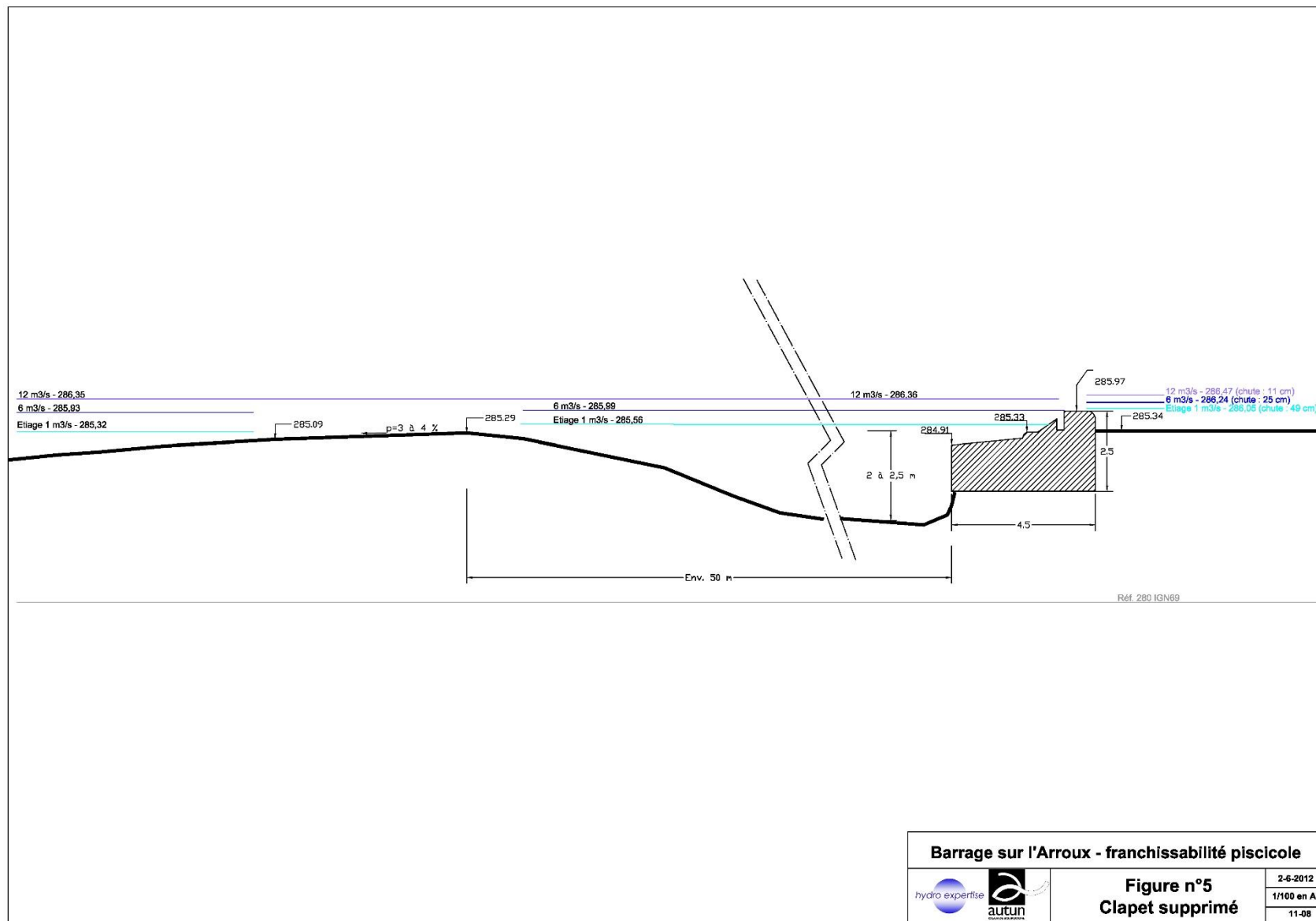


Figure 8 : Fonctionnement de l'ouvrage sur l'Arroux

5.3.2 Description des aménagements projetés

5.3.2.1 Principe général

Les grands principes d'aménagements du projet comprennent :

- La suppression des clapets, de la passe à poissons centrale, et des structures béton latérales ;
- La création d'une échancrure dans le radier béton autorisant la franchissabilité piscicole, y compris pour les faibles débits ;
- La rehausse du radier aval ;
- La consolidation du radier de la canalisation AEP ;
- L'aménagement des terrasses et risbermes exondées afin de diminuer la rugosité ;
- La désobstruction d'arche du pont de Saint Andoche ;
- La reprise ponctuelle des réseaux.

5.3.2.2 Suppression partielle du barrage Saint-Andoche sur l'Arroux

Une érosion s'est propagée en aval du barrage St-Andoche suite à la coupure des méandres lors de la crue de 1965. Afin d'éviter de propager cette érosion vers l'amont qui est susceptible de concerner la canalisation qui franchit l'Arroux en amont immédiat mais aussi les fondations du pont St-Andoche, plusieurs solutions pour rendre franchissable la fondation ont été analysées (voir Annexe 4).

La solution d'aménagement retenue pour rétablir la continuité piscicole sur cet ouvrage comprend :

- le démontage des clapets du barrage et superstructures (flotteurs latéraux et passe à poisson) ;
- la réalisation d'une échancrure dans la fondation (radier) conservée du barrage ;
- la rehausse le seuil naturel en enrochement en aval ;

Les caractéristiques retenues des aménagements sont les suivantes :

- Echancrure :
 - o Hauteur : 23 cm,
 - o Largeur : 2,5 m,
 - o Z crête : 285,56 m,
 - o Pente longitudinale : 10 %.
- Rehausse du radier naturel :
 - o Rehausse : 30 cm,
 - o Blocs : diamètre moyen de 20 cm,
 - o Pente : 3 % avec prolongement du radier naturel d'une dizaine de mètres vers l'amont,

- Création d'une mouille assurant des zones de moindre vitesse et des gros blocs.

Les aménagements projetés sont représentés sur les figures suivantes.

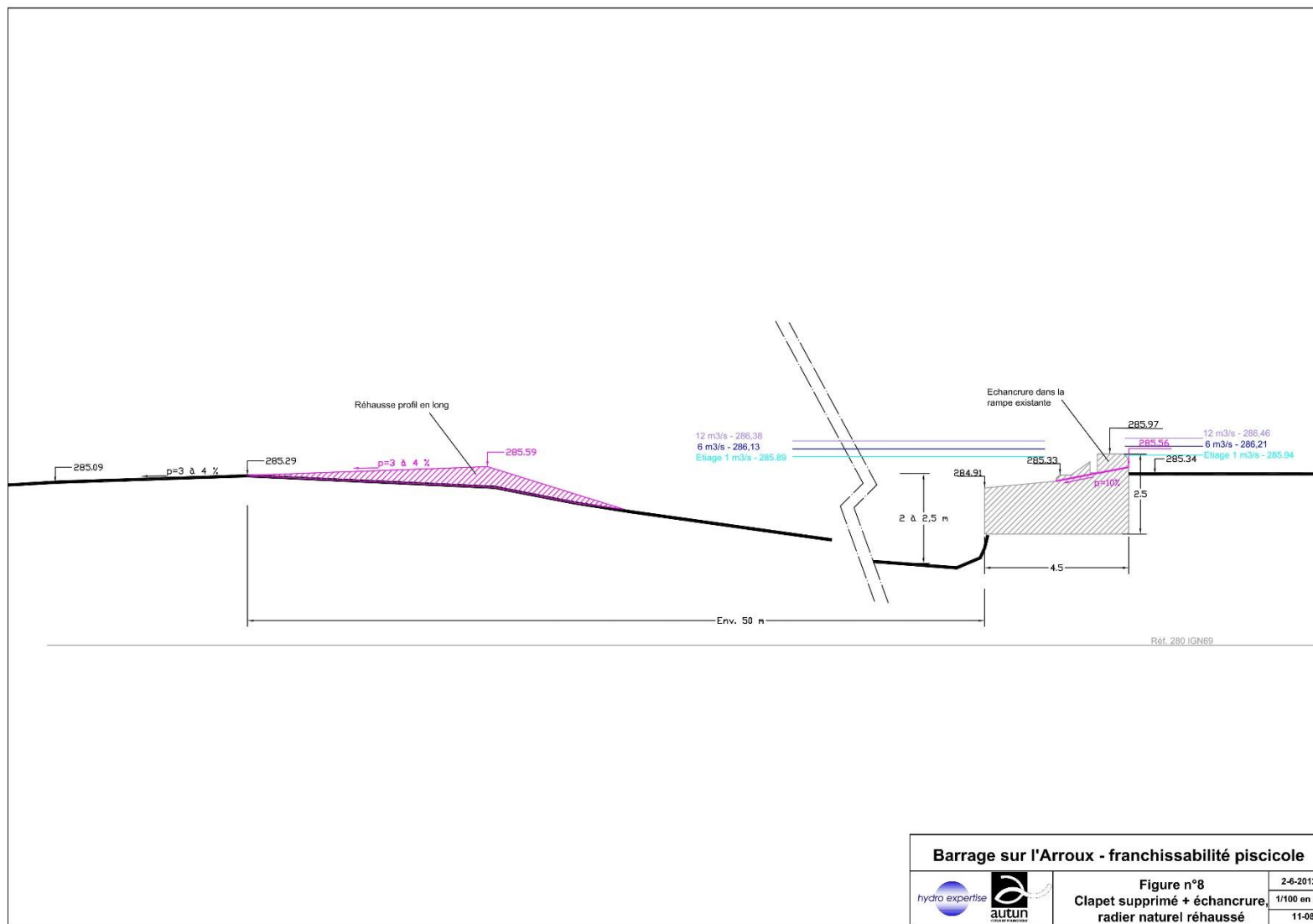


Figure 9 : Coupe longitudinale des aménagements du barrage St-Andoche



Figure 10 : Vue en plan des aménagements du barrage St-Andoche

5.3.2.3 Mesures compensatoires sur l'Arroux

La suppression de l'ouvrage présenté ci-avant se traduira par un abaissement de la ligne d'eau sur un linéaire d'environ 1,7 km. Cet abaissement s'accompagne d'une diminution de la largeur en eau du lit et d'une végétalisation des zones ainsi découvertes.

Afin d'éviter les effets négatifs liés à la végétalisation du lit (perturbation des écoulements en crue), la mise en œuvre de différentes mesures d'accompagnement est nécessaire. Elles permettent de garantir la faisabilité de l'aménagement du barrage. Le projet d'aménagement intègre donc :

- des mesures de compensation hydraulique,
- des mesures d'intégration écologique,
- des mesures d'optimisation de la franchissabilité piscicole.

Sur le plan hydraulique, le projet s'appuiera sur les résultats des actions validées lors de la modélisation hydraulique (Annexe 3) et comprendra :

- **l'aménagement des terrasses et risbermes exondées** pour en contrôler la végétation donc la rugosité, notamment à l'aval du pont Saint-Andoche, et dans l'intrados rive gauche en amont du pont ;
- l'amélioration de l'hydraulicité du pont Saint-Andoche par la **désobstruction de l'une des arches**, en tenant compte de la présence des réseaux (protection, adaptation et prolongement des réseaux de gaz, assainissement et eaux pluviales présents) ;
- un **plan de gestion de la végétation** :
 - o programme de requalification forestier préventif de la végétation ligneuse lié au dépérissement de la végétation suite à l'abaissement de la ligne d'eau (amont du pont Saint-Andoche) qui pourrait être à l'origine d'embâcles ;
 - o entretien pluriannuel des terrasses basses exondées pour éviter le déploiement excessif de la végétation (arbustives et arborée) dans le lit de l'Arroux.

Sur le plan paysager et écologique (convergence des actions) et vis-à-vis des usages, le projet s'attachera à accompagner et prévenir les impacts négatifs de l'abaissement de la ligne d'eau :

- **programme de requalification forestier** notamment au niveau du pont Saint-Andoche : rive droite en aval, rives gauche et droite en amont du pont Saint-Andoche (le long du chemin et des jardins rive gauche tout particulièrement car risque de chute d'arbres) et abords du pont d'Arroux, afin de prévenir les impacts liés au dépérissement de la végétation ligneuse ;
- **restauration et consolidation écologique des berges**, afin de prévenir les conséquences sécuritaires liées au dépérissement de la végétation ligneuse, telles que la fragilisation des berges les plus verticales entraînant des instabilités et des érosions de berge, notamment au droit des zones à enjeux telle que la rive gauche entre les deux ponts (chemin piéton).
- **réhabilitation écologique des berges et terrasses** (restauration et valorisation des zones dégradées) afin de prévenir l'exondation de berges et de terrasses dégradées : berges en enrochements en amont immédiat du seuil, remblais, gravats et végétation fragile à exotique aux abords du pont Saint-Andoche et du pont d'Arroux ;
- **création d'habitats piscicoles** au droit des zones les plus propices, afin de compenser la modification des conditions et des zones de pratique de la pêche liées à la modification des hauteurs d'eau, notamment entre le barrage et le pont d'Arroux.

Sur le plan piscicole, le projet s'appuie sur le résultat des investigations conduites dans le cadre de l'analyse de la franchissabilité piscicole présentée ci-avant (Annexe 4) :

Le détail de ces aménagements est détaillé ci-après par secteur.

- **Aval du Pont Saint Andoche :**

Rive droite

Impact sur la végétation rivulaire fort :

- ⇒ Requalification paysage et écologique :
- Abattage préventif (50 %, arbres diam >30) et essouchage, 30 % du boisement ;
 - Reprofilage en léger déblais, remblais sur les zones essouchées, géotextiles et plantations ;
 - Accompagnement forestier fort sur 10 ans (70% du boisement restant) : abattage/plantation ;
 - Conserver la protection sous la ligne d'eau et requalifier paysagèrement et écologiquement.

Rive gauche

- Renaturation et intégration paysagère des enrochements et des boisements exotiques ;
- Favoriser le développement de la végétation sur environ 200 ml.*

Canalisation en travers du lit

La canalisation AEP qui franchit l'Arroux entre le barrage et le pont St-Andoche est protégée en surface par une carapace d'enrochements.

La dégradation des clapets et l'abaissement de la ligne d'eau à l'étiage qui en résultent ont conduit à visualiser cette carapace et à la formation d'une fosse en aval de l'ouvrage. Outre un effet visuel négatif en raison de son alignement, la carapace est localement déstabilisée.

Dans le cadre du projet, le confortement aval de la protection avec des enrochements est envisagé, sans modifier les points les plus hauts de la protection actuelle de la canalisation.

Outre la consolidation de l'ouvrage l'aménagement proposé contribue à recentrer les écoulements à l'étiage et à créer une hétérogénéité de blocs permettant une meilleure insertion paysagère.

- **Au droit du pont Saint Andoche :**

Rive gauche

- Débouchage d'une arche, nivellement des terrasses basses, suppression partielle du remblai amont ;
- Mesures d'accompagnement : réaménagement des réseaux en berge, création d'un mur de soutènement et protection de canalisations (EU et gaz) ;
- Requalification des terrasses basses au niveau de l'entonnement de l'ouvrage.

Rive droite

- Conserver les grands arbres existants mais prévoir leur remplacement dans le temps (abattage, plantation de renouvellement) ;
- Remodelage du talus et du pied de berge afin d'assurer un contrôle de la végétation et un accès pour l'entretien ;

- Reprofilage en léger déblais remblais sur les zones essouchées, géotextiles et plantations ;
- Accompagnement forestier sur 10 ans : abattage/plantation.

- **En amont du pont Saint Andoche :**

Rive droite

- Reprofilage en pente douce avec plantations sur environ 250 ml : végétation graminée dominante 60 % + 20 % arbustif en massifs + 20 % héliophytes, déblais remblais sur site ;
- Impact forestier potentiellement important : abattage et replantation de requalification en 3 fois tous les 3 ans sur 10 ans.

Rive gauche (aval)

- Remodelage en pente douce hors d'eau des terrasses rivulaires afin d'assurer un contrôle de la végétation et un accès pour l'entretien ;
- Entretien de ces zones avec des terrasses à héliophytes ou de la prairie ;
- Impact forestier potentiellement important : abattage et replantation de requalification en 3 fois tous les 3 ans sur 10 ans.

Rive gauche (amont)

- Peu d'impact sur la végétation ligneuse en massifs discontinus ;
- Suppression des massifs boisés impactés + création d'habitats piscicoles ;
- Développer de la roselière semi aquatique (plantation simple).

Les plans d'aménagement sont présentés ci-après. Les plans détaillés sont fournis en Annexe1.

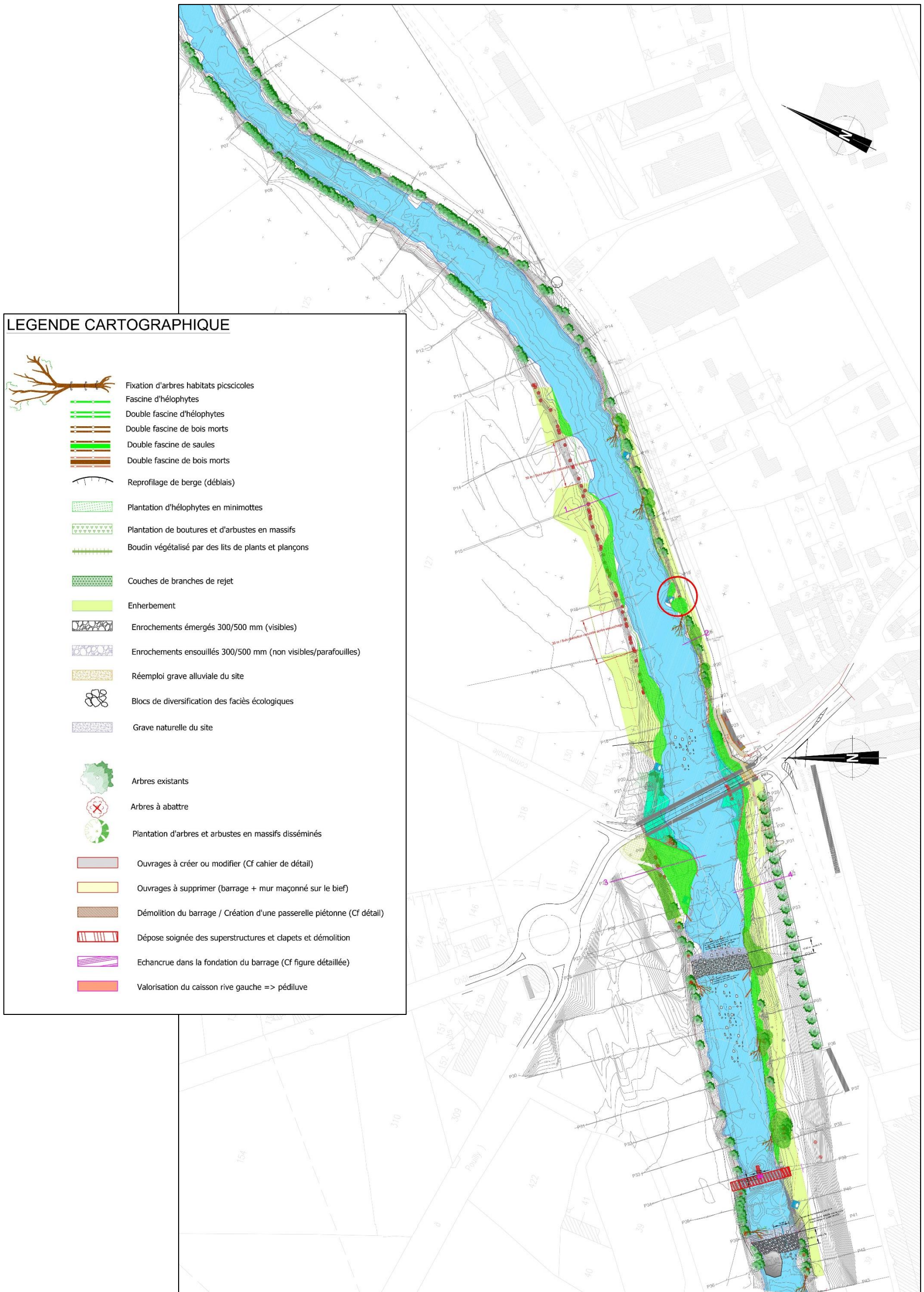


Figure 11 : Vue en plan générale des aménagements

LEGENDE CARTOGRAPHIQUE

-  Fixation d'arbres habitats piscicoles
-  Fascine d'hélophytes
-  Double fascine d'hélophytes
-  Double fascine de bois morts
-  Double fascine de saules
-  Double fascine de bois morts
-  Reprofilage de berge (déblais)
-  Plantation d'hélophytes en minimottes
-  Plantation de boutures et d'arbustes en massifs
-  Boudin végétalisé par des lits de plants et plançons
-  Couches de branches de rejet
-  Enherbement
-  Enrochements émergés 300/500 mm (visibles)
-  Enrochements ensouillés 300/500 mm (non visibles/parafouilles)
-  Réemploi grave alluviale du site
-  Blocs de diversification des faciès écologiques
-  Grave naturelle du site
-  Arbres existants
-  Arbres à abattre
-  Plantation d'arbres et arbustes en massifs disséminés
-  Ouvrages à créer ou modifier (Cf cahier de détail)
-  Ouvrages à supprimer (barrage + mur maçonné sur le bief)
-  Démolition du barrage / Création d'une passerelle piétonne (Cf détail)
-  Dépose soignée des superstructures et clapets et démolition
-  Echancrue dans la fondation du barrage (Cf figure détaillée)
-  Valorisation du caisson rive gauche => pédiluve

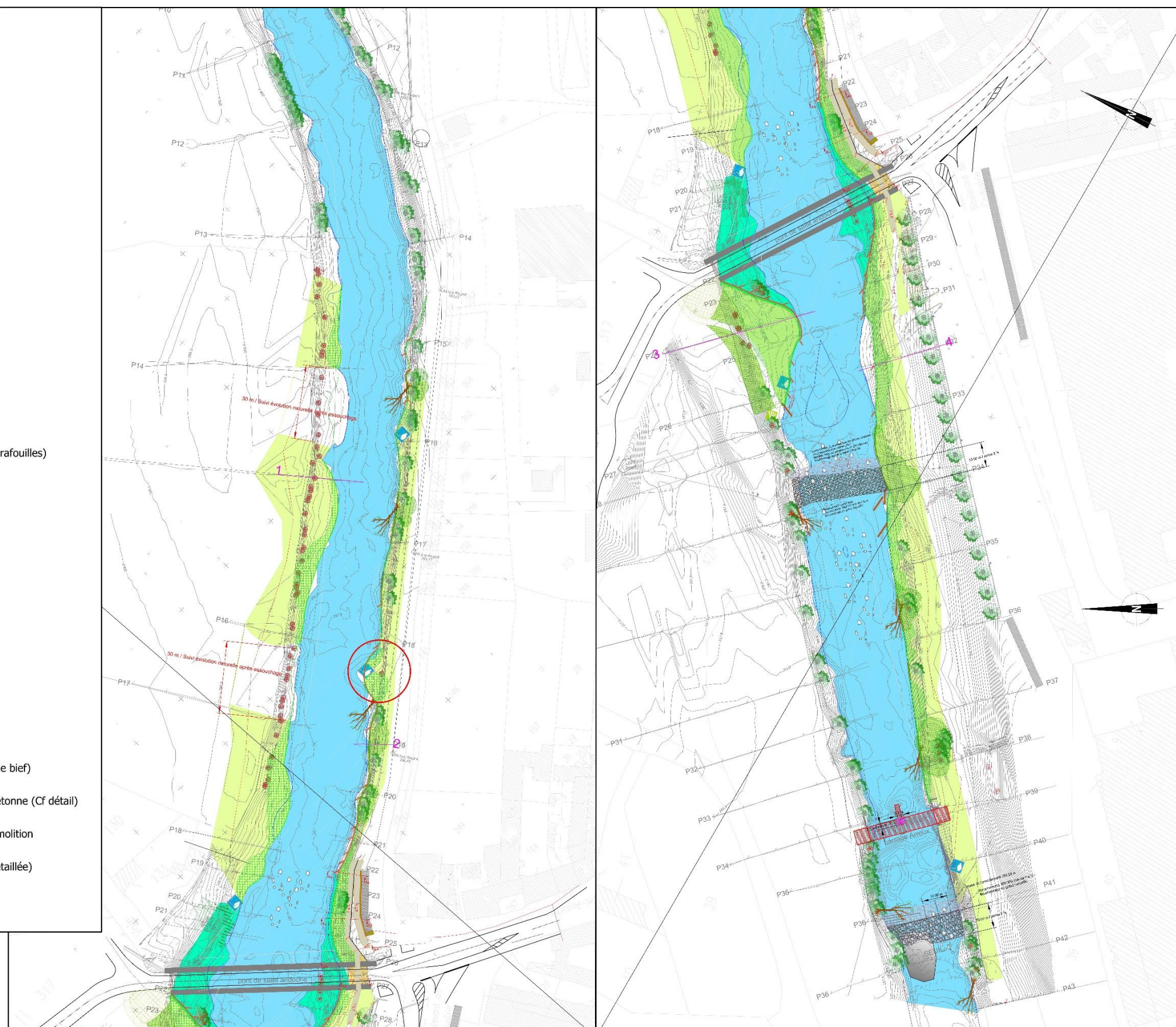


Figure 12 : Vue en plan des aménagements sur l'Arroux (zoom)

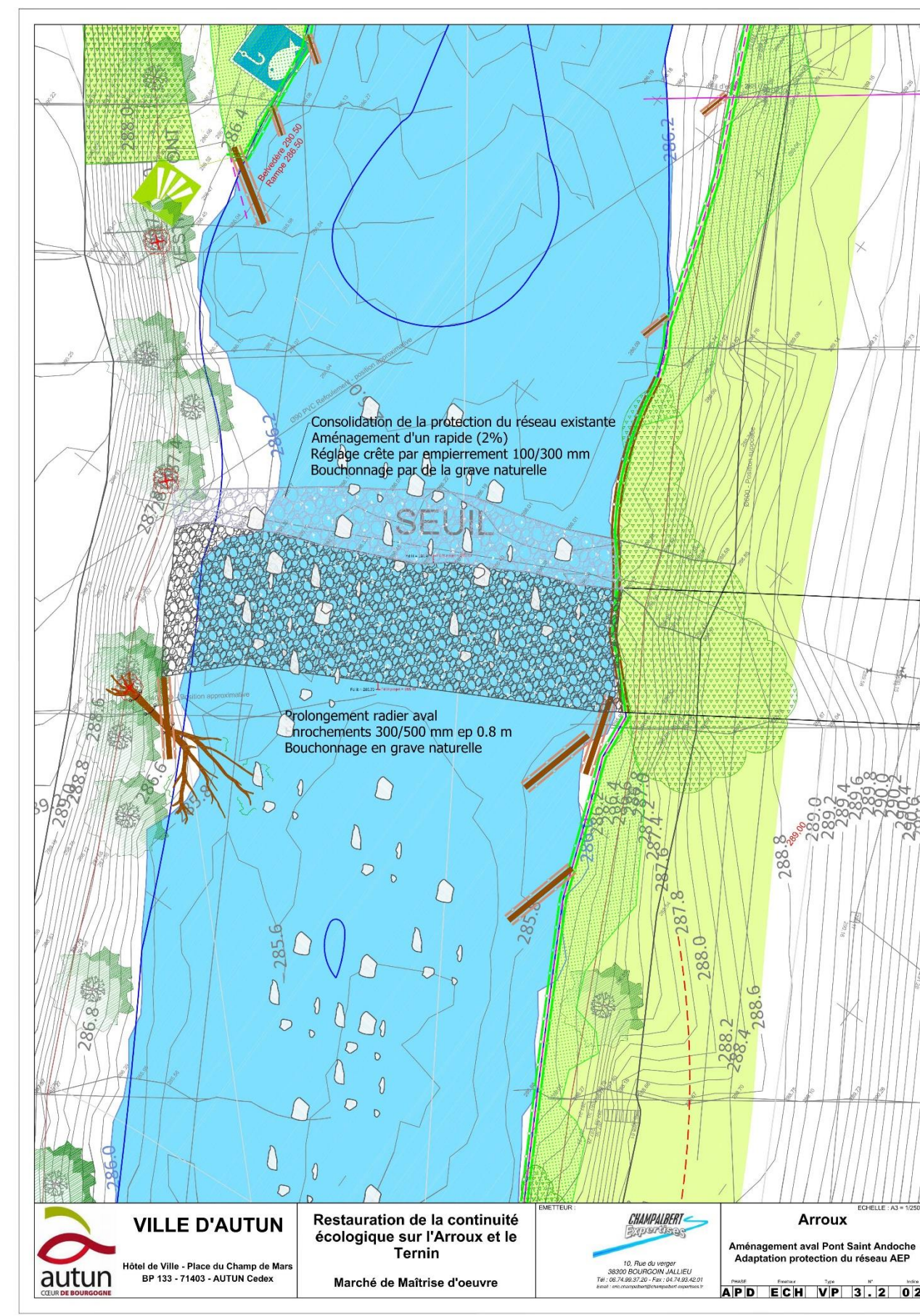
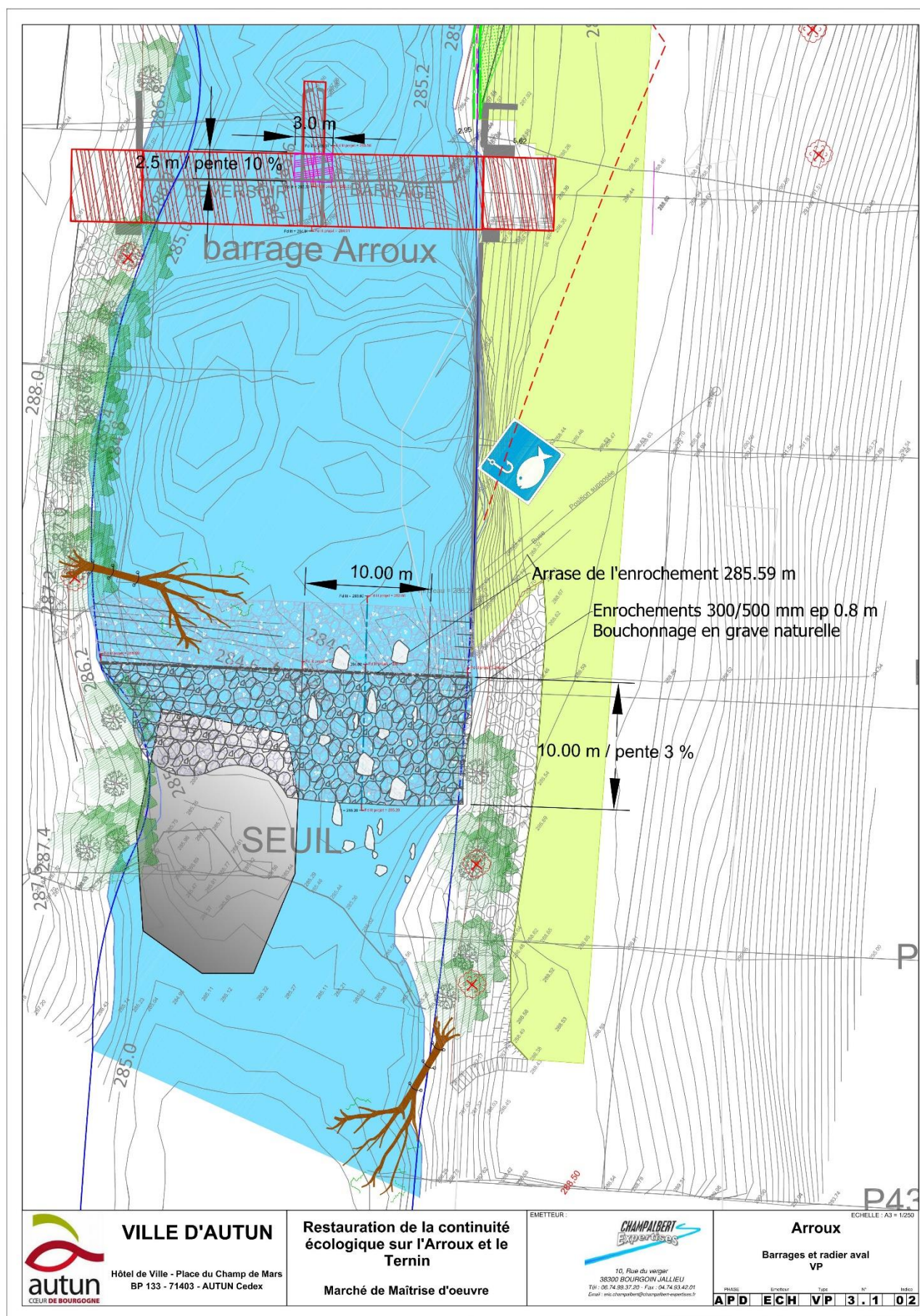


Figure 13 : Vue en plan des aménagements sur l'Arroux (barrage et aval pont St-Andoche)

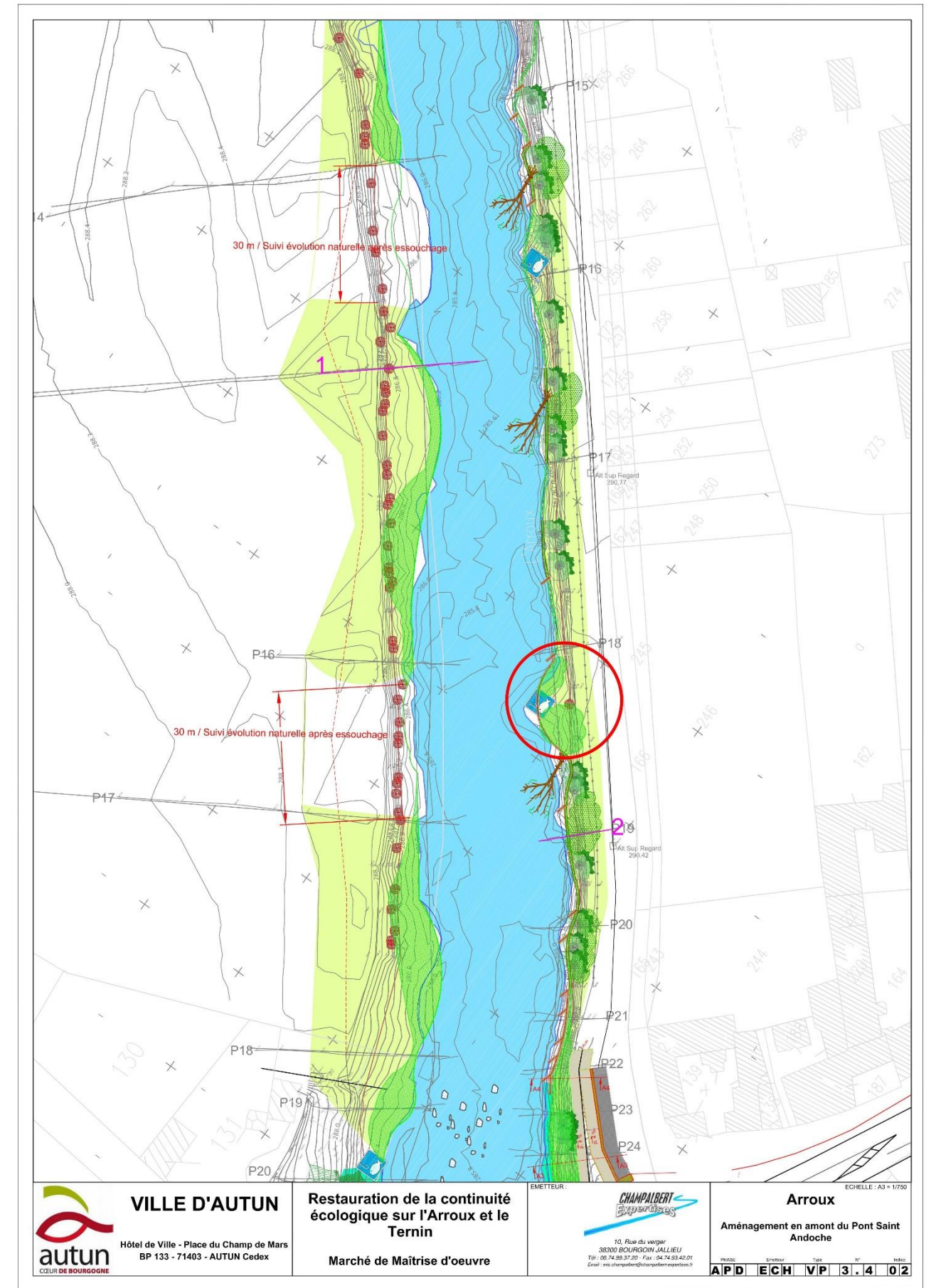
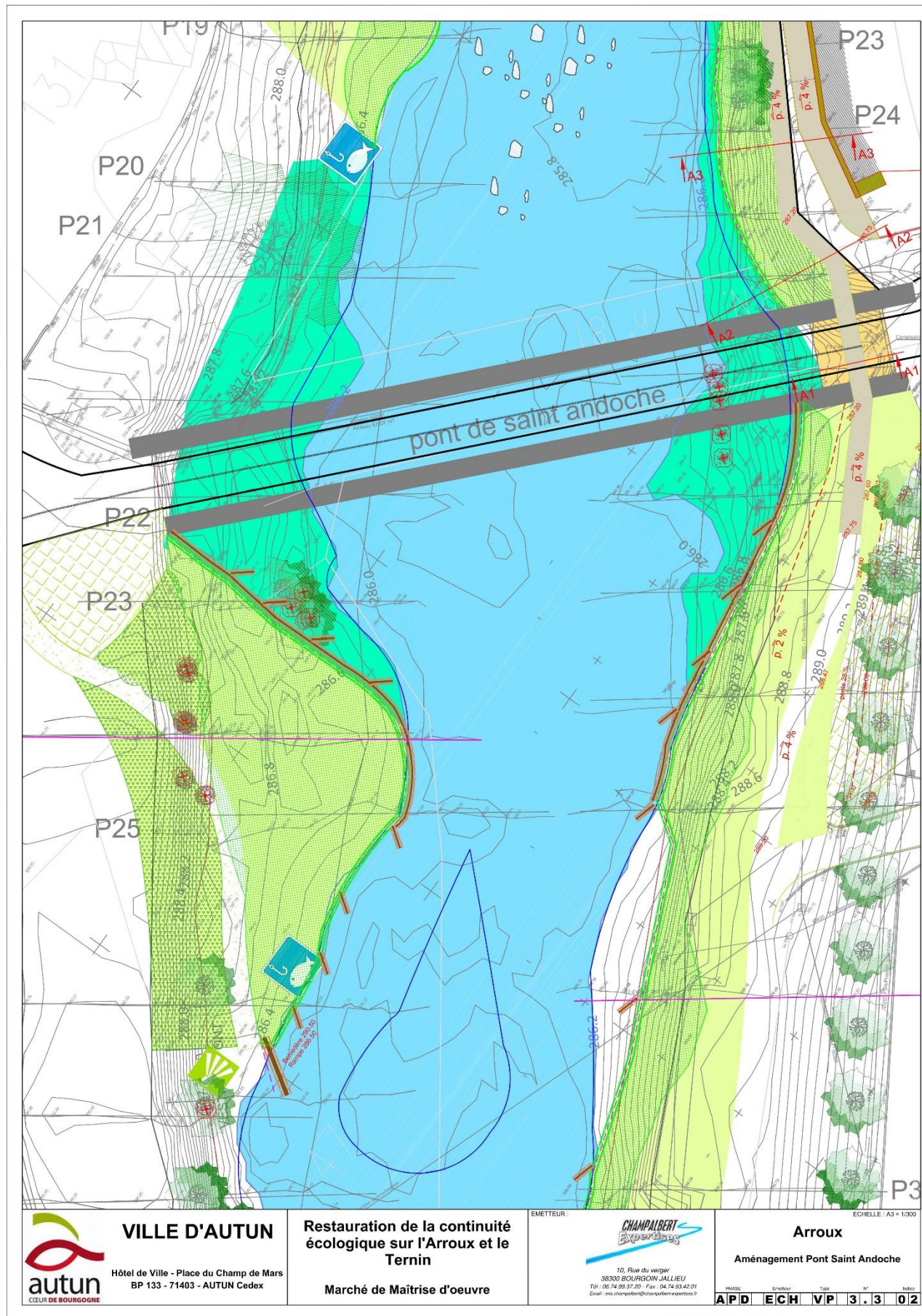
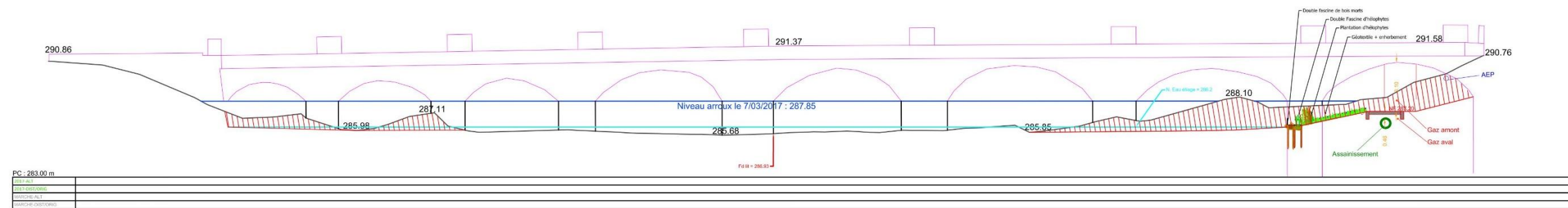


Figure 14 : Vue en plan des aménagements sur l'Arroux (pont St-Andoche et amont du pont St-Andoche)

Ouvrage sur l'Arroux

Pont Saint-Andoche

Vue en élévation aval



PC : 283.00 m
2017-ALT
2017-DIST/ORIG
MARCHE-ALT
MARCHE-DIST/ORIG



VILLE D'AUTUN
 Hôtel de Ville - Place du Champ de Mars
 BP 133 - 71403 - AUTUN Cedex

Restauration de la continuité écologique sur l'Arroux et le Ternin
 Marché de Maîtrise d'oeuvre

EMETTEUR :

 10, Rue du verger
 38300 BOURGOIN JALLIEU
 Tél : 06.74.99.37.20 - Fax : 04.74.93.42.01
 Email : eric.champalbert@champalbert-expertises.fr

ECHELLE : A3 = 1/250

Arroux
 Projet sur l'élévation aval du Pont Saint Andoche

PHASE	Emetteur	Type	N°	Indice
APD	ECH	EL	004	02

Figure 16 : Pont St-Andoche – Vue en élévation aval

5.3.3 Modalités de réalisation des travaux

Les travaux seront organisés selon les principales étapes suivantes :

- **Travaux préparatoires**

Les travaux préparatoires comprennent :

- la réalisation du plan d'assurance qualité et des études d'exécution ;
- l'organisation des dispositions nécessaires à la prévention contre les risques de pollution et de dégradation des eaux telles qu'indiquées ci-après :
 - plan de gestion du risque crue inondation : la mise en place, le suivi, l'entretien et l'exploitation des données de gestion du risque crue/inondation, des mesures d'alerte en temps de crues, les suivis quotidiens et prospectifs des conditions météorologiques (pluies à 7 jours) et hydrologiques (suivi en continu aux stations Vigicrue) ;
 - la mise en place d'un plan d'urgence pour le rapatriement des installations et matériels de chantier en cas de montées des eaux ;
- la mise en place de tous les aménagements nécessaires pour permettre le maintien dans de bonnes conditions de sécurité, la circulation des piétons et des véhicules dans la zone de travaux quel que soit le phasage, l'organisation, et ce, pendant toute la durée des travaux, notamment :
 - le dégagement des emprises, la pose des clôtures de chantier et des panneaux de signalisation, protection et fermeture du chantier à l'aide de palissades ;
 - la gestion de l'alternat routier et toute signalisation complémentaire le cas échéant ;
- le nettoyage du terrain et l'enlèvement en décharges de tous les matériaux, détritiques et obstacles ;
- la mise en place du matériel technique nécessaire au chantier, ainsi que l'établissement des aires de stockage qui devront être convenablement nivelées et aménagées ;
- l'implantation et le piquetage des aménagements existants et projetés ;
- le balisage pour évitement des zones à enjeux environnementaux identifiés au préalable, tels que les stations d'espèces protégées, les arbres à enjeux potentiels chiroptères, les zones de ripisylve et zones humides à préserver, etc.
- la mise en place des batardeaux temporaires constitués de matériaux naturels.

Tous les accès au chantier se feront par voie terrestre. Pour cela, plusieurs pistes d'accès temporaires seront aménagées. Celles-ci seront remises dans leur état initial en fin de travaux.

- **Réalisation des travaux en rivière**

Ces travaux comprennent le réaménagement du barrage St-Andoche :

- suppression des clapets,
- échancrure dans la fondation,
- rehaussement du seuil naturel à l'aval.

- **Requalification écologique et paysagère des berges**

- aménagement des terrasses et risbermes exondés,
- désobstruction des arches du pont Saint-Andoche,
- reprise ponctuelle des réseaux.

- **Fin des travaux**

En fin de travaux, seront effectués :

- l'enlèvement et l'évacuation hors du site des dépôts provisoires excédentaires et déchets éventuels ;
- l'évacuation de toute installation constitutive du chantier et le repliement des matériels techniques ;
- le nettoyage et la réparation des routes, chemins d'accès au chantier, et ouvrages endommagés par les travaux le cas échéant ;
- la remise en état des lieux, le nettoyage final des aménagements réalisés et la remise des terrains empruntés par l'entrepreneur pendant la durée des travaux ;
- la garantie et l'entretien sur 3 périodes végétatives.

Le programme de travaux intègre, en complément des aménagements initiaux, un programme de requalification forestier, afin d'accompagner le dépérissement éventuel de la végétation ligneuse suite à l'abaissement de la ligne d'eau.

Celui-ci comprendra abattage et replantations de renouvellement de façon progressive en 3 fois, tous les 3 ans sur une période de 10 ans.

Les pistes d'accès et les emprises de chantier sont localisées sur la figure suivante.



Figure 17 : Localisation des emprises de chantier

5.4 CALENDRIER PREVISIONNEL DE MISE EN ŒUVRE ET D'ENTRETIEN DU MILIEU

La durée prévisible des travaux est de 12 mois répartis sur 2 ans.

Le début des travaux est prévu fin août 2018.

Les contraintes calendaires prises en compte dans ce projet sont liées :

- Au risque de crue/inondation de l'Arroux : évitement de la période hivernale pour la réalisation des travaux en cours d'eau,
- Aux enjeux environnementaux :
 - o évitement des périodes de fraie des poissons et de reproduction des odonates et amphibiens pour les travaux en cours d'eau ;
 - o évitement de la période de nidification de l'avifaune pour les travaux de débroussaillage et défrichage ;
- Aux usages : évitement de la période estivale afin de limiter la perturbation des usages (promenade piétonne, canoé) ;
- A la conduite de travaux : afin de donner un maximum de réussite au projet, les travaux devront respecter les périodes végétatives correspondantes :
 - o Travaux automnaux et hivernaux pour les travaux forestiers et le génie végétal ;
 - o Des interventions ponctuelles de plantations seront réalisées au printemps (hélrophytes).

Ainsi le calendrier de travaux respectera les périodes suivantes :

- Travaux forestiers de débroussaillage et abatage : octobre à mars,
- Terrassements en lit majeur : juillet à octobre,
- Terrassements et ouvrages en cours d'eau : juillet à octobre,
- Travaux de génie végétal : novembre à mars,
- VRD et espaces verts : octobre à mars.

5.5 ESQUISSE DES PRINCIPALES SOLUTIONS DE SUBSTITUTION ENVISAGEES

Plusieurs solutions d'aménagement du barrage ont été envisagées dans le cadre des études de conception. Celles-ci sont présentées ci-après, ainsi que leurs avantages et inconvénients.

Scénario	Avantage	Inconvénient
<p>A1 : Suppression du barrage</p> <p>Suppression des clapets du barrage avec excavation dans la fondation pour garantir la migration piscicole.</p>	<p>Restauration du fonctionnement naturel pour les poissons</p> <p>Mise en conformité réglementaire continuité piscicole.</p> <p>Franchissabilité canoés-kayaks.</p>	<p>Incidences hydrauliques sur la ligne d'eau :</p> <ul style="list-style-type: none"> - nécessité de mesures compensatoires (reprofilage). - incidence sur l'activité de pêche.
<p>A2 : Barrage à seuils successifs</p> <p>Suppression du barrage. Mise en place de 5 seuils de types rampes en enrochements libres à l'aval (fractionnement de la chute).</p>	<p>Mise en conformité réglementaire continuité piscicole.</p> <p>Franchissabilité canoés-kayaks.</p>	<p>Détérioration des conditions d'écoulement en crue.</p> <p>Multiplication des ouvrages, nécessité d'entretien.</p> <p>Impact foncier lié aux appuis en berge.</p>
<p>A3 : Création passe à poissons et canoés-kayaks</p> <p>Remise en état du barrage. Réalisation d'une passe à poissons et d'une passe pour les canoés-kayaks.</p>	<p>Mise en conformité réglementaire continuité piscicole.</p> <p>Franchissabilité canoés-kayaks.</p>	<p>Risques de mauvais fonctionnement de la passe à poissons : nécessité d'un suivi régulier et adaptations si nécessaire.</p> <p>Nécessité d'un entretien régulier.</p> <p>Maintien de l'ouvrage.</p> <p>Impact foncier ou impact sur les réseaux selon la rive.</p>
<p>A4 : Création rivière artificielle</p> <p>Remise en état du barrage. Réalisation d'une rivière artificielle en contournement du barrage.</p>	<p>Mise en conformité réglementaire continuité piscicole.</p> <p>Franchissabilité canoés-kayaks.</p>	<p>Impact foncier ou impact sur les réseaux selon la rive.</p> <p>Maintien de l'ouvrage.</p>

Tableau 2 : Différentes solutions d'aménagement envisagées

La synthèse issue des études réalisées pour chacun de ces scénarios est présentée dans le tableau suivant.

Scénario	Nature	Foncier	Inondabilité	Poisson migrateurs	Canoe Kayak	Pêche Plan d'eau	Paysage	Morpho-dynamique	Entretien
A1	Effacement du barrage	--	+++	+++	+++	-	+++	+++	---
A2	Remplacement par seuils successifs	---	---	+	+	+	+	---	---
A3	Réhabilitation barrage et mise en place passe à poisson et passe canoé	+++	+	+	+	++	++	+	---
A4	Réhabilitation barrage et mise en place rivière artificielle	-	+++	++	++	++	+++	+	++

Tableau 3 : Synthèse de l'analyse des différentes solutions d'aménagement

Le scénario A1 apparaît comme le plus pertinent. Différentes variantes du scénario A1 ont été étudiées afin d'assurer la franchissabilité piscicole pour de petites espèces holobiotiques et des débits inférieurs à 12 m³/s (cf. justification paragraphe 5.3.2.3 et Annexe 4) :

- **Rampe en enrochements** : aménagement de la fondation du barrage par la création d'une rampe à enrochements régulièrement répartis de 6 m de largeur et de 4% de pente longitudinale ;
- **Echancrure dans la fondation de l'ouvrage** : à la demande de l'ONEMA, l'aménagement du barrage par une échancrure de 3 m de large en fond munie d'un pendage latéral de 10%. L'échancrure présente une largeur totale de 15,6 m. La cote amont est située au niveau des fonds naturels en amont de l'ouvrage ;
- **Echancrure dans la fondation et rehausse du radier naturel à l'aval** : aménagement de la fondation du barrage par une échancrure de 3 m, complétée par la rehausse de 30 cm du seuil naturel à l'aval.

Une synthèse de l'analyse multicritère de ces 3 variantes est présentée dans le tableau suivant :

Aménagement	Fonctionnement piscicole	Technologie	Coût	Entretien	Incidences négatives
Rampe à enrochements répartis	+++	+++	+++	+++	∅
Echancrure large avec pendage latéral 10 %	++	+	+		+++
Echancrure avec rehausse du radier naturel	+++	+	+		∅

Tableau 4 : Analyse multicritère des variantes d'aménagement du barrage St-Andoche

La rampe en enrochements répartis est l'aménagement le plus complexe et coûteux. Un entretien similaire à ceux des passes à poissons serait nécessaire (dégravement, embâcles, etc).

Une échancrure large a pour effet d'abaisser le niveau d'étiage de 35 cm en amont amplifiant la découverte sur une soixantaine de mètres d'un radier naturel traversé par une canalisation. La chute d'eau est transférée au droit de la canalisation. L'abaissement des niveaux d'étiage amplifie l'ampleur des bancs émergés dans un secteur sensible hydrauliquement avec des conséquences négatives sur la gestion de la végétation du lit pour les crues. Le transfert de la chute vers la zone de la canalisation présente une efficacité de franchissement incertaine à l'étiage.

En conséquence, l'aménagement le moins coûteux et le plus adapté apparaît être une échancrure dans la fondation de l'ouvrage complétée par la rehausse du seuil naturel en aval.

Ainsi, suite à l'analyse croisée des différents scénarios, la solution apparaissant la plus pertinente et retenue dans le cadre du projet est la suppression des clapets du barrage avec création d'une échancrure dans la fondation de l'ouvrage complétée par la rehausse du seuil naturel à l'aval.

6 ETAT INITIAL

6.1 MILIEU PHYSIQUE

6.1.1 Climatologie

La station météorologique la plus proche de l'aire d'étude disposant de normales annuelles sur la période 1981-2010 est la station de Saint-Yan, située 60 km au sud.

La pluviométrie moyenne annuelle calculée sur la période 1981-1990 s'élève à 799,4 mm. Les mois les plus secs sont février et mars, avec une pluviométrie moyenne inférieure à 50 mm. Le mois le plus pluvieux est le mois de mai, avec une pluviométrie s'élevant à 89,4 mm, suivi des mois de septembre et octobre, avec des valeurs supérieures à 75 mm. En moyenne, le nombre de jours avec précipitation sur l'année est de 118,6.

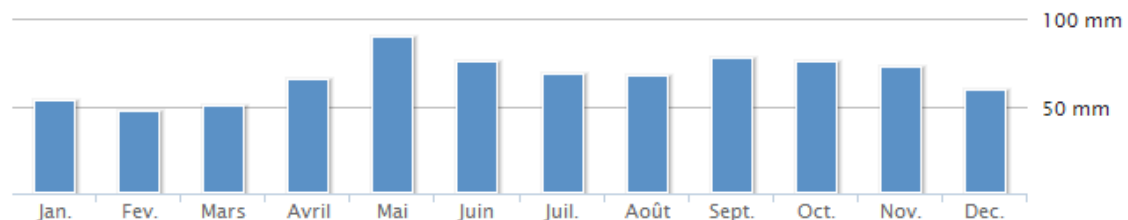


Figure 18 : Précipitations mensuelles moyennes annuelles relevées sur la station de Saint-Yan (Source : Météo-France)

La température moyenne annuelle à Autun est de 10,5 °C. Sur la station de Saint-Yan, les moyennes maximales atteignent 26,3° en juillet et les moyennes minimales -0,4° en janvier.

La durée d'ensoleillement moyenne annuelle s'élève à 1768 heures, avec 58,64 jours marqués par un bon ensoleillement.

Les vents relevés à Autun sont principalement de secteur sud-ouest et dans une moindre mesure de secteur nord-nord-est.

6.1.2 Topographie

L'aire d'étude se situe dans une zone de relief peu marqué, dans la plaine alluviale de l'Arroux. Elle est encadrée par des reliefs plus marqués au sud de la ville d'Autun (Signal de Montjeu culminant à 668 m) et par les sommets du parc naturel du Morvan cotés nord et nord-est.

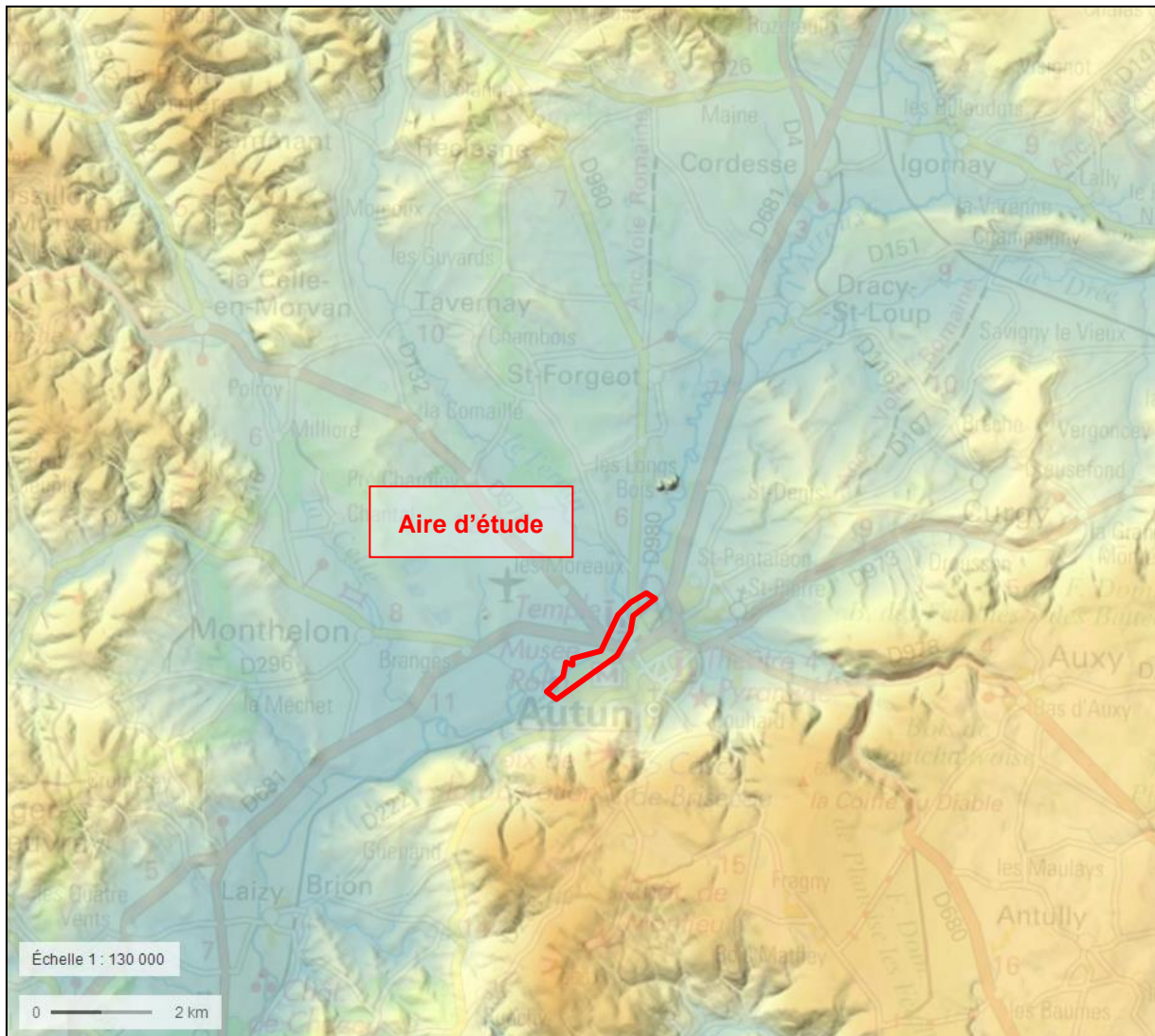


Figure 19 : Contexte topographique de l'aire d'étude

Au sein de l'aire d'étude, l'altitude varie entre 285 m NGF et 295 m NGF, et est marquée par le cours de l'Arroux.

6.1.3 Géologie

L'aire d'étude est localisée dans le bassin d'Autun-Épinac. Celui-ci s'est formé en deux épisodes : le petit bassin d'Épinac, au Carbonifère, puis celui d'Autun au Permien. La dépression ainsi créée a été occupée par un lac, et les conditions climatiques de l'époque ont favorisé le développement d'une végétation abondante : d'importantes quantités de matière organique se sont déposées au fond du lac, intercalées avec les sédiments et produits d'érosion des montagnes voisines. Cette matière organique est à l'origine des actuels gisements de charbon, schistes bitumineux ou boghead (charbon d'algues) de la région.

La formation géologique principale au niveau de l'aire d'étude correspond principalement à des **alluvions actuelles et subactuelles non différenciées** (Fy-z), caractéristiques de fond de vallée, comme présenté sur l'extrait de carte géologique ci-après. L'épaisseur des alluvions varie dans la vallée de l'Arroux de 2,5 à 7 m, au-dessus du substratum schisteux. L'ensemble

est recouvert de limons argilo-sableux quartzo-feldspathiques (limons de débordement) surmontant des matériaux grossiers alluviaux : sables, graviers et galets.

En rive gauche de l'Arroux, quelques zones de **dépôts fluviaux et torrentiels** sont présentes (Fx). Ces dépôts sont composés de matériaux fins à très grossiers, répartis sur des surfaces inclinées qui dominent la basse nappe Fy-z. Ce recouvrement est généralement représenté par des matériaux grossiers à la base, des sables, graviers et galets emballés dans une matrice quartzo-feldspathique, que surmontent, en position de plateau, des limons ocre jaunâtre ou rougeâtre.

Un forage recensé sur la base de données du BRGM (Bureau de Recherche Géologique et Minières) situé au sud-est de l'aire d'étude permet de caractériser la lithologie locale (code BSS001LV, cf. *localisation sur la figure suivante*).

Profondeur (m)	Altitude (m NGF)	Lithologie
0 – 1,20	290 - 288,80	Terre végétale
1,20 – 3,60	288,80 - 286,40	Argile jaune sableuse
3,60 – 5,30	286,40 – 284,70	Sables grossiers avec rognons de grès
5,30 – 9,10	284,70 – 280,90	Schiste gris vert
9,10 – 11,30	280,90 – 278,70	Schiste bitumineux noir
11,30 – 18,60	278,70 – 271,40	Grès quartzeux
18,60 – 21,30	271,40 – 268,70	Schiste gris sombre, dur
21,30 – 30,60	268,70 – 259,40	Grès quartzeux avec de petits passages de schiste et d'argile grise
30,60 – 41,20	259,40 – 248,00	Alternances de grès avec silex et quartz et de schistes gris et noir
42 - 60	248,00 - 230	Conglomérat de grès, quartz et silex, dur

Tableau 5 : Lithologie relevée à proximité de la zone d'étude (Source : Infoterre, BRGM)

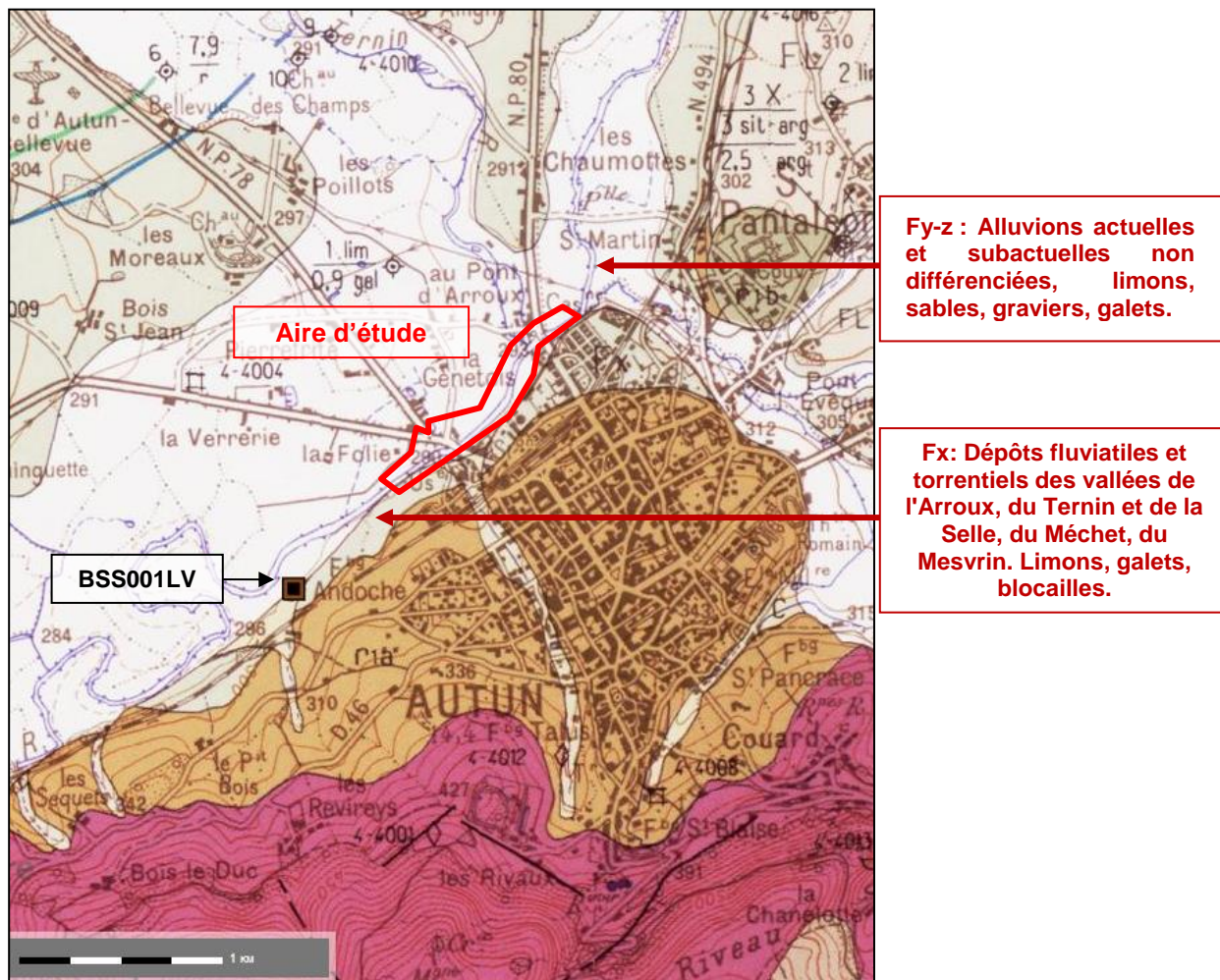


Figure 20 : Contexte géologique de l'aire d'étude (Source : Infoterre, BRGM)

Le climat au niveau de l'aire d'étude est de type semi-continentale, avec des hivers généralement modérément rigoureux et des étés tempérés. L'altitude, variant entre 285 m NGF et 295 m NGF, est marquée par le cours d'eau de l'Arroux.

La géologie correspond principalement à des alluvions actuelles et subactuelles non différenciées, surmontant le substratum schisteux. Caractéristiques des fonds de vallée, ceux-ci sont composés de matériaux grossiers alluviaux (sables, graviers et galets), recouverts de limons argilo-sableux quartzo-feldspathiques (limons de débordement). Leur épaisseur varie de 2,5 à 7 m.

6.2 MILIEU AQUATIQUE

6.2.1 Eaux superficielles – Hydrographie

6.2.1.1 Masses d'eau superficielles concernées

Le projet concerne les masses d'eau superficielles suivantes du bassin Loire-Bretagne :

- **FRGR0183 : L'Arroux et ses affluents depuis la source jusqu'à la confluence du Ternin.**
- **FRGR184a : L'Arroux depuis sa confluence avec le Ternin jusqu'à Gueugnon.**

L'Arroux prend sa source sur la commune de Culêtre en Côte-d'Or, à 421 m d'altitude. Il parcourt une trentaine de kilomètres avant d'arriver à Autun, puis conflue avec la Loire à Digoin au bout de 137 km. Son bassin versant couvre 3 173 km², alimenté par de nombreux affluents.

Ses affluents principaux amont sont la Lacanche et la Drée. Plusieurs ruisseaux rejoignent les eaux de l'Arroux au niveau du centre urbain d'Autun : en rive droite, la rivière du Ternin qui descend des Monts du Morvan, et en rive gauche, le ruisseau de St-Pierre (qui réunit les ruisseaux de la Caron et de la Chapelle drainant l'Est du territoire) qui rejoint le ruisseau de Brisecou, aux nombreux petits affluents encaissés venant des massifs forestiers au sud, dont les débits sont soutenus en étiage par des sources et des déversoirs d'étangs. L'Arroux est le deuxième affluent en rive droite de la Loire après la Maine en termes de bassin versant.

- **FRGR194b : le Ternin depuis la retenue de Chamboux jusqu'à sa confluence avec l'Arroux.**

Le Ternin prend sa source dans le Morvan en Côte-d'Or, sur la commune de Saulieu, à 575 m d'altitude. Il parcourt environ 48 km avant de se jeter dans l'Arroux à Autun. Son bassin versant couvre 266 km². Ses principaux affluents sont la Plaine et le Vauloin en rive gauche, et le ruisseau de la Gagère en rive droite.

Sa confluence avec l'Arroux est située au sein de l'aire d'étude.

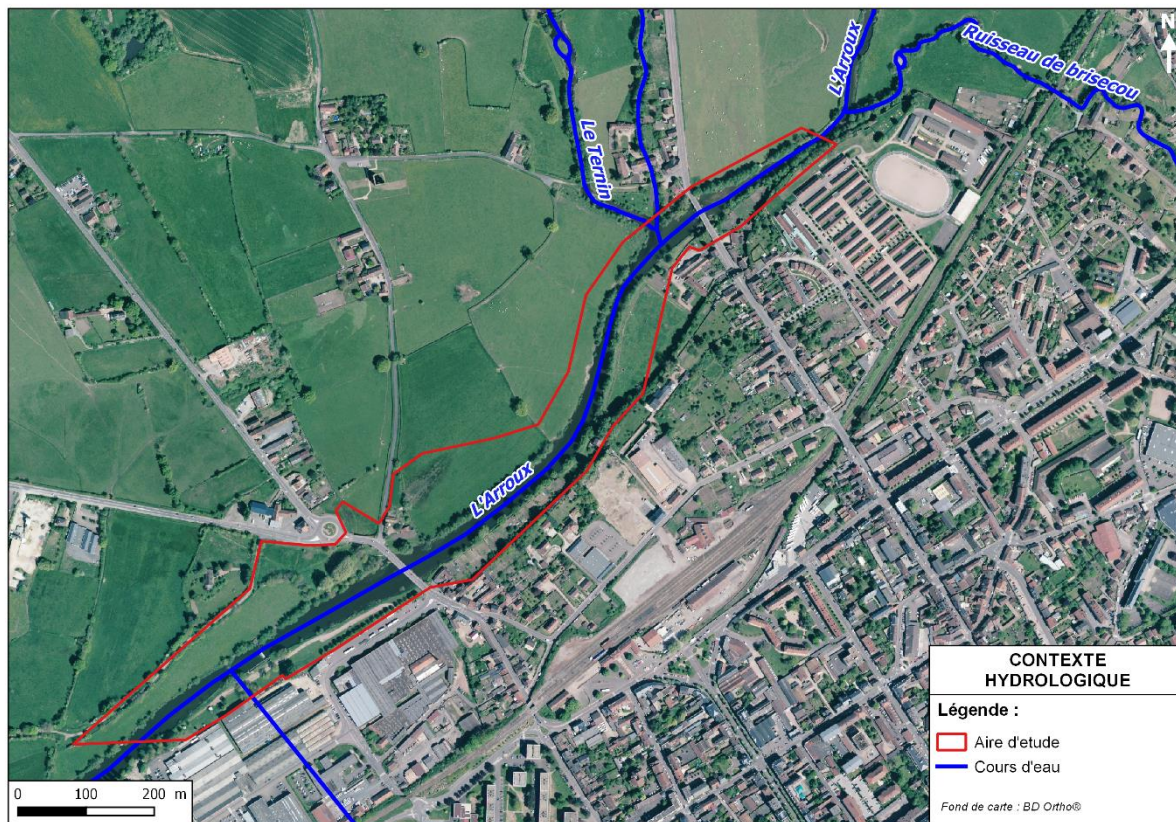


Figure 21 : Contexte hydrologique de l'aire d'étude

6.2.1.2 Hydrographie de la zone d'étude

6.2.1.2.1 Débits caractéristiques

Les débits caractéristiques sont analysés au niveau des trois stations hydrométriques qui encadrent l'aire d'étude, présentées dans le tableau suivant :

Station	Code	Bassin-versant	Données disponibles	Localisation
L'Arroux à Dracy-Saint-Loup (Surmoulin)	K1251810	776 km ²	1984-2017	Arroux à l'amont de la confluence avec le Ternin
L'Arroux à Etang-sur-Arroux (Pont du Tacot)	K1321810	1798 km ²	1972-2017	Arroux à l'aval de la confluence avec le Ternin
Le Ternin à Tavernay (Pré Charmoy)	K1273110	257 km ²	1972-2017	Ternin, à l'amont de la confluence avec l'Arroux

Tableau 6 : Stations hydrométriques à proximité de l'aire d'étude

- **Débits moyens aux stations proches**

L'Arroux et le Ternin sont des cours d'eau caractérisés par de forts débits hivernaux et un étiage estival marqué.

Les variations inter-mensuelles des débits sont indiquées et illustrées dans les tableaux et graphiques ci-dessous.

Le débit moyen journalier annuel (ou module) est de :

- 6,3 m³/s pour l'Arroux à Dracy-St-Loup,
- 3,62 m³/s pour le Ternin à Tavernay
- 22,4 m³/s pour l'Arroux à Etang-sur-Arroux.

	Janv.	Fév.	Mars	Avr.	Mai	Juin	Juil.	Août	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.	Module
L'Arroux à Dracy-Saint-Loup (données calculées sur 34 ans)													
Débits (m ³ /s)	14.00	13.20	9.560	8.040	6.350	2.520	1.220	0.686	0.748	2.290	6.590	10.80	6.300
L'Arroux à Etang-sur-Arroux (données calculées sur 47 ans)													
Débits (m ³ /s)	45.90	47.50	33.40	26.60	20.30	10.80	5.610	4.020	3.810	10.00	23.30	39.20	22.40
Le Ternin à Tavernay (données calculées sur 51 ans)													
Débits (m ³ /s)	7.390	7.870	5.450	4.270	3.380	1.920	0.877	0.524	0.554	1.620	3.650	6.220	3.620

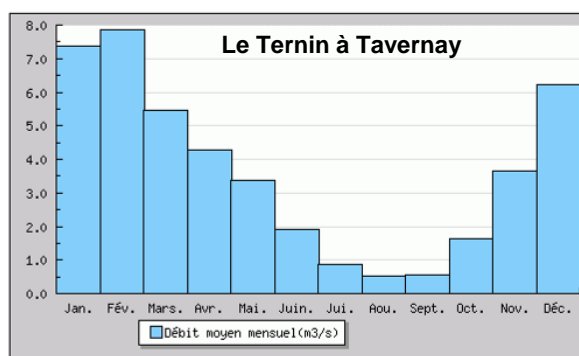
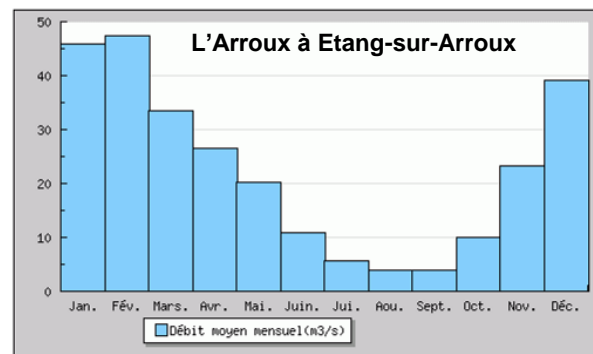
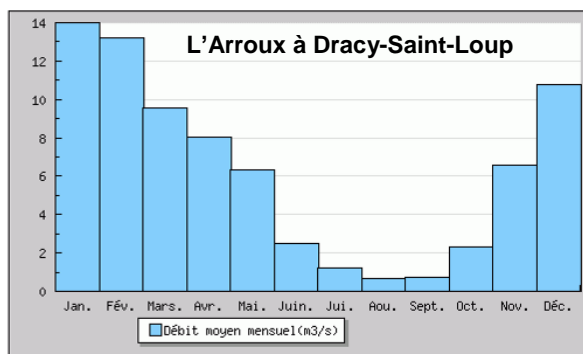


Figure 22 : Débits moyens mensuels mesurés sur les stations hydrométriques (Source : Banque Hydro – Estimation de juillet 2017)

• **Débits d'étiage**

Le Qmna5 (débit moyen mensuel de période de retour 5 ans) représente un débit d'étiage marqué. Il est de :

- 0.19 m³/s pour l'Arroux à Dracy-St-Loup,
- 0,17 m³/s pour le Ternin à Tavernay,

- 1,3 m³/s pour l'Arroux à Etang-sur-Arroux.

Fréquence	VCN3 (m ³ /s)	VCN10 (m ³ /s)	QMNA (m ³ /s)
L'Arroux à Dracy-Saint-Loup (données calculées sur 34 ans)			
Biennale	0.200	0.230	0.340
Quinquennale	0.110	0.130	0.190
Moyenne	0.235	0.275	0.424
L'Arroux à Etang-sur-Arroux (données calculées sur 47 ans)			
Biennale	1.300	1.400	2.100
Quinquennale	0.750	0.890	1.300
Moyenne	1.490	1.690	2.410
Le Ternin à Tavernay (données calculées sur 51 ans)			
Biennale	0.170	0.200	0.280
Quinquennale	0.100	0.120	0.170
Moyenne	0.206	0.231	0.341

Rappel de définitions des débits caractéristiques :

- QMNA : débit moyen mensuel minimum annuel,
- VCN3 : débit moyen minimal de 3 jours consécutifs,
- VCN10 : débit moyen minimal de 10 jours consécutifs.

Tableau 7 : Débits d'étiages mesurés sur les stations hydrométriques (Source : Banque Hydro - Estimation de juillet 2017)

- **Débits d'étiage et moyens au droit de l'aire d'étude**

Les débits sont connus en amont de la confluence Arroux-Ternin à :

- Surmoulin sur l'Arroux (superficie drainée de 776 km² à la station pour 875 km² à la confluence Arroux-Ternin),
- Pré-Char moy sur le Ternin (superficie drainée de 257 km² à la station pour 279 km² à la confluence Arroux-Ternin),

La méthodologie mise en œuvre afin de calculer les débits moyens et d'étiage est la suivante :

- en amont de la confluence, les débits pour l'Arroux et le Ternin sont déterminés par transfert des données aux stations proches de Pré-Char moy et Surmoulin au prorata des superficies drainées.
- en aval les débits sont sommés.

Station	Surface (km ²)	Fréquence non dépassement															Module	Qmna5
		0.99	0.98	0.95	0.9	0.8	0.7	0.6	0.5	0.4	0.3	0.2	0.1	0.05	0.02	0.01		
Surmoulin	776	53	41	25.8	16.1	8.73	5.13	3.22	2.04	1.31	0.809	0.471	0.312	0.217	0.142	0.106	6.3	0.19
Pre-Charmois	257	26.4	21	13.8	8.99	5.39	3.76	2.69	1.85	1.22	0.778	0.441	0.25	0.19	0.13	0.091	3.62	0.17
Amont confluence	875	59.8	46.2	29.1	18.2	9.8	5.8	3.6	2.3	1.5	0.91	0.53	0.35	0.24	0.16	0.12	7.10	0.21
Ternin-confluence	279	28.7	22.8	15.0	9.8	5.9	4.1	2.9	2.0	1.3	0.84	0.48	0.27	0.21	0.14	0.10	3.93	0.18
Aval confluence (somme)	1154	88.4	69.0	44.1	27.9	15.7	9.9	6.6	4.3	2.8	1.8	1.0	0.62	0.45	0.30	0.22	11.03	0.40

Tableau 8 : Estimation des débits d'étiage et moyens au droit du projet (en m³/s)

Nota : Les estimations des débits réalisées avec la même méthode lors des études précédentes en 2012 sont peu différentes. Les 5 années de données supplémentaires ont peu modifié les estimations.

	Banque Hydro 2012	Banque hydro 2017
Pré-Char moy (Ternin)	3,66 m ³ /	3,62 m ³ /s
Surmoulin (Arroux)	6,07 m ³ /s	6,3 m ³ /s

Tableau 9 : Comparaison des estimations de 2012 et 2017

• **Débits de crue**

L'hydrologie en crue a fait l'objet d'une analyse détaillée dans l'étude hydraulique de 2012 « Incidence hydraulique de la suppression du barrage d'Autun » (cf. Annexe 3). Cette investigation a été complétée en 2017 afin de s'assurer que les données disponibles depuis 2012 ne modifiaient pas les analyses.

Le tableau ci-après synthétise :

- les débits de référence,
- les débits connus des principales crues vécues récentes.

Station	Q2	Q5	Q10	Q50	Q100	2004	2010	1990
Arroux amont confluence Ternin	122	166	199	310	343	189	205	118
Ternin amont confluence Arroux	41	57	68	101	117	91	57	84
Arroux aval confluence Ternin	162	223	268	412	461	280	261	202

Tableau 10 : Débits de référence au droit de la zone d'étude

Crues anciennes :

Selon l'atlas des zones inondables de la vallée de l'Arroux, la plus ancienne référence de crue connue date du 10 septembre 1789, sous la forme d'un repère gravé à l'aval du pont d'Etang sur Arroux. D'autres crues historiques ont été répertoriées en 1856, 1866, 1910 et 1965. La crue d'octobre 1965 est due à une pluviométrie exceptionnelle d'environ 100 mm en 24 heures sur quasiment tout le sud de la région Bourgogne.

La crue de 1965 à Autun se traduit par les plus hauts niveaux observés connus. L'ordre de grandeur de son débit est centennal environ.

6.2.1.2.2 Fonctionnement hydraulique de l'Arroux

Le barrage à clapet de Saint-Andoche engendre (lorsque les clapets sont fonctionnels) un dénivelé de 1,5 m à l'étiage. La réhausse de la ligne d'eau à l'étiage est perceptible sur un linéaire de 1,7 km.

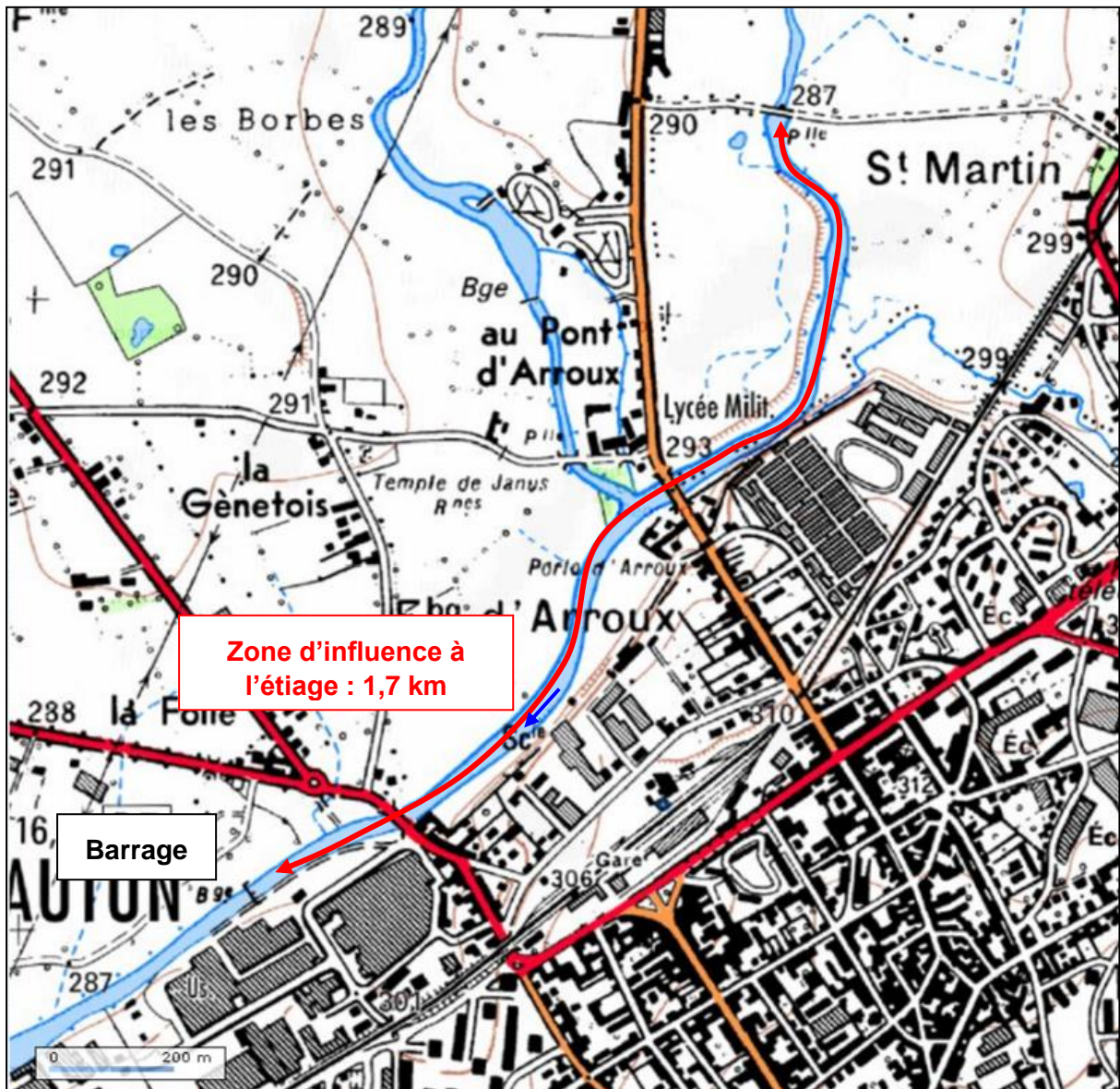


Figure 23 : Zone d'incidence du barrage de St-Andoche

Les clapets métalliques mobiles sont asservis par des flotteurs situés en rive. Les clapets maintiennent un niveau constant en amont en s'abaissant lorsque le débit dans l'Arroux augmente. Lorsque les clapets sont totalement abaissés, ils s'effacent dans la fondation. Les clapets n'ont alors plus d'influence sur les conditions d'écoulement.

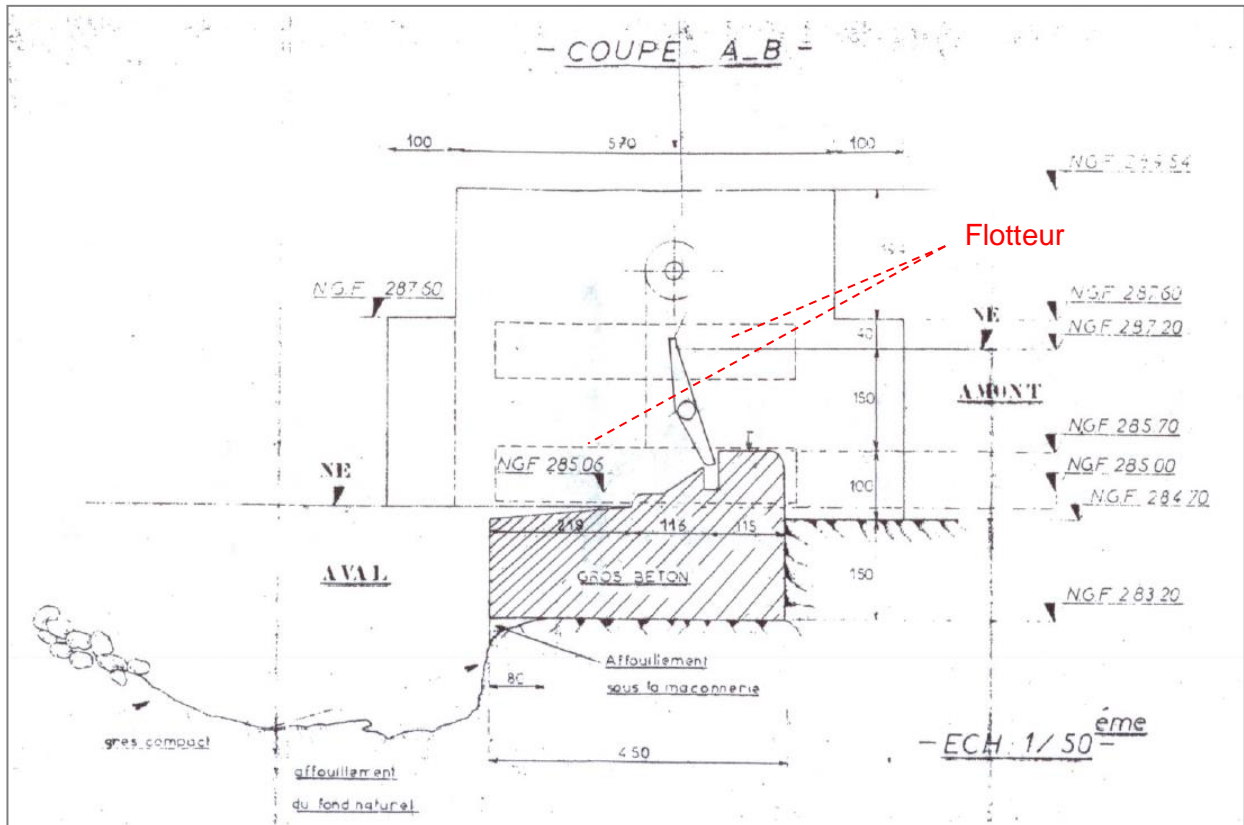


Figure 24 : Coupe de l'ouvrage (visite 1979)

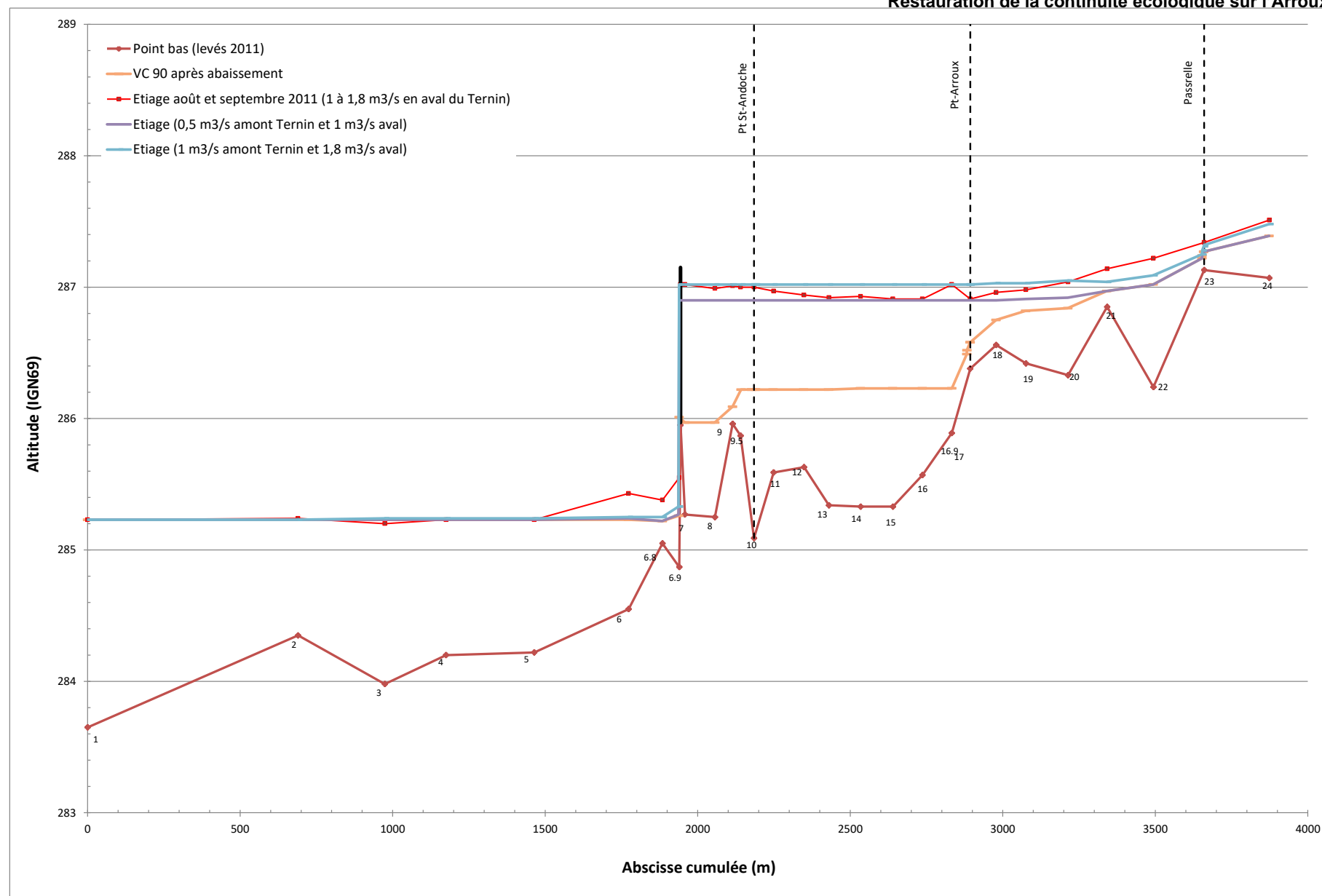


Figure 25 – Profil en long des lignes d'eau – incidence abaissement (Source : Annexe 3)

6.2.1.2.3 Transport solide

Abaissement du lit en aval du pont St-Andoche

Suite à la crue de 1965, plusieurs méandres en aval d'Autun ont été rescindés.

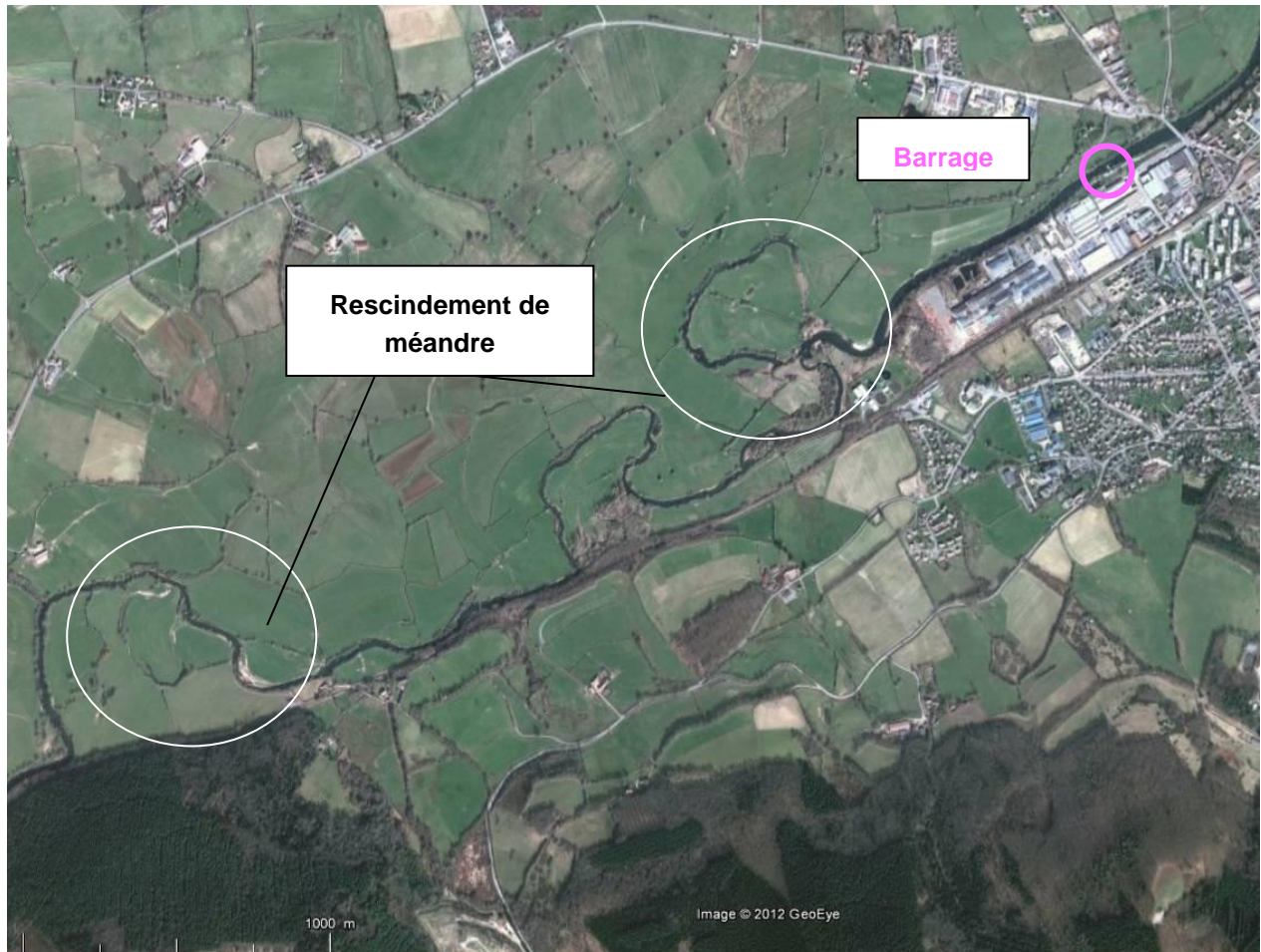


Figure 26 : Rescindement méandre (fond Image Geoyeye – mars 2011)

La diminution du cours de l'Arroux s'est accompagnée d'une érosion régressive qui s'est propagée vers l'amont.

L'abaissement du lit s'est propagé jusqu'à la fondation du barrage qui l'a stoppé (cf. figure ci-après).

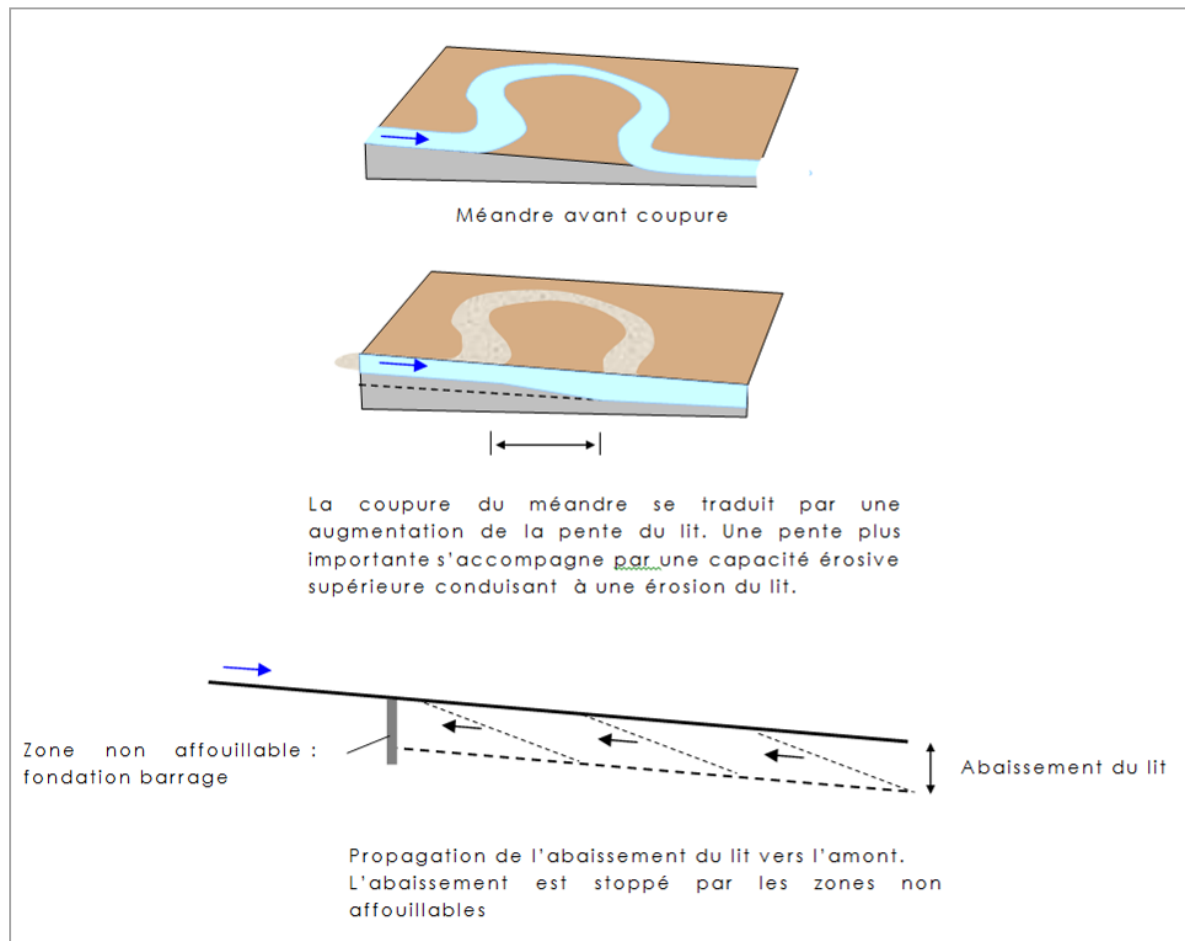


Figure 27 : Erosion régressive

L'abaissement du lit si la fondation était supprimée est susceptible de concerner en amont de la fondation du barrage :

- la canalisation eaux usées qui franchit l'Arroux à faible profondeur (situé entre le barrage et le pont St-Andoche) ;
- les fondations du pont St-Andoche ;
- les berges.

Effet du barrage sur le transport solide

Les clapets du barrage de St-Andoche s'abaissent progressivement lorsque le débit de l'Arroux augmente, jusqu'à s'effacer dans la fondation. L'abaissement est réalisé dès les petites crues. Aussi, l'ouvrage est transparent pour le transport solide.

Les bancs qui sont présents dans le lit sont mobilisés par les petites crues. Toutefois, leur nature diffère quelque peu des bancs naturels par une présence renforcée de limons induite par les dépôts hors crues. Les prélèvements sur les bancs et photographies lors de l'abaissement de 1998 sont présentés dans le rapport en annexe 3.

6.2.1.2.4 Etat du lit avant la création du barrage

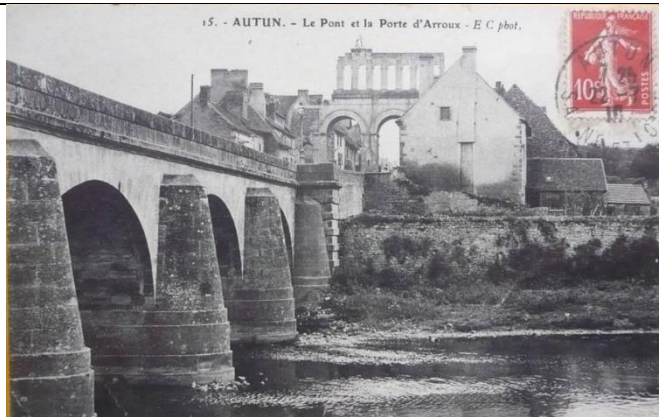
Une collecte de photographies qui témoignent de l'état du lit avant la réalisation du barrage ou lorsque le barrage est abaissé a été réalisée. Les documents suivants ont été retrouvés :

- des cartes postales du début du 20^{ème} siècle,
- la photographie aérienne de 1948,
- quatre photographies réalisées en 1998 lors d'un test d'abaissement des clapets à l'étiage.

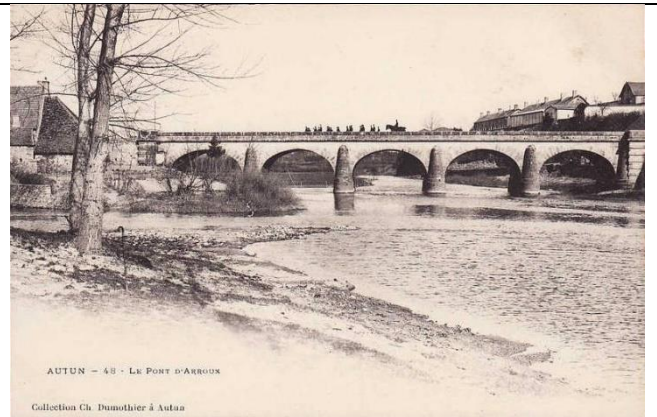
Ces documents sont présentés ci-après.



Figure 28 : Localisation des cartes postales



Carte postale 1



Carte postale 2



Carte postale 3



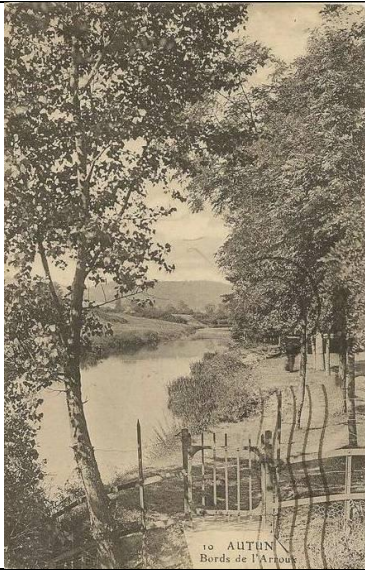
Carte postale 4



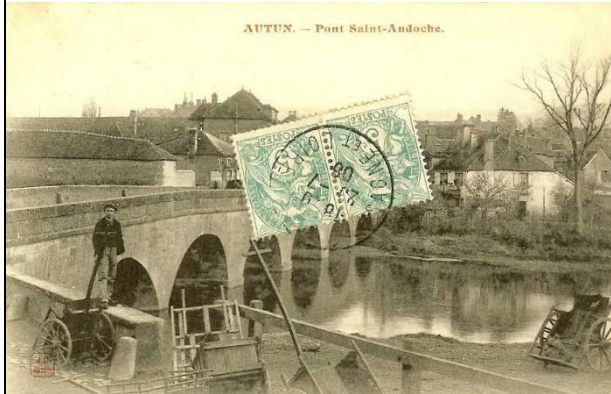
Carte postale 5



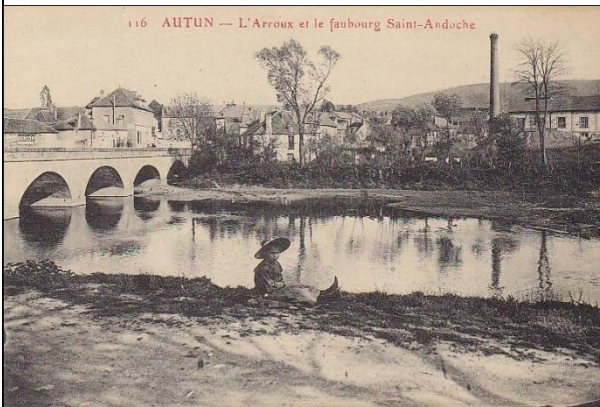
Carte postale 6



Carte postale 7





Carte postale 8



Carte postale 9



Figure 29 : Lit de l'Arroux en 1946

	
Amont point d'Arroux – test abaissement 1998	Aval pont St-Andoche – test abaissement 1998

Les photographies qui présentent le lit avant la création du barrage d'Arroux appellent les remarques suivantes :

- l'analyse fine reste délicate en raison de la méconnaissance des débits lors des prises de vue ;
- la photographie aérienne de 1946 fait apparaître :
 - un lit en eau d'une très faible largeur très en amont du pont d'Arroux dans des zones qui ne sont pas soumises à l'effet du contrôle aval du barrage d'Arroux. En conséquence, cette photographie aérienne témoigne d'une configuration d'étiage très marquée.
 - un lit en eau anastomosé en amont du pont d'Arroux,
 - le lit en eau qui s'élargit en aval du Ternin (le débit d'étiage double par l'apport du Ternin, cf. l'étude hydrologique en annexe 3),
 - en aval du pont St-Andoche, on note la présence du radier naturel au droit de l'ancien pont de la voie ferrée.
 - en aval de ce radier naturel, le lit maintenu en eau sur toute sa largeur par un seuil naturel ou artificiel (situé 500 m environ en aval).
 - En aval de la zone urbaine, le méandre n'est pas encore rescindé.
- en rive droite et entre les ponts d'Arroux et St-Andoche, les cartes postales font apparaître des berges en pente douce couvertes de roselières. Ces faciès ont aujourd'hui disparu en raison d'un niveau d'eau fixe et de talus sous-fluviaux raides.

Des terrasses basses peuvent être observées aux abords des ponts où le lit présente une forte sur-largeur.

De façon générale, la ripisylve est peu développée en raison de la forte pression humaine dans un centre-ville mais aussi par les pâturages qui borde la rivière en rive droite.

6.2.1.3 Faciès d'écoulement

6.2.1.3.1 Méthodologie

Afin de déterminer les faciès d'écoulement de l'Arroux sur l'aire d'étude, des mesures de hauteurs d'eau, de vitesses d'écoulement et de granulométries ont été effectuées.

Ces mesures sont conduites pour des débits d'étiage moyen proches du débit moyen mensuel sec interannuel (moyenne des débits mensuels d'étiage).

Pour cela, les protocoles suivants ont été appliqués :

- **Mesure des hauteurs d'eau**

Elles sont conduites à l'aide d'un simple mètre ou règle de géomètre. Chaque mesure est géo-référencée et ou repositionnée sur les profils en travers.

- **Mesure des vitesses**

Elles sont conduites à l'aide d'un vélocimètre (courantomètre) avec mesure moyenne pour chaque station. Chaque mesure moyenne fait l'objet de mesure des champs de répartition des vitesses sur les profils en travers (vitesse minimale, vitesse en surface, au fond, en bordure).

- **Mesure granulométrique**

L'analyse granulométrique est réalisée selon le protocole suivant : prise de photos avec un support dimensionnel puis photo analyse du substrat pour déterminer la granulométrie.

Les photos sont prises en conditions non turbide à l'aide d'un bathyscope rétroéclairé et d'un appareil photo-numérique étanche.

La méthode est celle utilisée dans le protocole « microhabitats » (MALAVOI et SOUCHON, 1989). Elle permet de qualifier très rapidement le substrat alluvial d'un cours d'eau.

On observe le substrat dans un rayon de 1 m autour du point d'observation et on évalue visuellement, au moyen d'un gabarit à l'échelle, la taille des éléments (l'échelle granulométrique utilisée est celle de Wentworth modifiée).

On utilise un code en 6 caractères :

- **type** : Bloc (B), Pierre (P), Caillou (C), Gravier (G), Sable (S)
- **sous-type** : Fin (F) ou Grossier (G) (sauf pour les Blocs).

Les deux premiers caractères indiquent la classe granulométrique la plus grossière à condition que ce type occupe au moins 10% de la surface observée.

Les deux autres indiquent la classe dominante en surface occupée (ex : PF), le substrat dominant pouvant aussi être le plus grossier (ex : PGPG).

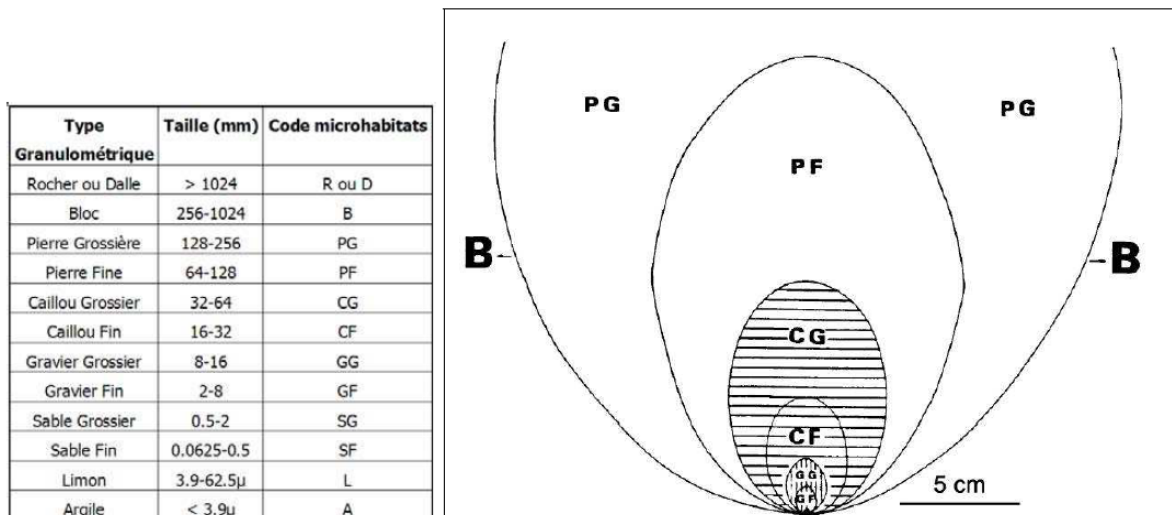


Figure 30 : Echelle granulométrique utilisée et gabarit pour les évaluations granulométriques visuelles

Les stations de mesure sur l'Arroux sont localisées sur la figure suivante. Les stations sont sur la partie aval, au niveau des sites à aménager (seuil naturel, seuil de la canalisation et barrage). 10 stations ont été levées au total.

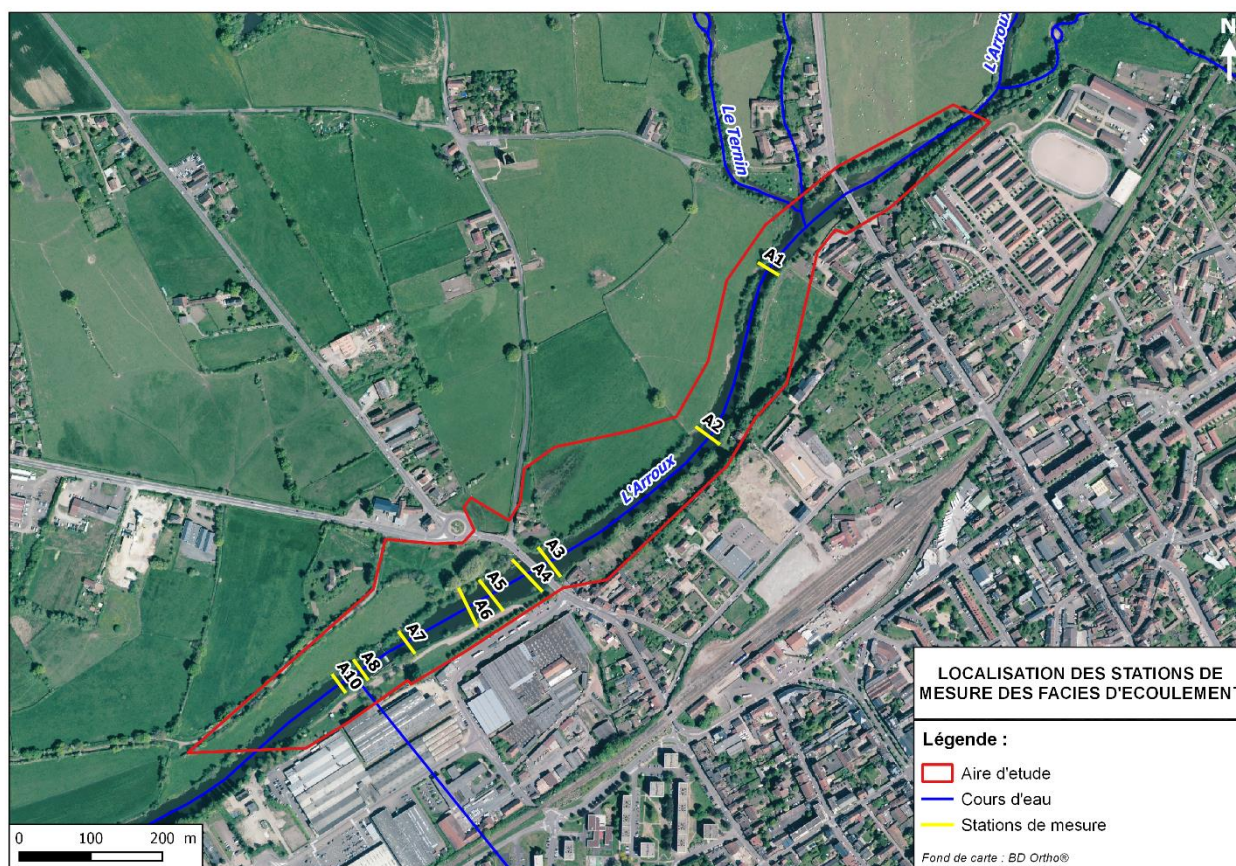
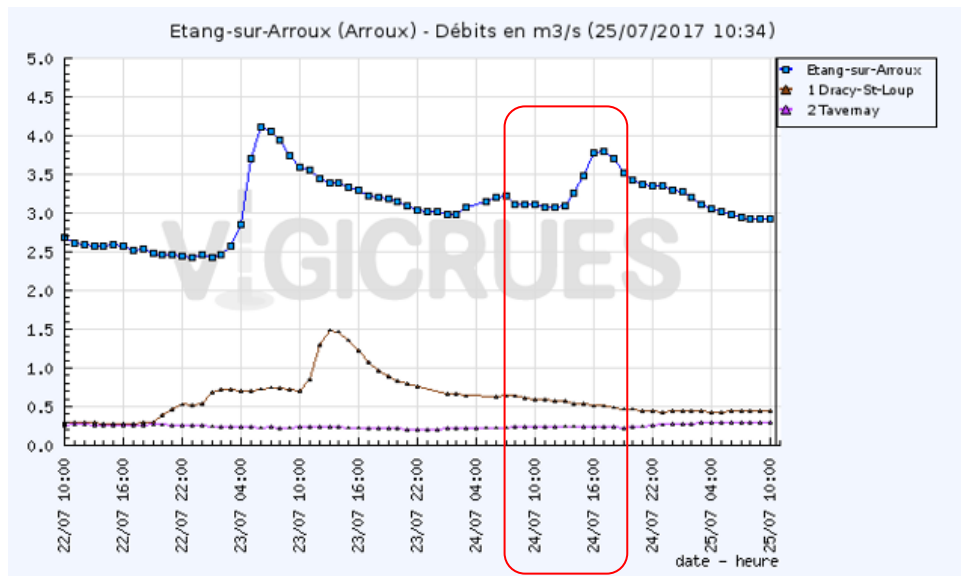


Figure 31 : Localisation des stations de mesures de granulométrie et faciès d'écoulement

6.2.1.3.2 Hydrologie du site lors de la campagne

La campagne de mesure a eu lieu le 24 juillet 2017. Durant la campagne de mesure, les débits sont faibles aux stations en amont et en aval du site, comme illustré ci-après.



Date	Etang-sur-Arroux	Dracy-St-Loup	Tavernay
25/07/2017 10:00	2.93	0.44	0.29
25/07/2017 09:00	2.93	0.44	0.29
25/07/2017 08:00	2.93	0.45	0.29
25/07/2017 07:00	2.95	0.44	0.29
25/07/2017 06:00	2.98	0.44	0.3
25/07/2017 05:00	3.01	0.43	0.3
25/07/2017 04:00	3.05	0.43	0.3
25/07/2017 03:00	3.11	0.44	0.29
25/07/2017 02:00	3.2	0.44	0.28
25/07/2017 01:00	3.28	0.45	0.28
25/07/2017 00:00	3.3	0.44	0.28
24/07/2017 23:00	3.35	0.43	0.27
24/07/2017 22:00	3.35	0.45	0.26
24/07/2017 21:00	3.37	0.45	0.25
24/07/2017 20:00	3.43	0.47	0.24
24/07/2017 19:00	3.51	0.47	0.22
24/07/2017 18:00	3.7	0.49	0.24
24/07/2017 17:00	3.79	0.51	0.24
24/07/2017 16:00	3.77	0.51	0.24
24/07/2017 15:00	3.49	0.54	0.24
24/07/2017 14:00	3.26	0.54	0.25
24/07/2017 13:00	3.1	0.57	0.25
24/07/2017 12:00	3.07	0.57	0.24
24/07/2017 11:00	3.08	0.59	0.24
24/07/2017 10:00	3.11	0.59	0.24
24/07/2017 09:00	3.11	0.61	0.24
24/07/2017 08:00	3.11	0.64	0.24
24/07/2017 07:00	3.22	0.64	0.23

Station	Débits durant la campagne de mesures	Qmna5	Qmna2	Module
Dracy-saint-Loup	Min : 0.5 / Max : 0.64	0.19	0.34	6.3
Etang sur Arroux	Min : 3 / max : 3.8	1.3	2.1	22.4
Tavenay	Min : 0.24 / max : 0.25	0.17	0.28	3.62

Tableau 11 : Evolution des débits aux stations durant la campagne de mesures

6.2.1.3.3 Résultats

Le tableau ci-dessous présente un bilan des profils de chaque station. Des fiches descriptives de chaque station sont présentées en annexe 8.

Il est suivi d'une cartographie présentant les résultats de granulométrie ainsi que la répartition des faciès d'écoulement.

L'Arroux présente un faciès majoritairement lentique de type chenal sur l'ensemble de son linéaire en amont du pont Saint-Andoche et jusqu'à 800 m en amont du barrage. Les hauteurs sont importantes et les vitesses d'écoulement très faibles. Le lit est plutôt rectiligne avec des berges raides et un fond plat. L'ensemble est plutôt uniforme et banalisé.

La granulométrie du substrat est de type cailloux - graviers - sables

En aval du pont Saint-Andoche, les profils sont plus larges et partiellement dynamiques avec des distinctions de granulométrie, de vitesses et hauteur d'eau au sein des stations. On peut supposer que la présence du pont engendre des sur-largeurs qui viennent créer des chenaux d'écoulement préférentiel en aval.

Entre le pont et le seuil de canalisation, la granulométrie est diversifiée au sein même des stations, une analyse plus fine est proposée ci-après.

La succession d'ouvrages à partir du seuil de canalisation induit une succession de faciès de radier et fosse de dissipation. Le profil se resserre à partir de la station A7.

Une carte plus précise sur la partie aval de l'Arroux est ensuite présentée.

La zone en aval du seuil de canalisation ainsi que la zone au niveau du seuil naturel présentent une diversité granulométrique de substrat.

A l'inverse, les zones amont du seuil de canalisation et amont du barrage sont plutôt uniformes. On remarque une grosse fraction exogène.

St.	Localisation	Vitesse (cm/s)	H.eau (cm)	Largeur (m)	Granulométrie	Faciès	Commentaire
A1	800 ml amont du barrage	6	80	24	CGCFGG	Chenal lentique	-
A2	540 ml amont du barrage	5	80	24	PFCGCF	Chenal lentique	-
A3	260 ml amont du barrage 10 ml en amont du pont de saint Andoche	4.8	72	20	CFGGGF	Chenal lentique	-
A4	230 ml en amont du barrage Aval du pont Saint Andoche	5.6	80 RD – 52 RG	40	BPG	Chenal lentique	Profil asymétrique
A5	160 ml en amont du barrage – amont seuil canalisation	17	80 RD – 52 RG	38.2	BPG	Plat lentique – chenal lotique	Profil asymétrique - dynamique
A6	130 ml en amont du barrage – aval seuil de canalisation	13	61 RG – 40 RD	40	BPGPF	Plat lentique – zone de radier	Profil dynamique
A7	30 ml en amont du barrage	4.3	80	25	BB	Chenal lentique	Peu de vase et fines en amont du barrage
A8	3 ml en aval du barrage	10	93	24	BB	Chenal lentique – plat lentique	-
A9	50 ml en aval du barrage, au niveau du seuil naturel	44	38	13.5	BBPG	Radier de seuil	-
A10	70 ml en aval du barrage, 20 ml en aval du seuil	6	80	24	CGCF	Fosse de dissipation du seuil	-

Tableau 12 : Résultats des mesures de faciès d'écoulement

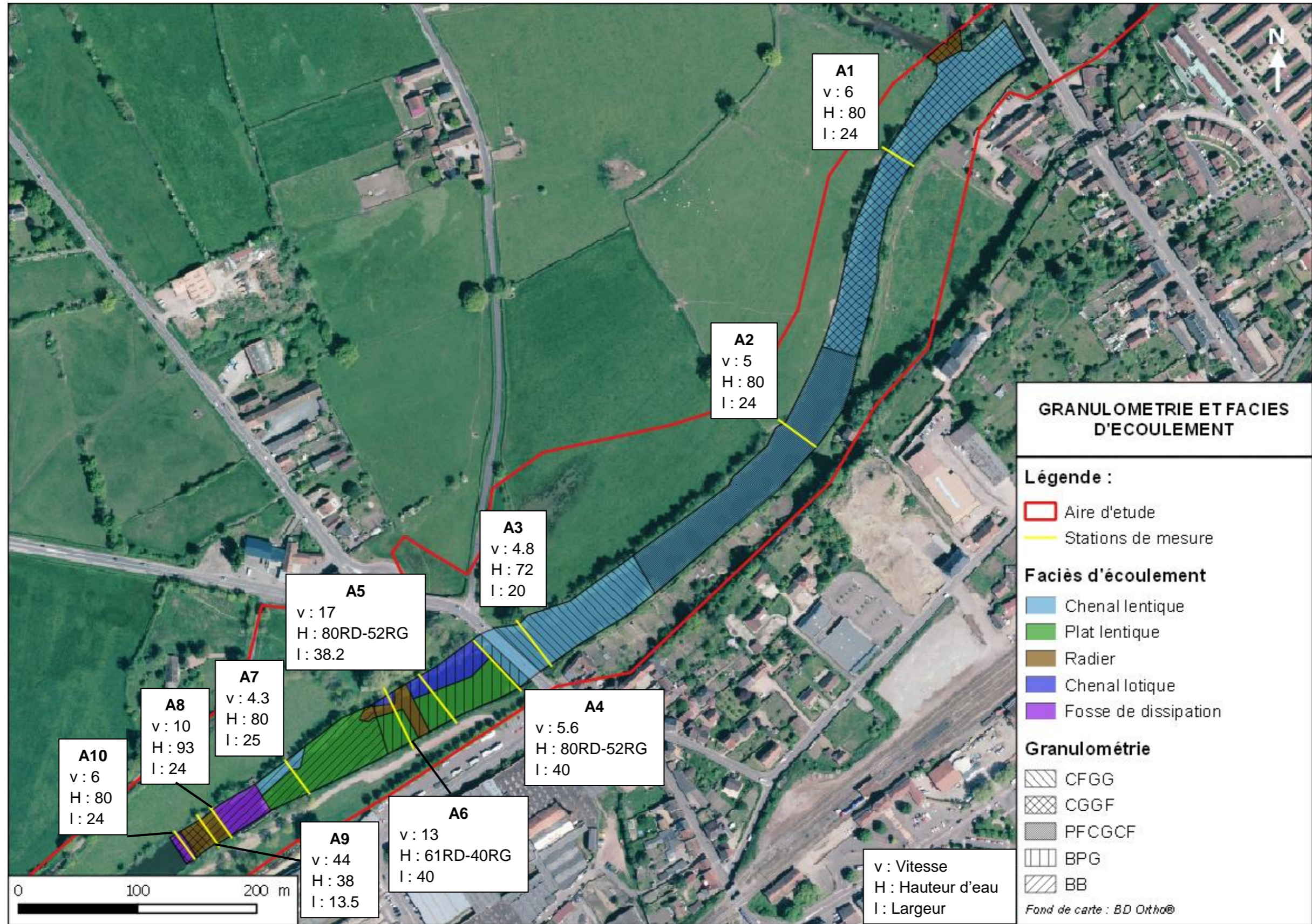


Figure 32 : Résultats des mesures de granulométrie et faciès d'écoulement

6.2.1.4 Qualité des eaux superficielles

La directive européenne 2000/60/CE impose de mettre en place des programmes de surveillance permettant de connaître l'état des milieux aquatiques et d'identifier les causes de leur dégradation, de façon à orienter puis évaluer les actions à mettre en œuvre pour que ces milieux atteignent le bon état. Selon la DCE, l'atteinte du « bon état écologique » nécessite la conjonction :

- d'un bon **état écologique**. L'état écologique reflète la qualité de l'eau et de l'habitat aquatique au regard de l'écosystème aquatique. Il prend en considération les paramètres biologiques (diatomées, macrophytes, invertébrés benthiques, ichtyofaune, les paramètres physico-chimiques (éléments de qualité physico-chimiques généraux, nutriments, température, acidification et polluants spécifiques), et l'hydromorphologie des cours d'eau.
- d'un bon **état chimique**. L'état chimique se décline en 2 états différents : « bon » ou « mauvais ». Il est évalué en fonction du respect des normes de qualité environnementales des 41 substances visées par la DCE.

Les données relatives à la qualité de la masse d'eau proviennent des différentes stations de mesure du réseau de surveillance. Sur les masses d'eau concernées par le projet, la station de mesure la plus proche de la zone d'étude est la suivante :

- la station n°04016840 « L'Arroux à Autun », située environ 750 m en amont du pont d'Arroux.

- **Etat chimique**

Concernant l'état chimique, peu de données sont disponibles sur le bassin Loire Bretagne. D'après le bilan 2013 publié en 2015 de l'état des masses d'eau du bassin, la classe d'état n'a pu être déterminée sur 98.9% des masses d'eau du bassin. Ceci s'explique principalement par les difficultés techniques pour mesurer certaines substances (limites de quantification des laboratoires supérieures à la norme,...).

Les classes d'état chimique ne sont pas disponibles pour l'Arroux.

- **Etat écologique**

Les résultats des mesures de suivis réalisées sur les deux stations de 2010 à 2014 pour l'évaluation de l'état écologique sont synthétisés dans les tableaux suivants.

Les fiches de résultats détaillés sont fournies en Annexe 2.

Il est à noter qu'un seul élément parmi les paramètres biologiques et physico-chimique en état moins que bon conduira de facto à un état écologique moins que bon.

	ETATS			
	ECOLOGIQUE	BIOLOGIQUE	PHYSICO-CHIMIQUE	Polluants spécifiques
L'Arroux à Autun				
2010	Moyen	Moyen	Bon	-
2011	Moyen	Moyen	Bon	-
2012	Médiocre	Médiocre	Moyen	-
2013	Moyen	Moyen	Moyen	-
2014	Moyen	Moyen	Bon	-

ELEMENTS DE LA QUALITE BIOLOGIQUE				
	Invertébrés benthiques	Diatomées	Poissons	Macrophytes
L'Arroux à Autun				
2010	Très bon	Moyen	-	-
2011	Très bon	Bon	Moyen	-
2012	Très bon	Médiocre	-	Médiocre
2013	Très bon	Moyen	Bon	-
2014	Très bon	Moyen	-	-

ELEMENTS DE LA QUALITE PHYSICO-CHIMIQUE				
	Bilan Oxygène	Température	Nutriments	Acidification
L'Arroux à Autun				
2010	Bon	Très bon	Bon	Très bon
2011	Bon	Très bon	Bon	Très bon
2012	Moyen	Très bon	Bon	Bon
2013	Moyen	Très bon	Bon	Bon
2014	Bon	Très bon	Bon	Très bon

**Tableau 13 : Qualité des eaux mesurée de 2007 à 2014 sur la station de l'Arroux à Autun
(Source : DREAL Bourgogne)**

L'analyse des résultats met en évidence les éléments suivants concernant la qualité de l'Arroux :

- **un état écologique moyen à médiocre** de 2010 à 2014, qui s'explique par un déclassement de l'état biologique, le plus souvent dû au paramètre diatomées.
- parmi les éléments de **qualité biologique**, l'indice relatif aux invertébrés benthiques est bon à très bon sur l'ensemble des années alors que l'indice « diatomées » apparaît globalement moyen. Concernant les poissons et macrophytes, moins de mesures sont disponibles : les dernières, en 2013 pour les poissons et 2012 pour les macrophytes, montraient respectivement des qualités bonne et médiocre.
- parmi les éléments de **qualité physico-chimique**, l'ensemble des paramètres présente une bonne qualité. La température, les nutriments et l'acidification sont qualifiés de bons à très bons sur l'ensemble des années. Seul le bilan en oxygène était moyen en 2012 et 2013 mais bon les autres années.

Il ressort des résultats d'analyses menées sur les deux stations de 2007 à 2014 que les eaux de l'Arroux présentent une bonne qualité physico-chimique. La non-atteinte du bon état le cas échéant est liée à une mauvaise qualité de l'Indice Biologique Diatomées. L'IBD permet d'évaluer la qualité biologique d'un cours d'eau à partir de l'analyse des diatomées (algue unicellulaire). Les perturbations du milieu peuvent se traduire par une diminution de la diversité et de l'abondance des diatomées les plus sensibles. Ainsi, l'impact d'une pollution se ressent sur le cortège de taxons présents. Il traduit plus particulièrement le niveau de pollution organique (saprobie) et trophique (nutriments : azote, phosphore). Il est également susceptible d'être impacté par la contamination par des toxiques (micropolluants minéraux ou synthétiques).

Les diatomées ont habituellement un cycle de vie assez court. Leur temps de réponse à une perturbation est rapide, les effets perdurant assez peu (quelques semaines). Ceci peut expliquer la variabilité obtenue sur les différentes années. Ces déclassements peuvent être dus à des périodes ponctuelles et temporaires de dégradation de la qualité des eaux.

Par ailleurs, les bons résultats obtenus par l'IBG-DCE, autre indicateur de la qualité des eaux basé sur les peuplements de macro-invertébrés, mettent en évidence de bonnes conditions des milieux (diversité des habitats, qualité des eaux, etc.).

- **Données du SINETA**

Le syndicat Intercommunal d'étude et d'aménagement de l'Arroux et de son bassin versant (SINETA) fournit les informations suivantes sur la période 2010-2015 :

- **Matières phosphorées et azotée** : la qualité des eaux est relativement satisfaisante pour ces paramètres notamment du fait de pratiques agricoles favorables (haies, zones humides, prairies permanentes) ;
- **Matières en suspension** : les résultats sont globalement mauvais pour ce paramètre. Les MES sont probablement liées en grande partie à l'érosion des berges des cours d'eau, processus naturel fortement accentué par l'absence de végétation (ripisylve) et le piétinement des bovins.

- **Objectifs du SDAGE**

Le SDAGE Loire-Bretagne 2016-2021 fixe les objectifs suivants en terme de qualité pour les masses d'eau concernées par le projet :

Masse d'eau	Etat écologique		Etat chimique		Etat global		Motivation du délai
	Objectif	Délai	Objectif	Délai	Objectif	Délai	
L'Arroux et ses affluents depuis la sources jusqu'à la confluence du Ternin - FRGR0183	Bon état	2021	Bon état	ND	Bon état	2021	CD, FT
L'Arroux depuis la confluence du Ternin jusqu'à Gueugnnon - FRGR0184a	Bon état	2021	Bon état	ND	Bon état	2021	FT

CD : Coûts disproportionnés ; FT : Faisabilité technique

Tableau 14 : Objectifs d'état des masses d'eau fixées par le SDAGE Loire Bretagne 2016-2021

6.2.1.5 Usages liés à la ressource en eau superficielle

- **Prélèvements**

La commune d'Autun fait partie du Syndicat de Mutualisation de l'Eau Morvan Autunois Couchois (SMEMAC), organisateur du service de l'eau. Il existe plusieurs captages d'alimentation en eau potable sur la commune d'Autun, situés dans les bois de Riveau et le long de la vallée du ruisseau de Brisecou dans la forêt de la Planoise.

L'aire d'étude du projet n'est concernée par aucun périmètre de captage d'eau potable.

Selon la banque de données du sous-sol (BSS) du BRGM (Bureau de Recherche Géologique et Minière), aucun captage d'eau industrielle, agricole ou privé n'est présent au sein de l'aire d'étude.

- **Activités de pêche**

Au droit de l'aire d'étude, le Ternin est classé en première catégorie piscicole, qui rassemble, selon l'article L436-5 du Code de l'Environnement, les cours d'eau principalement peuplés de truites ainsi que ceux où il paraît désirable d'assurer une protection spéciale des poissons de cette espèce. L'Arroux est classé en seconde catégorie (tous les autres cours d'eau).

L'Association Agréée pour la Pêche et la Protection du Milieu Aquatique (AAPPMA) au niveau de l'aire d'étude est « l'Union Gaule Autunoise & Pêcheurs morvandiaux » (UGAPM).

La pêche est une activité largement pratiquée sur l'Arroux et le Ternin.

Les berges en rive gauche de l'Arroux entre le pont Saint-Andoche et le barrage Saint-Andoche constituaient en particulier une zone de pêche sédentaire appréciée des pêcheurs locaux. Toutefois, cette activité a été affectée par la rupture du barrage Saint-Andoche durant l'hiver 2015-2016, à l'origine d'une baisse du niveau de l'eau en amont du barrage et par conséquent d'une réduction de l'activité de pêche sur la zone.

- **Canoé/kayak**

Le canoé-kayak est pratiqué sur l'Arroux, en particulier au cours de la saison estivale. Différents parcours sont proposés à la location, de Dracy-Saint-Loup à Digoin, en passant par Autun.

- **Autres usages**

La richesse de ses sites historiques et culturels, sa situation à l'entrée du Parc Naturel du Morvan, sa campagne propice aux activités sportives (randonnées, VTT, canoé-kayak, etc.), font d'Autun une ville appréciée des touristes.

Au niveau de l'aire d'étude, les berges de l'Arroux sont fréquentées par les promeneurs. Une promenade balisée, appelée la promenade Albert Montmerot (peintre de l'école morvandelle né et mort à Autun) longe les berges en rive droite de l'Arroux en passant par le pont d'Arroux, le pont Saint-Andoche, le temple de Janus et la confluence avec le Ternin.



Figure 34 : Promenade Albert Montmerot le long de l'Arroux à Autun

Trois masses d'eau superficielles du bassin Loire-Bretagne sont présentes au sein de l'aire d'étude :

- l'Arroux et ses affluents depuis la source jusqu'à la confluence du Ternin (n° FRGR0183) ;
- l'Arroux depuis sa confluence avec le Ternin jusqu'à Gueugnon (n° FRGR184a), sur laquelle se situe le barrage Saint-Andoche ;
- le Ternin depuis la retenue de Chamboux jusqu'à sa confluence avec l'Arroux (n° FRGR194b).

A l'aval de la confluence Arroux/Ternin, le débit moyen journalier annuel (module) s'élève à 11,03 m³/s, le débit d'étiage (Qmna5) s'élève à 0,40 m³/s et le débit de crue décennale à 268 m³/s.

Le barrage à clapets de Saint-Andoche engendre (lorsque les clapets sont fonctionnels) un dénivelé de 1,5 m à l'étiage. La réhausse de la ligne d'eau à l'étiage est perceptible sur un linéaire de 1,7 km. Les clapets du barrage de St-Andoche s'abaissent progressivement lorsque le débit de l'Arroux augmente, jusqu'à s'effacer dans la fondation. L'abaissement est réalisé dès les petites crues. Aussi, l'ouvrage est transparent pour le transport solide.

Les résultats des mesures de qualité menées dans le cadre des programmes de surveillance de la DCE sur les stations les plus proches de l'aire d'étude mettent en évidence un état écologique moyen des eaux de l'Arroux. La non atteinte du bon état est due à une qualité biologique relativement bonne mais présentant toutefois des déclassements fréquents sur l'Indice Biologique Diatomées. La qualité physico-chimique apparaît quant à elle bonne et stabilisée depuis 2007 sur les deux cours d'eau. Toutefois, une mauvaise qualité en terme de matières en suspension est relevée par le SINETA, probablement liée à l'érosion de la ripisylve.

Le SDAGE Loire Bretagne 2016-2021 fixe pour objectif un bon état des eaux à l'échéance 2021 pour l'Arroux.

Aucun captage d'eau potable, industriel ou agricole n'est présent sur l'aire d'étude.

L'Arroux est un cours d'eau apprécié des pêcheurs. Le canoé-kayak y est également pratiqué. L'aire d'étude est une zone fréquentée par les promeneurs, notamment au niveau du chemin de promenade en rive gauche de l'Arroux.

6.2.2 Eaux souterraines – Hydrogéologie

6.2.2.1 Masses d'eau souterraines concernées

La délimitation des masses d'eau souterraine en France a été élaborée par le BRGM (Bureau de Recherches Géologiques et Minières) et les Agences de l'eau pour les besoins de la Directive Cadre sur les Eaux (DCE). Une masse d'eau souterraine est définie ainsi comme « un volume distinct d'eau souterraine à l'intérieur d'un ou de plusieurs aquifères ».

Une masse d'eau souterraine est recensée au niveau de l'aire d'étude. Il s'agit de la masse d'eau n° FRGG102 « **Schistes, grès et arkoses du bassin permien de l'Autunois** ».

6.2.2.2 Hydrogéologie de la zone d'étude

La masse d'eau « Schistes, grès et arkoses du bassin permien de l'Autunois » est une nappe affleurante, localement aquifère. Elle s'étend sur une surface totale de 299 km².

L'évaluation de l'état des masses d'eau est réalisée dans le cadre de la mise en place du SDAGE. Selon le SDAGE Loire-Bretagne, la masse d'eau n°FRGG102 présentait un bon état quantitatif en 2015. L'objectif de bon état quantitatif fixé par le SDAGE Loire-Bretagne 2016-2021, correspond donc au maintien du bon état 2015.

Au niveau de l'aire d'étude, la nappe est liée à l'Arroux. Son niveau fluctue avec celui de la rivière. Une étude géotechnique menée en 1995 au niveau de la station d'épuration d'Autun, environ 800 m au sud de l'aire d'étude, a mis en évidence des arrivées d'eau entre 1,5 et 1,7 m de profondeur. Un sondage recensé par la banque de données du sous-sol (BSS) du BRGM (n° BSS001LVZP) situé à proximité de l'Arroux à l'aval de l'aire d'étude, met en évidence un niveau d'eau à 1 m de profondeur.

6.2.2.3 Qualité des eaux souterraines

La masse d'eau n°FRGG102 présentait un bon état chimique en 2015. L'objectif de bon état qualitatif par le SDAGE Loire-Bretagne 2016-2021 est donc le maintien du bon état 2015.

6.2.2.4 Usages liés à la ressource en eau souterraine

Il existe plusieurs captages d'alimentation en eau potable sur la commune d'Autun. Ces deniers sont situés dans les bois de Riveau et le long de la vallée du ruisseau de Brisecou dans la forêt de la Planoise, au sud de la commune d'Autun, à plus de 2 km de l'aire d'étude.

L'aire d'étude n'est concernée par aucun périmètre de protection de captage d'eau potable. Par ailleurs, aucun captage de type industriel, agricole ou privé n'est recensé par la banque de données du sous-sol (BSS) du BRGM au sein de l'aire d'étude ou à proximité.

La nappe alluviale de l'Arroux est présente au niveau de l'aire d'étude. Son niveau est peu profond, de l'ordre de 1 à 2 m de profondeur et fluctue avec celui de la rivière. La nappe présentait un bon état chimique en 2015. Concernant les usages, l'aire d'étude n'est concernée par aucun périmètre de protection de captage d'eau potable.

6.3 RISQUES D'INONDATION

6.3.1 Inondation par débordement de cours d'eau

6.3.1.1 Plan de Prévention des Risques d'Inondation

Aucun plan de prévention des risques d'inondation (PPRi) n'est approuvé à ce jour sur la commune d'Autun.

En l'absence de PPRi, les atlas des zones inondables, réalisés par la DIREN Bourgogne délimitent le champ d'inondation d'un cours d'eau sur une cartographie au 1/25 000^{ème}, sur la base des relevés et observations réalisés à partir de crues historiques.

6.3.1.2 Atlas des zones inondables

L'atlas des zones inondables est un document non réglementaire permettant d'informer les pétitionnaires des risques naturels et de réglementer l'usage des sols au titre de l'article R111-2 du Code de l'Urbanisme.

L'atlas des zones inondables de la région Bourgogne a pour objet de porter à la connaissance des collectivités locales et du public les éléments d'information disponibles sur les risques d'inondation, sous forme de textes et de cartes. Sa publication intervient dans le cadre de la politique générale de prévention des risques, et du plan décennal d'entretien des rivières arrêté par le Comité Interministériel pour l'Aménagement du Territoire du 24 janvier 1994. L'Atlas des zones inondables disponible pour la vallée de l'Arroux, d'Etang-sur-Arroux à Arnay-le-Duc a été publié en avril 1996.

La cartographie délimite les plus hautes eaux connues, sur la base de la crue de 1965, pour laquelle les valeurs de débits moyens journaliers ont été relevées :

- 01/10/1965 : 369 m³/s
- 02/10/1965 : 429 m³/s

De nombreuses habitations vulnérables en crue sont localisées en rive droite. En rive gauche, l'altimétrie élevée des terrains limite les conséquences des inondations.

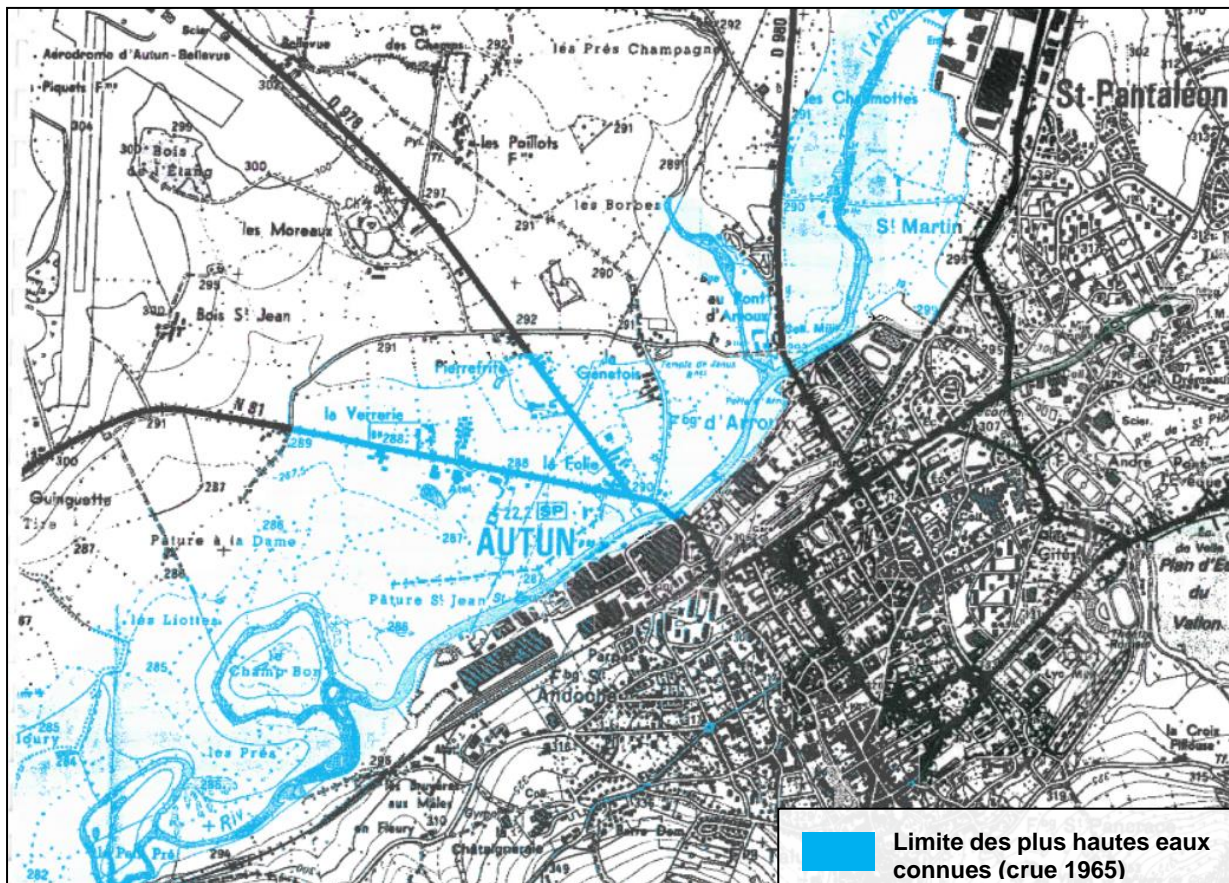


Figure 35 : Atlas des zones inondables – L'Arroux, d'Etang-sur-Arroux à Arnay-le-Duc

6.3.1.3 Modélisation hydraulique

Des études hydrauliques ont été réalisées en 2012 et 2017 (cf. Annexes 3 et 5). Les profils en long des crues ainsi que la cartographie des zones inondées (pour les crues de temps de retour décennale et centennale) sont présentés ci-après.

De nombreuses habitations vulnérables en crue sont localisées en rive droite au droit du faubourg d'Arroux. En rive gauche, l'altimétrie élevée des terrains limite les conséquences des inondations.

La première habitation du faubourg d'Arroux commence à être inondée pour la crue de 2004. Pour un événement de type centennal, de nombreux bâtiments sont concernés en rive gauche.

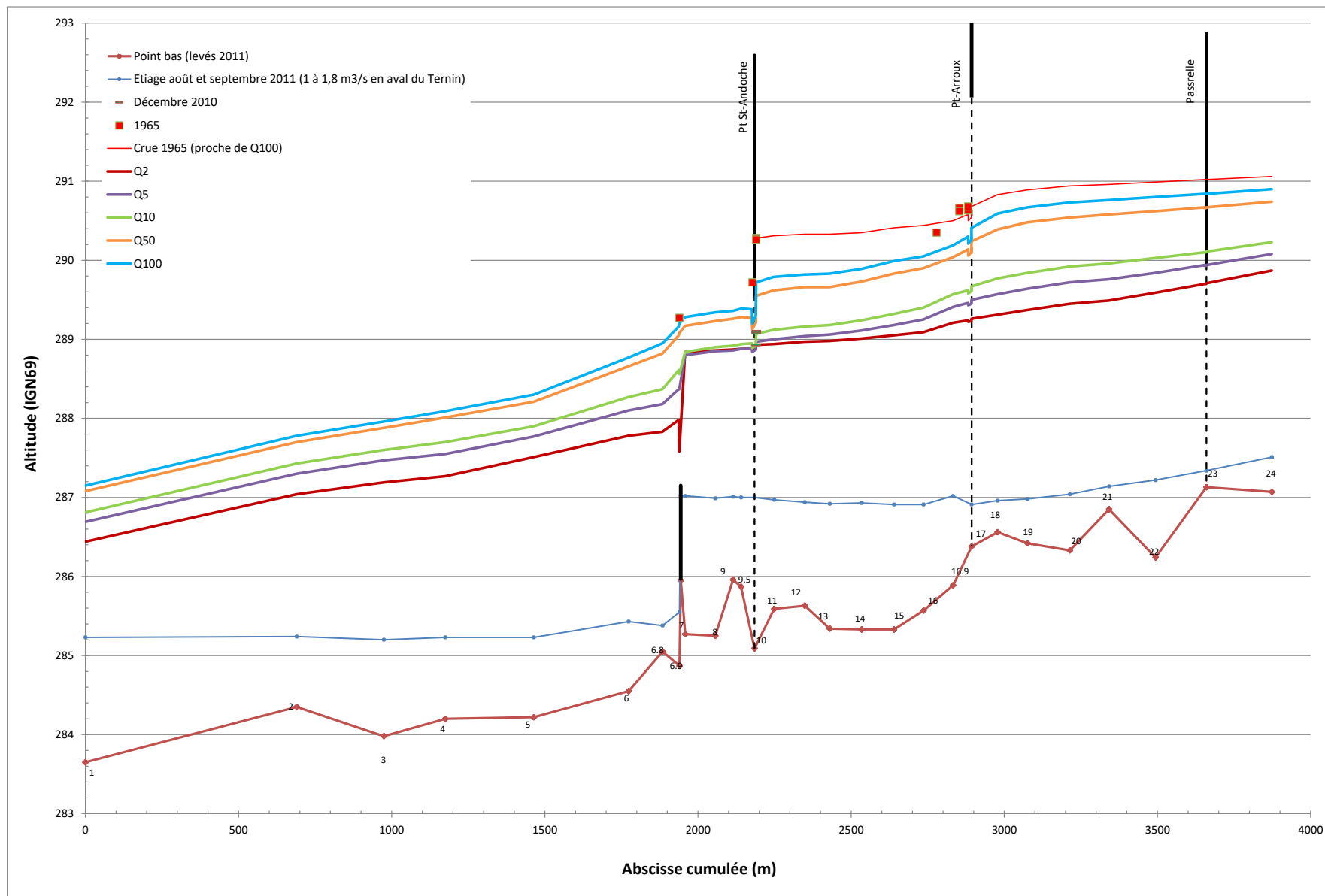


Figure 36 : Profil en long des lignes d'eau en crue – Arroux (Source : Annexe 3)

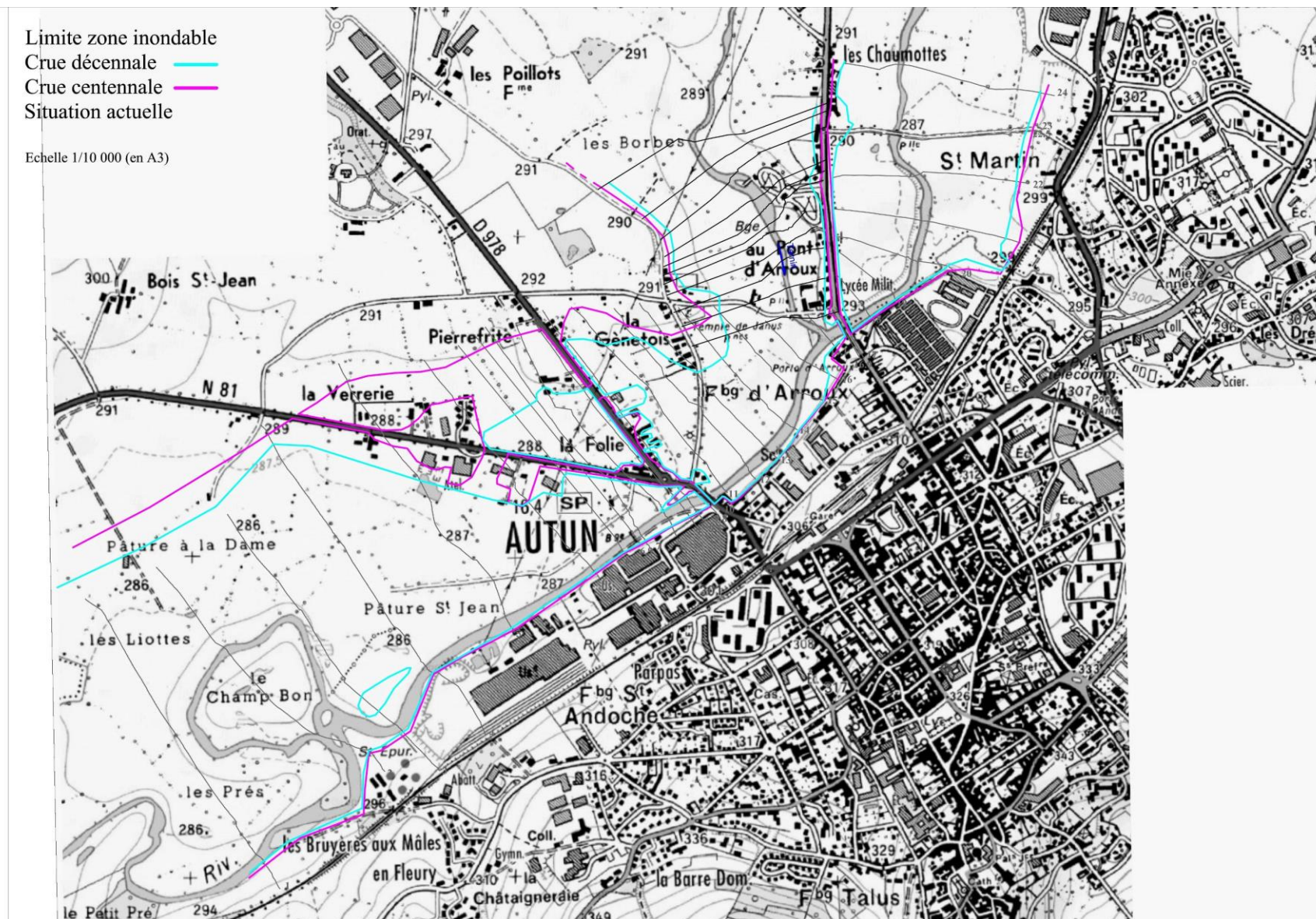


Figure 37 : Délimitation des zones inondées (Source : Annexe 5)

6.3.2 Inondation par remontée de nappe

L'aire d'étude est principalement située en zone de sensibilité très élevée concernant les risques de remontée de nappe, en raison de la nappe alluviale affleurante de l'Arroux.

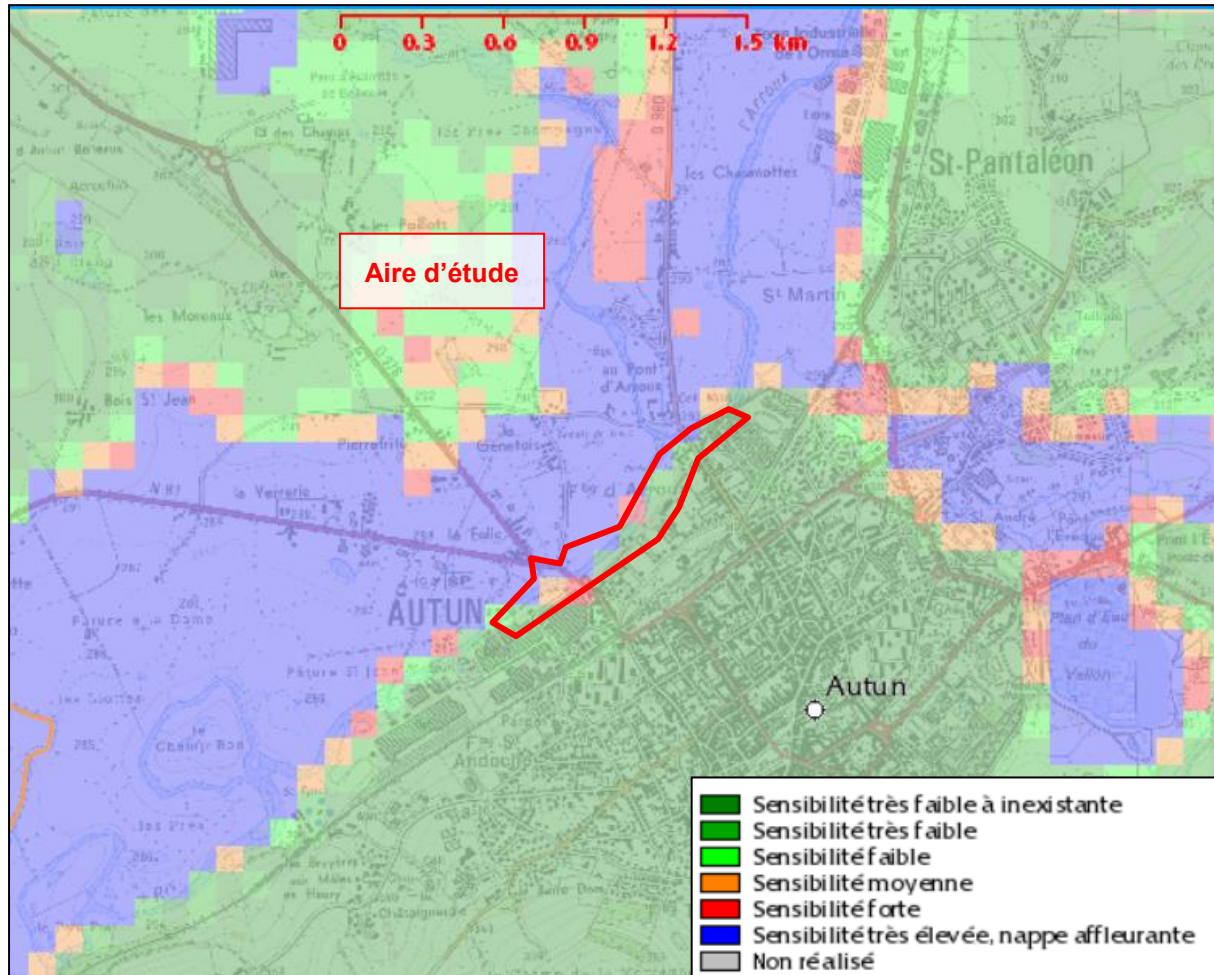


Figure 38 : Cartographie du risque d'inondation par remontée de nappe (Source : BRGM)

La limite des plus hautes eaux connues référencée par l'Atlas des Zones Inondables fait apparaître des risques d'inondation liés à une élévation du niveau de l'Arroux particulièrement étendue en rive droite de l'Arroux. L'altimétrie élevée des terrains limite les conséquences des inondations en rive gauche de l'Arroux.

L'aire d'étude est également concernée par une sensibilité élevée au risque d'inondation par remontée de nappe, du fait de la faible profondeur de la nappe alluviale.

Aucun plan de prévention des risques d'inondation (PPRI) n'est approuvé à ce jour sur la commune d'Autun.

6.4 MILIEU NATUREL

Annexe 3 : Rapport d'inventaire faune / flore / habitats naturels

6.4.1 Zonages d'inventaires et réglementaires

Parmi les zonages d'inventaires et réglementaires sont distingués :

- les périmètres de protection : Réserves Naturelles Nationales et Régionales, espaces naturels sensibles, sites du réseau Natura 2000, Arrêtés de Protection de Biotope ;
- les espaces inventoriés au titre du patrimoine naturel : Zones Naturelles d'Intérêt Écologique, Faunistique et Floristique (ZNIEFF), Zones Importantes pour la Conservation des Oiseaux (ZICO), Parcs Naturels Régionaux.

6.4.1.1 Réserves naturelles

Aucune réserve naturelle nationale ou régionale n'est située sur l'aire d'étude ou à proximité.

6.4.1.2 Sites Natura 2000

L'aire d'étude n'a aucune emprise sur un site Natura 2000. Les sites Natura 2000 les plus proches de l'aire d'étude, désignés au titre de la directive Habitats, sont les suivants :

- **Zone Spéciale de Conservation FR2601012 « Gîtes et habitats à chauves-souris en Bourgogne », située 13 km au nord-est de l'aire d'étude :**

Le site concerne des populations de chauves-souris principalement en mise bas et prend en compte leurs gîtes et territoires de chasse. Il est composé de 26 " entités " réparties sur 136 communes et ce, sur toute la Bourgogne. Au sein des entités, il a été noté la présence de 20 espèces de chauves-souris dont huit espèces d'intérêt européen : le Petit rhinolophe, le Grand rhinolophe, le Rhinolophe euryale, le Murin à oreilles échancrées, le Grand murin, la Barbastelle d'Europe, le Murin de Bechstein, le Minioptère de Schreibers.

Les périmètres définis pour les chauves-souris intègrent également de petites populations localisées de Sonneurs à ventre jaune, Tritons crêtés et d'Ecrevisses à patte blanches. Les entités présentent des habitats diversifiés (forêts, bocages, étangs, vallées), dont certains d'intérêt européen, ainsi que d'autres espèces animales et végétales.

- **Zone Spéciale de Conservation FR2600998 « Forêt de ravin et landes du vallon de Canada, barrage du Pont du Roi », située 12 km à l'est de l'aire d'étude :**

Le barrage du Pont du Roi est un lac de retenue pour l'eau potable qui submerge un ancien vallon sur plusieurs kilomètres. Les zones temporairement émergées du bord du réservoir sont colonisées par des espèces rares en Bourgogne : *Corrigiola littoralis*, *Chenopodium botrys*... Il est bordé par une forêt où l'on recense également des plantes rares : *Lilium martagon*, *Isopyrum thalictroides*. Il est fréquenté par de nombreux oiseaux d'eau en période de migration.

Le vallon de Canada est un vallon froid abritant des éléments de flore calcicole originale (dû à la présence d'un encroûtement calcaire très localisé) dans un secteur à substratum cristallin. Plusieurs habitats d'intérêt communautaire y sont recensés : forêt de ravin, pelouses montagnardes sur arènes cristallines, landes sèches à Callune, Myrtille et Genêt. Les forêts et les milieux tourbeux abritent une flore à affinités montagnardes peu courante en Saône-et-Loire : *Drosera rotundifolia*, *Equisetum hyemale*, *Osmunda regalis*...

- **Zone Spéciale de Conservation FR2600982 « Forêts, landes, tourbières de la vallée de la Canche », située 13,3 km au nord-ouest de l'aire d'étude :**

Ce site présente divers intérêts pour la Bourgogne :

- un intérêt géomorphologique et paysager par la présence de méandres encaissés, de roches moutonnées et marmites de géants impressionnantes au niveau des gorges ;
- un intérêt géologique par la présence d'affleurements de microgranites à biotites en alternance avec des faciès aplitiques ou granitiques ;
- un intérêt écologique avec des milieux relativement diversifiés : la Canche traverse des prairies humides et tourbeuses, bordées de landes à Callune et Genêts et des milieux boisés. Au niveau des gorges, les conditions d'exposition et d'humidité conditionnent en partie la répartition des végétaux. Parmi les groupements les plus rares en Bourgogne, peuvent être cités : sur les éboulis près du fond de vallée se trouve la Dentaire (*Cardamine heptaphylla*) et la Lathrée écailleuse (*Lathrea squamaria*) rare pour son unique station en Morvan, des ourlets rocheux en bordure de route avec Orpins très rares (*Sedum telephium maximum* et *Sedum telephium fabaria*), cette dernière espèce étant une microendémique du Morvan, des groupements très variés de Mousses et de Lichens.

Les prairies tourbeuses, les bois tourbeux à Bouleau et les tourbières du fond de vallée abritent de nombreuses espèces rares et protégées en France ou en Bourgogne. On peut citer entre autres la Rossolis à feuilles rondes (*Drosera rotundifolia*), la Linaigrette vaginée (*Eriophorum vaginatum*), l'Osmonde royale (*Osmunda regalis*), le Lycopode inondé (*Lycopodiella inundata*), ou la Bruyère à quatre angles (*Erica tetralix*). L'Agrion de Mercure (*Coenagrion mercuriale*) est une espèce de libellule d'intérêt communautaire liée à ces milieux. On y recense également de nombreux amphibiens et reptiles.

Ces trois sites Natura 2000 sont localisés par rapport à l'aire d'étude sur la figure ci-dessous.

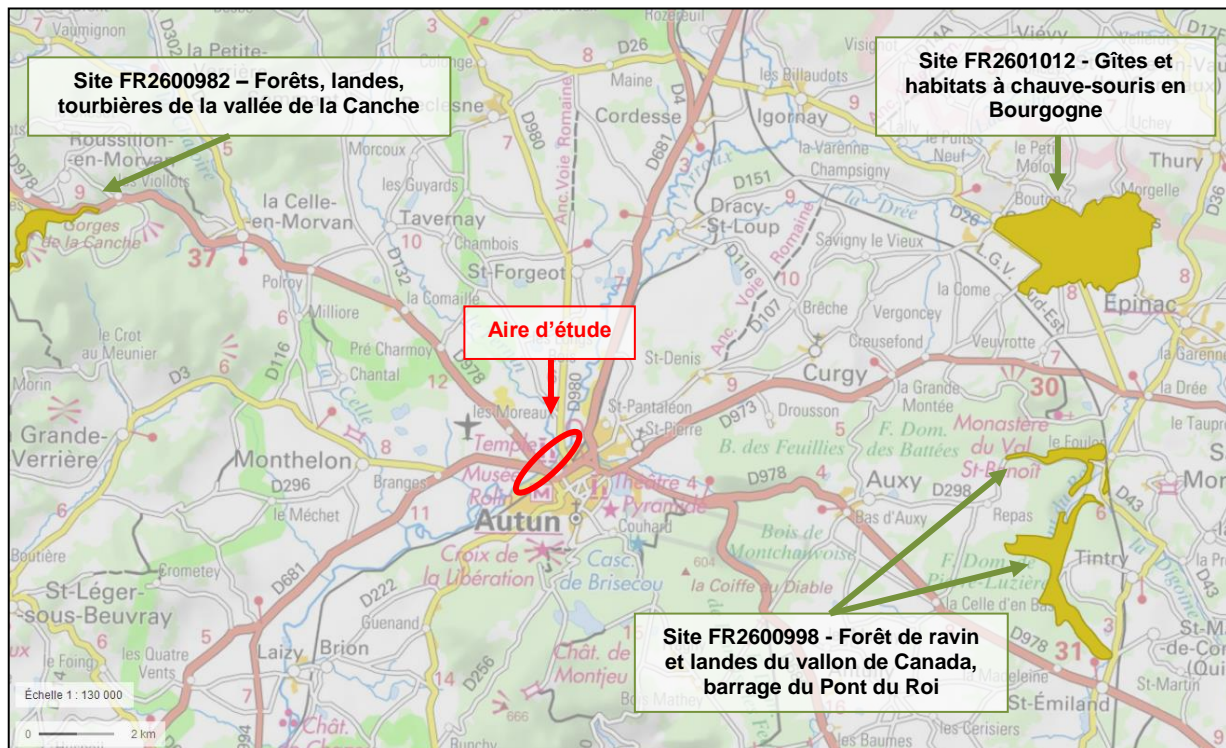


Figure 39 : Localisation des sites Natura 2000 à proximité de l'aire d'étude

6.4.1.3 Espaces naturels Sensibles

La commune d'Autun compte un Espace Naturel Sensible du Département de Saône-et-Loire : le complexe tourbeux de l'Etang St-Georges, situé au sud-est de la commune, à 10 km environ de l'aire d'étude.

6.4.1.4 Zones Naturelles d'Intérêt Écologique, Faunistique et Floristique

Une ZNIEFF est un secteur de superficie variable qui présente un intérêt biologique élevé. L'inventaire comporte deux types de ZNIEFF :

- les ZNIEFF de type I sont des secteurs de superficie généralement limitée. Ils abritent au moins une espèce ou un milieu naturel remarquable ou rare (ex : loutre, tourbière...);
- les ZNIEFF de type II réunissent de grands ensembles naturels riches, peu modifiés par l'homme ou offrant des potentialités biologiques importantes (massifs forestiers, plateaux). Les zones de type II peuvent inclure des zones de type I.

L'aire d'étude recoupe deux Zones Naturelles d'Intérêt Écologique, Faunistique et Floristique (ZNIEFF) de type II :

- L'Arroux, d'Autun à Digoin (n° 260014852), d'une superficie de 7111 ha ;
- Arroux, Drée et Ternin (n° 260014851), d'une superficie de 5450 ha.

Une troisième ZNIEFF de type II se situe en dehors de l'aire d'étude, environ 1,4 km au sud-est : le plateau d'Antully (n°260014815).

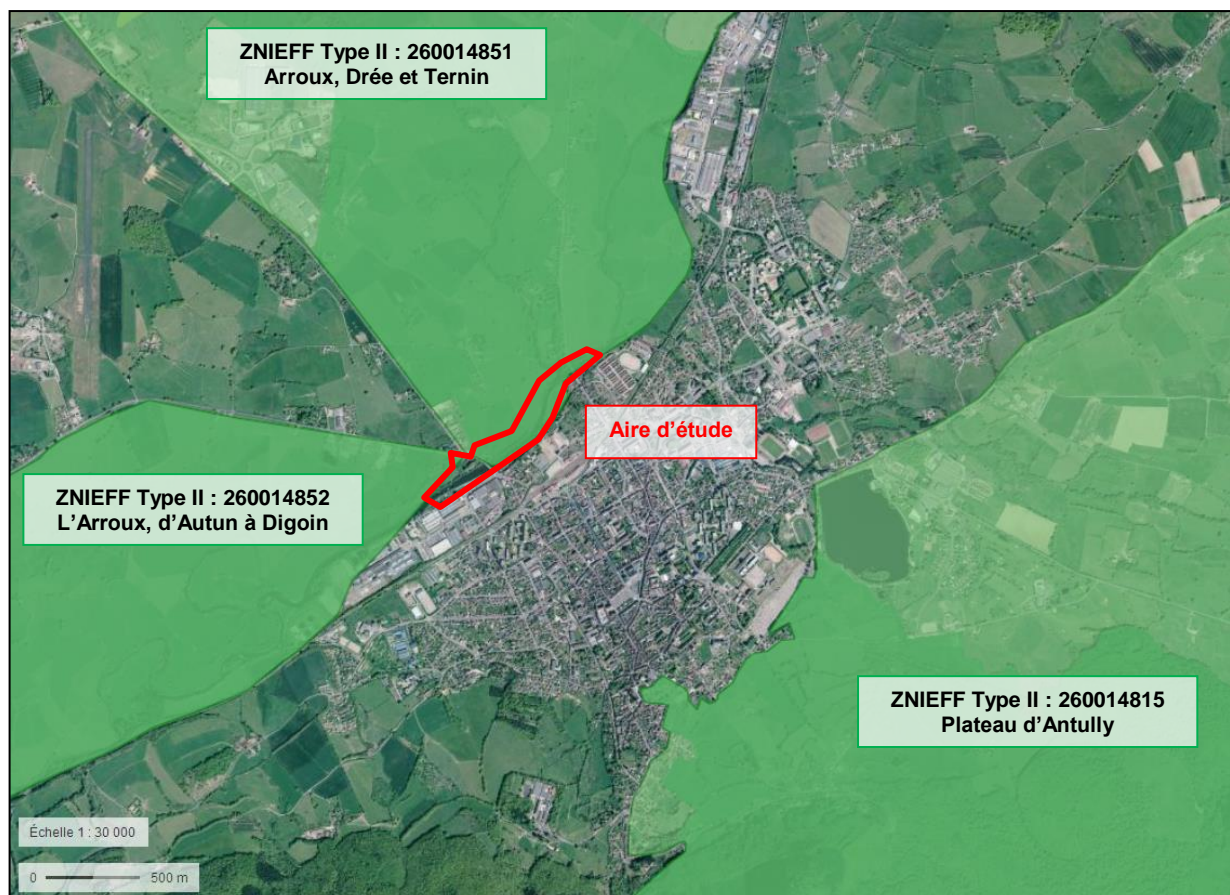


Figure 40 : Localisation des ZNIEFF à proximité de l'aire d'étude

Les deux ZNIEFF recoupées par l'aire d'étude, « L'Arroux, d'Autun à Digoin » et « Arroux, Drée et Ternin », présentent des espaces riches en prairies bocagères, boisements humides et milieux associés aux cours d'eau. Ces milieux accueillent diverses espèces faunistiques et floristiques déterminantes pour l'inventaire ZNIEFF, telles que l'impaticienne ne-me-touchez-pas (*Impatiens noli-tangere*), le saumon atlantique (*Salmo salar*), le triton marbré (*Triturus marmoratus*), la pie-grièche écorcheur (*Lanius collurio*), la chevêche d'Athéna (*Athene noctua*), la sterne pierregarin (*Sterna hirundo*), etc.

Une description plus détaillée des ZNIEFF présentes au niveau de l'aire d'étude est présentée dans le rapport d'inventaire fourni en Annexe 6.

6.4.1.5 Zones Importantes pour la Conservation des Oiseaux

Aucune Zone Importante pour la Conservation des Oiseaux (ZICO) n'est située sur l'aire d'étude ou à proximité.

6.4.1.6 Arrêtés de Protection de Biotope

Aucun site faisant l'objet d'un Arrêté de Protection Biotope n'est situé sur l'aire d'étude ou à proximité.

6.4.1.7 Parcs Naturels Régionaux

Les Parcs Naturels Régionaux sont créés pour protéger et mettre en valeur de grands espaces ruraux habités. Peut être classé "Parc naturel régional" un territoire à dominante rurale dont les paysages, les milieux naturels et le patrimoine culturel sont de grande qualité, mais dont l'équilibre est fragile. Un Parc naturel régional s'organise autour d'un projet concerté de développement durable, fondé sur la protection et la valorisation de son patrimoine naturel et culturel.

Le Parc Naturel Régional du Morvan, se trouve à 2,7 km au nord-ouest de l'aire d'étude.

Créé en 1970, il réunit aujourd'hui 117 communes classées, réparties sur les départements de la Nièvre, de la Saône-et-Loire, de l'Yonne et de la Côte-d'Or, et 6 villes partenaires, dont Autun (« ville porte »). Sa superficie est de 281 400 hectares.

Il est constitué d'espaces agricoles en bocage et de grandes surfaces boisées, d'un habitat dispersé, d'une multitude de rivières, ruisseaux, étangs et lacs et de prairies humides.

La charte actuelle du parc couvre la période 2007-2019. Elle s'articule autour de trois orientations stratégiques :

- Agir pour les patrimoines culturels et naturels ;
- Soutenir la dynamique économique dans le respect du développement durable ;
- Développer un territoire vivant et solidaire.

Le projet n'a d'emprise sur aucun périmètre de protection réglementaire. Les sites Natura 2000 les plus proches se situent à 12 km ou plus de l'aire d'étude.

Concernant les zonages d'inventaire, l'aire d'étude recoupe deux ZNIEFF de type II : « L'Arroux, d'Autun à Digoin » (n° 260014852), et « Arroux, Drée et Ternin » (n° 260014851), d'intérêt régional pour leurs secteurs riches en prairies bocagères, boisements humides et milieux associés aux cours d'eau.

Enfin, le Parc Naturel Régional du Morvan, est situé à 2,7 km au nord-ouest de l'aire d'étude.

6.4.2 Continuités écologiques

6.4.2.1 Trame verte et bleue et SRCE

La fragmentation et la destruction des habitats naturels par la modification de l'occupation des sols constituent une des principales causes d'érosion de la biodiversité. Pour enrayer ce phénomène, les lois issues du Grenelle de l'environnement ont prévu la constitution d'une trame verte et bleue pour préserver, gérer et remettre en bon état les continuités écologiques, tout en prenant en compte les activités humaines.

La trame verte et bleue est un outil d'aménagement durable du territoire visant à favoriser la mobilité des espèces, y compris ordinaires, au travers d'un réseau écologique cohérent. Elle est constituée de deux composantes principales :

- les **réservoirs de biodiversité** : espaces dans lesquels la biodiversité est la plus riche ou la mieux représentée, où les espèces peuvent effectuer tout ou partie de leur cycle de vie et où les habitats naturels peuvent assurer leur fonctionnement ;
- les **corridors écologiques** : connexions entre des réservoirs de biodiversité, offrant aux espèces des conditions favorables à leur déplacement et à l'accomplissement de leur cycle de vie.

Les **cours d'eaux** constituent à la fois des réservoirs et des corridors.

Le **Schéma Régional de Cohérence Écologique** (SRCE) est le volet régional de la trame verte et bleue. Il a pour objectif d'assurer la préservation et la remise en état des continuités écologiques terrestres et aquatiques afin que celles-ci continuent à remplir leurs fonctions et à rendre des services utiles aux activités humaines.

Le SRCE de Bourgogne a été approuvé par le Conseil Régional le 16 mars 2015 puis arrêté par le préfet de région le 6 mai 2015.

Le SRCE de Bourgogne définit les continuités écologiques à travers 5 sous-trames :

- « **Cours d'eau et milieux humides associés** » réunissant les cours d'eau et les zones humides qui leur sont directement connectées ;
- « **Forêts** », comprenant les milieux forestiers feuillus remarquables et leurs connectivités, forestières ou non ;
- « **Prairies et bocage** », portant sur les bocages prairiaux, sur les divers réseaux de haies et les espaces favorables à la connectivité entre les grands ensembles bocagers ;
- « **Plans d'eau et zones humides** » intégrant à la fois les grands plans d'eau, les étangs et les mares, l'ensemble des zones humides associées et leurs connectivités. Ces dernières peuvent ne pas être des zones humides, mais des espaces favorables au déplacement des espèces des milieux humides ;
- « **Pelouses sèches** », constituées d'une part par les pelouses et les falaises calcaires, d'autre part par les pelouses et landes sur sols granitiques, principalement dans le Morvan, et les pelouses alluvionnaires du val de Loire.

Le SRCE identifie pour chacune de ces sous-trames les réservoirs de biodiversité, ainsi que les corridors écologiques, mais également :

- le **continuum** : espaces proches des réservoirs, accessibles aux espèces caractéristiques de chaque sous-trame ;

- les obstacles potentiels : lieux où un réservoir ou un corridor écologique est coupé par un élément barrière susceptible d'empêcher ou de perturber fortement le déplacement des espèces.

Au sein de l'aire d'étude, les continuités suivantes sont identifiées au SRCE :

- Sous-trame « cours d'eau et milieux humides associés » :
 - o Réservoirs de biodiversité à remettre en bon état : Arroux ;
 - o Obstacles à l'écoulement : barrage de Saint-Andoche sur l'Arroux ;
 - o Milieu humide associé au cours d'eau, à préserver : zones en rive droite de l'Arroux ;
- Sous-trame « forêts » :
 - o Continuum : zone en rive droite de l'Arroux à l'est de l'aire d'étude ;
- Sous-trame « prairies et bocage » :
 - o Réservoir de biodiversité : zone en rive droite de l'Arroux ;
 - o Obstacle potentiel : routes RD681 et RD978 ;
- Sous-trame « plans d'eau et zones humides » :
 - o Réservoir de biodiversité : zone en rive droite de l'Arroux ;
 - o Continuum : rive gauche de l'Arroux ;
 - o Obstacle potentiel : routes RD681 et RD978 ;
- Sous-trame « pelouses sèches » : aucune pelouse identifiée dans l'aire d'étude.

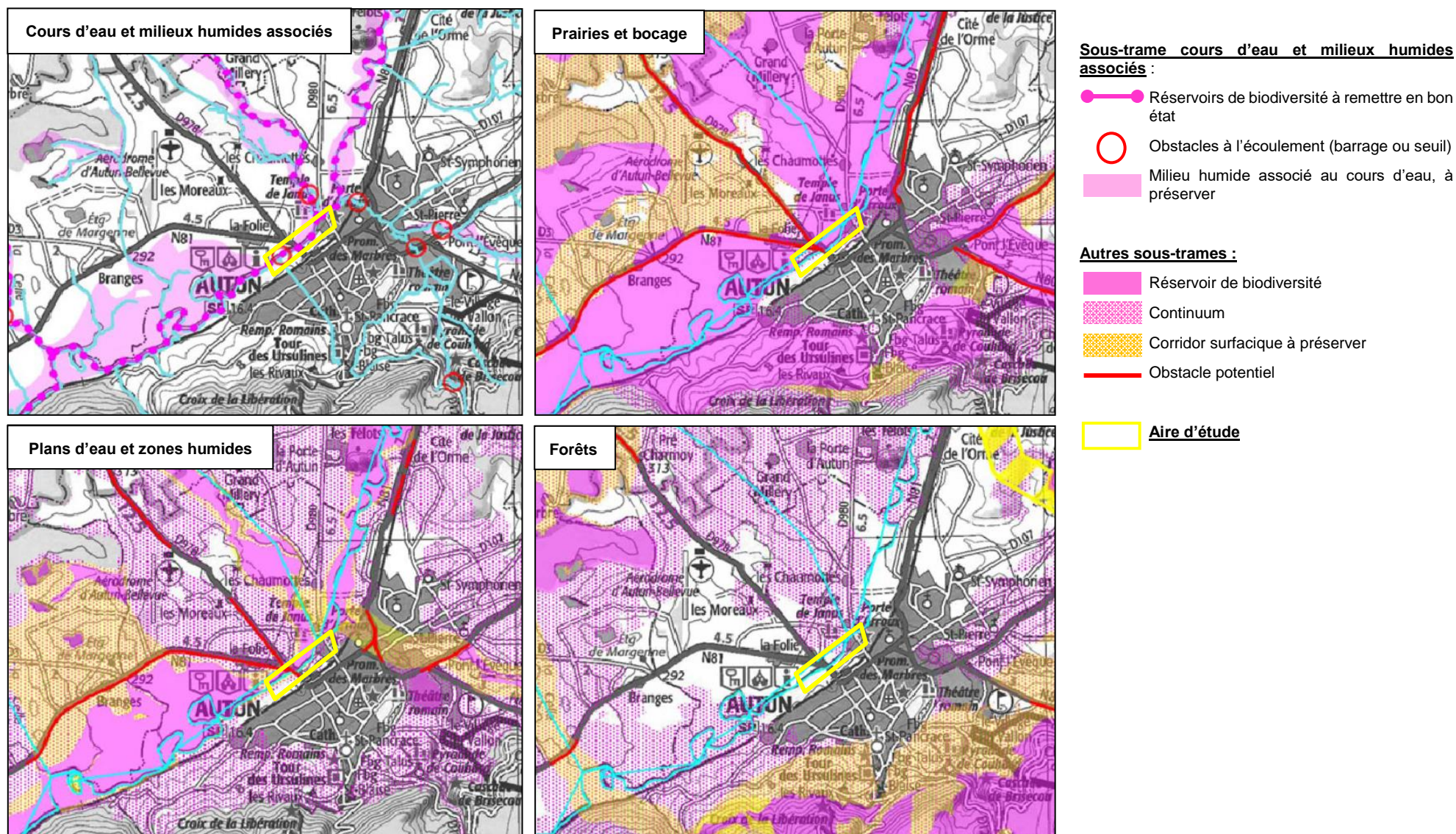


Figure 41 : Continuités écologiques du SRCE Bourgogne

6.4.2.2 Classement des cours d'eau

La continuité écologique dans une rivière se définit par la possibilité de circulation des espèces animales et le bon déroulement du transport des sédiments.

L'arrêté du 2 janvier 1986 fixe la liste des espèces migratrices présentes dans certains cours d'eau classés au titre de l'article 4 de la loi du 29 juin 1984 sur la pêche en eau douce et la gestion des ressources piscicoles.

Cet arrêté précisait déjà que « *tout ouvrage existant installé sur l'un des cours d'eau classés par les décrets susvisés et repris dans le présent arrêté devra, dans un délai de cinq ans à compter de la publication de celui-ci, comporter des dispositifs assurant la circulation des poissons migrateurs mentionnés pour ce cours d'eau. Tout nouvel ouvrage devra être équipé de ces dispositifs dès son installation.* »

Plus récemment, l'article L214-17 du Code de l'Environnement, introduit par la loi sur l'eau et les milieux aquatiques de décembre 2006, réforme les classements des cours d'eau en les adossant aux objectifs de la directive cadre sur l'eau déclinés dans les SDAGE. Cet article établit deux listes distinctes, la liste 1 et la liste 2.

- **Liste 1**

Le classement en liste 1 a pour vocation de protéger certains cours d'eau des dégradations et permet d'afficher un objectif de préservation à long terme. Trois catégories de cours d'eau peuvent faire l'objet d'un tel classement :

- **Les rivières en très bon état écologique** : il s'agit des cours d'eau en très bon état chimique et en très bon état biologique, indemnes de perturbations anthropiques significatives.
- **Les réservoirs biologiques** : il s'agit de cours d'eau ou de tronçons de cours d'eau reconnus comme biologiquement très riches et dotés d'espèces révélatrices d'un bon fonctionnement du milieu. Ces milieux jouent un rôle de pépinière car ils permettent de repeupler naturellement les tronçons perturbés d'un même bassin versant.
- **Les rivières à fort enjeu pour les poissons migrateurs amphihalins** : il s'agit des grands axes de circulation des poissons migrateurs et des cours d'eau leur offrant les meilleures potentialités en termes d'habitat de reproduction et/ou de croissance.

Ce classement impose des conséquences réglementaires. En effet, tout nouvel obstacle à la continuité écologique, quel qu'en soit l'usage, ne pourra être autorisé sur les rivières ainsi classées. Pour les ouvrages existants et autorisés, le renouvellement de leur concession ou de leur autorisation est subordonné à des prescriptions permettant, selon les critères à l'origine du classement du cours d'eau :

- de maintenir le très bon état écologique des eaux ;
- de maintenir ou d'atteindre le bon état écologique des cours d'eau d'un bassin versant ;
- d'assurer la protection des poissons migrateurs vivant alternativement en eau douce et en eau salée.

- **Liste 2**

La liste 2 doit permettre d'assurer rapidement la compatibilité des ouvrages existants avec les objectifs de continuité écologique. Elle implique une obligation d'assurer le transport des sédiments et la circulation des poissons migrateurs, amphihalins ou non.

En pratique, les ouvrages existants sur les cours d'eau, canaux ou parties de ceux-ci, inscrits à cette liste, doivent être gérés, entretenus et équipés selon des règles définies par le Préfet, en concertation avec le propriétaire ou, à défaut, l'exploitant.

Chaque ouvrage doit être mis en conformité au plus tard dans un délai de 5 ans après la publication de l'arrêté de classement.

- **Classement des cours d'eau de l'aire d'étude**

Sur le bassin Loire-Bretagne, les arrêtés du 10 juillet 2012 portant sur les listes 1 et 2 des cours d'eau, tronçons de cours d'eau ou canaux classés au titre de l'article L214-17 du Code de l'Environnement, sont applicables. Les cours d'eau de l'aire d'étude concernés par ces classements sont précisés dans le tableau suivant.

Liste 1	
L'Arroux de la confluence avec la Drée jusqu'à la confluence avec la Loire	
Liste 2	
Cours d'eau	Espèces concernées par l'obligation d'assurer la circulation
L'Arroux de la confluence avec la Drée jusqu'à la confluence avec le Ternin	Espèces holobiotiques
L'Arroux de la confluence avec le Ternin jusqu'à la confluence avec la Loire	Anguille, saumon atlantique, truite de mer, grande alose, lamproie marine et espèces holobiotiques

Tableau 15 : Liste des cours d'eau classés au titre de l'article L214-17 du Code de l'Environnement

Ainsi, le cours d'eau sur lequel porte le projet, l'Arroux, est classé à la fois en liste 1 et en liste 2 au titre de l'article L214-17 du Code de l'Environnement. Il est à noter que l'Arroux, depuis Autun (Pont d'Arroux) jusqu'au confluent en Loire, était déjà classé par l'arrêté du 2 janvier 1986 pour les espèces migratrices suivantes : brochet, anguille, lamproies marines et fluviatile.

Par ailleurs, le SDAGE du bassin Loire-Bretagne 2016-2021, applicable à l'aire d'étude, définit les dispositions suivantes en lien avec le classement des cours d'eau :

- Disposition 1D : Assurer la continuité longitudinale des cours d'eau :

Le SDAGE précise que la restauration de la continuité écologique de la source jusqu'à la mer doit se faire en priorité sur les cours d'eau classés au titre du I de l'article L.214-17 du Code de l'Environnement, ce qui est le cas de l'Arroux au droit du projet.

- Disposition 9A : Restaurer le fonctionnement des circuits de migration :

Cette disposition prévoit notamment « de restaurer l'accès aux autres cours d'eau, partie de cours d'eau ou canaux dans lesquels la présence des grands migrateurs est avérée, notamment (...) les affluents des grands cours d'eau à migrateurs. » L'Arroux de la confluence du Ternin à la confluence de la Loire est inscrit dans la liste du SDAGE

des cours d'eau dans lesquels une protection complète des poissons migrateurs vivant alternativement en eau douce et en eau salée est nécessaire, pour les espèces suivantes : grande alose, lamproie marine, truite de mer, anguille, saumon atlantique.

6.4.2.3 Gestion des poissons migrateurs

- **Contexte**

L'expression « poissons migrateurs » désigne à la fois les espèces de grands migrateurs qui vivent alternativement en eau douce et en eau salée, dites amphihalines (telles que le saumon, l'anguille, l'alose, la lamproie, la truite de mer...) et les espèces qui effectuent des migrations en eau douce pour accomplir une étape de leur cycle biologique.

Les espèces amphihalines sont particulièrement sensibles. En effet, jusqu'au début du XIX^{ème} siècle, toutes les espèces amphihalines abondaient dans le bassin de la Loire. Depuis le début des années 1980, les populations de poissons migrateurs connaissent une chute importante sur le territoire du bassin de la Loire, ainsi qu'à l'échelle de l'ensemble de leur aire de répartition. Certaines espèces telles que le saumon présentent aujourd'hui des situations très critiques et des tendances de régression constantes qui font craindre leur extinction. Cette régression a conduit au développement de réglementations et stratégies de gestion visant les espèces amphihalines à différentes échelles (internationale, européenne, nationale, bassin, etc.). En France, la gestion des poissons migrateurs est encadrée par les dispositions des articles R436-44 à R436-68 du Code de l'Environnement.

Une stratégie nationale pour les poissons migrateurs (StraNaPoMi), a été approuvée en décembre 2010. Celle-ci vise la préservation à long-terme de ces espèces et à assurer une cohérence des politiques susceptibles d'avoir un impact sur la gestion des poissons migrateurs. Par ailleurs, face au déclin des populations d'anguilles européennes, l'Union Européenne a établi le 18 septembre 2007, un règlement européen qui institue des mesures de reconstitution du stock d'anguille européenne. La mise en œuvre de ce règlement a conduit à l'écriture d'un plan national de gestion de l'anguille (PGA) décliné en volets spécifiques dans les bassins hydrographiques.

- **PlaGePoMi**

La gestion des poissons migrateurs à l'échelle des grands bassins fluviaux est assurée localement par les Comités de gestion des poissons migrateurs (CoGePoMi), prévus par l'article R436-47 du Code de l'Environnement. Ces comités mettent en place des Plans de gestion des poissons migrateurs (PlaGePoMi) qui fixent pour 5 ans les mesures utiles à la reproduction, au développement, à la conservation et à la circulation des espèces, les plans de soutien d'effectifs ainsi que les conditions d'exercice de la pêche dans leurs bassins respectifs. L'aire d'étude est concernée par le PlaGePoMi des bassins de la Loire, de la Sèvre niortaise et des côtiers vendéens, arrêté par le préfet de la région Pays de la Loire le 20 février 2014. Celui-ci définit trois orientations fondamentales, détaillées en orientations et dispositions :

- P : Préserver et ne pas dégrader l'existant ;
- R : Reconquérir et restaurer les milieux favorables aux espèces amphihalines ;
- C : Améliorer les connaissances et le suivi des populations dans un contexte de changement global.

La liste des sept espèces amphihalines à prendre en compte dans le PlaGePoMi est définie par le décret n°94157 du 16 février 1994 : saumon atlantique (*Salmo salar*), grande alose (*Alosa alosa*), alose feinte (*Alosa fallax*), lamproie marine (*Petromyzon marinus*), lamproie fluviatile (*Lampetra fluviatilis*), anguille (*Anguilla anguilla*), truite de mer (*Salmo trutta, f. trutta*). Aux espèces listées dans le décret s'ajoutent dans le PlaGePoMi les espèces de poissons migrateurs amphihalins visées par la StraNaPoMi, qui sont le mulot porc (*Liza ramada*), le flet commun (*Platichthys flesus*), l'éperlan (*Osmerus eperlanus*) et l'esturgeon européen (*Acipenser sturio*).

L'anguille fait l'objet d'un PlaGePoMi distinct de celui visant les autres espèces : le PlaGePoMi anguille des bassins de la Loire, de la Sèvre niortaise et des côtières vendéens. Celui-ci fait l'objet d'une actualisation annuelle. Le plan Saumon-Loire-Allier 2014 - 2019 fait partie intégrante du PlaGePoMi.

L'aire d'étude s'inscrit dans le sous bassin de la Loire bourguignonne (du barrage de Villerest à la confluence de l'Allier avec la Loire) définit dans le PlaGePoMi. Celui-ci comprend trois affluents principaux confluent avec la Loire dans ce secteur géographique : de l'amont vers l'aval l'Arroux, la Besbre et l'Aron.

- **Etat des lieux à l'échelle du bassin de la Loire et du sous bassin de la Loire Bourguignonne**

Le PlaGePoMi dresse un état des lieux des espèces amphihalines présentes dans les bassins de la Loire, de la Sèvre niortaise et des côtières vendéens et dans le sous-bassin de la Loire Bourguignonne, dans lequel s'inscrit l'aire d'étude. Une synthèse est présentée ci-après.

- **L'anguille**

Les anguilles européennes se reproduisent dans la mer des Sargasses, au niveau de fosses de 4 000 mètres de profondeur au large de la Floride, de mars à juillet.

Le bassin de la Loire est idéalement situé sur l'aire de répartition européenne de l'anguille : par sa latitude sur l'arc atlantique et l'attractivité de leurs panaches d'eau douce, les estuaires de la Loire, de Vendée et de la Sèvre niortaise reçoivent une part importante du recrutement européen en civelles (alevin de l'anguille). L'anguille est le poisson amphihalin qui présente la plus large répartition géographique dans le sous bassin versant de la Loire Bourguignonne.

L'anguille est aujourd'hui en forte régression, en France, comme sur l'ensemble de son aire de répartition européenne. Elle est classée sur la liste rouge de l'UICN comme espèce en danger critique d'extinction (CR). Un ensemble de facteurs est à l'origine de cette diminution de la population : obstacles à la migration, braconnage, pollution par les pesticides, dégradation des habitats, parasitisme, pêche etc.

L'enjeu principal pour l'espèce dans le bassin de la Loire est la réouverture de l'accès aux habitats de croissance de l'anguille et la réduction de toutes les sources de mortalités anthropiques (impact des turbines hydroélectriques, pollutions, prélèvements par pêche, braconnage...) afin de restaurer le potentiel d'accueil du bassin et l'échappement de géniteurs, pour contribuer à la reconstitution de l'espèce à l'échelle européenne.

- Le saumon

Le saumon atlantique, espèce anadrome, se reproduit en rivière où les juvéniles passent un à deux ans avant de dévaler vers l'océan (entre février et mai) pour rejoindre leurs zones d'engraissement situées dans l'Atlantique Nord. Les adultes passent généralement un à trois hivers en mer puis reviennent en eau douce pour se reproduire généralement sur la rivière où ils sont nés.

La population de saumon dans le bassin Loire-Allier présente un intérêt patrimonial, en premier lieu pour ses particularités migratoires, avec des frayères éloignées d'environ 800 km de l'océan, ce qui ne se retrouve que sur quelques rivières canadiennes et américaines, et un parcours en mer de l'ordre de 4 000 km. Cette population est la dernière qui subsiste naturellement dans tout le bassin de la Loire au début du 21^e siècle, après la disparition au 20^e siècle des nombreuses sous-populations inféodées aux autres grands cours d'eau du bassin (Vienne, Creuse, Gartempe, Cher, Loire amont...), principalement du fait de la construction de grands barrages empêchant l'accès aux frayères.

Entre 1890 et 1930, le nombre de saumons estimés sur le bassin de la Loire est passé de 45 000 à 15 000 pour atteindre 2 000 au début des années 1980 et seulement une centaine en 1990. La réduction des effectifs a entraîné la fermeture de la pêche en 1994 et le renforcement des opérations de soutien d'effectif débutées dès le milieu des années 1970. Le constat reste aujourd'hui contrasté selon les cours d'eau, mais les éléments disponibles tendent à indiquer que la population de saumons sauvages n'a pas atteint un niveau de viabilité pérenne. Les conditions du milieu (obstacles aux migrations pénalisants, débits printaniers insuffisants certaines années, état des biotopes à juvéniles...) sont parmi les causes les plus prégnantes permettant d'expliquer la non atteinte de la viabilité de la population de saumons sauvages à ce jour. Le saumon est rencontré dans la Loire et dans les parties aval de ses affluents du sous bassin Loire-Bourguignonne.

Le PlaGePoMi précise que le principal enjeu des plans de gestion « saumon » successifs est que la population atteigne un niveau de viabilité pérenne. Il convient pour cela en priorité, de conserver et préserver la population de saumons sauvages dans les bassins de l'Allier et de la Loire bourguignonne (bassin de l'aire d'étude). Au vu des difficultés de réintroduction de saumon atlantique dans les rivières où il a préalablement disparu, il est essentiel d'empêcher la disparition du saumon de Loire-Allier, qui marquerait selon toute vraisemblance au vu des connaissances techniques actuelles la fin de la présence d'une population de saumons sauvages dans le bassin de la Loire.

- Les aloses

Les deux espèces d'aloses, la grande alose (*Alosa alosa*) et l'alose feinte (*Alosa fallax*) fréquentent le bassin de la Loire, la Sèvre niortaise et les côtiers vendéens. La grande alose est rencontrée dans les parties aval des affluents de la Loire du sous bassin Loire-Bourguignonne.

La période de reproduction des aloses se situe entre mai et juillet à l'issue de la période de montaison des adultes, qui a lieu entre mars et juin.

La grande alose constitue la plus grande partie du stock d'aloses et occupe l'aire de répartition la plus importante, alors que l'alose feinte ne représenterait que 1 à 5 % des populations étudiées. Elle resterait cantonnée à la partie aval du réseau, jusqu'en Loire moyenne, sur le

cours inférieur de ses affluents (Mayenne, Sarthe, Vienne, Cher), ainsi que dans le marais poitevin (Sèvre niortaise).

Après quatre années de retours importants de la grande alose sur les parties amont du bassin de la Loire et sur l'Allier, les effectifs comptés aux stations de contrôle ont décliné depuis 2008. Les constats actuels sur l'évolution des effectifs amènent à retenir un enjeu de préservation des espèces d'aloses, notamment la grande alose.

- **Les lamproies**

Les deux espèces de lamproies, la lamproie marine et la lamproie fluviatile, fréquentent le bassin de la Loire, la Sèvre niortaise et les côtières vendéens. La lamproie marine constitue l'essentiel du stock de lamproies sur le bassin de la Loire, la lamproie fluviatile n'étant signalée qu'occasionnellement au niveau des stations de contrôle. La lamproie marine est rencontrée dans les parties aval des affluents de la Loire du sous bassin Loire-Bourguignonne.

La reproduction de la lamproie marine a lieu de fin avril à fin mai, à l'issue de la montaison des adultes entre octobre et mai. Elle est présente sur l'ensemble des principaux axes du réseau de migration et sur certains axes secondaires.

Les effectifs de lamproie marine conduisent à retenir comme enjeu essentiel pour cette espèce sa préservation, afin d'assurer sa viabilité et les activités halieutiques existantes sur l'espèce. Cet enjeu se décline prioritairement dans le bassin versant Vienne-Creuse, puis dans les bassins versants de la Loire moyenne et bourguignonne, de l'Allier, du Cher, de la Maine et de la Sèvre niortaise.

- **Autres espèces**

Pour les espèces suivantes, les faibles effectifs ou la rareté des données ne permettent pas de préciser leur abondance et leur répartition dans le bassin de la Loire, de la Sèvre niortaise et des côtières vendéens : la truite de mer, le flet commun ou flet d'Europe, le mulot, l'éperlan. L'enjeu prioritaire pour ces espèces est donc l'amélioration des connaissances de leur comportement.

L'esturgeon européen n'est plus présent dans le bassin de la Loire.

- **Synthèse à l'échelle du sous bassin de la Loire-Bourguignonne**

La réduction des habitats de reproduction ou de grossissement des poissons migrateurs est essentiellement due sur ce territoire, notamment sur les affluents de la Loire, aux obstacles qui ont progressivement entravé la libre circulation piscicole et aux activités d'extraction de granulats qui ont engendré des déséquilibres sédimentaires provoquant l'altération d'une partie des habitats favorables.

Depuis l'aménagement de nouveaux dispositifs de franchissement au barrage de navigation de Roanne en 2012, les poissons migrateurs amphihalins sont en mesure de remonter la Loire jusqu'au barrage de Villerest.

Le PlaGePoMi donne une appréciation des pressions relatives à la qualité des eaux, à la continuité écologique et à la morphologie, à l'hydrologie, à la pêche, en regard de l'état des lieux des masses d'eau établie en application de la directive cadre sur l'eau. Il attribue également un niveau d'enjeu par espèce à l'échelle du sous bassin de la Loire Bourguignonne :

Caractérisation des pressions prépondérantes :	
Qualité de l'eau	Faible
Continuité écologique et morphologie	Moyenne
Hydrologie	Faible
Prélèvements par pêche	Faible

Synthèse des enjeux par espèce :	
Anguille	Moyen
Saumon	Moyen
Aloses	Fort
Lamproies	Moyen
Truite de mer	Non caractérisé
Flet	Absent
Mulet porc	Non caractérisé
Eperlan	Absent
Esturgeon	Absent

Tableau 16 : Synthèse des pressions et enjeux relatifs aux espèces migratrices sur le bassin Loire bourguignonne (Source : PlaGePoMi 2014-2019)

- **Etat des lieux à l'échelle du bassin de l'Arroux**

L'association LOGRAMI (Loire Grand Migrateurs) a pour objectif la restauration des populations de poissons migrateurs du bassin de la Loire et de leurs milieux. Elle assure la maîtrise d'ouvrage des opérations prévues par le PlaGePoMi de la Loire et notamment le suivi des stations de comptage.

Le réseau de stations de comptage comprend une station sur l'Arroux : la station de Gueugnon, implantée sur le barrage des Forges, environ 50 km à l'aval de l'aire d'étude. Elle est située à environ 650 km de l'estuaire. Le barrage des Forges a été équipé d'une passe à poissons à bassins successifs en 1998 ce qui a permis l'ouverture du bassin de l'Arroux jusqu'au barrage d'Autun actuellement infranchissable. Au cours de ces travaux, une chambre de comptage permettant de suivre les migrations en continu a été intégrée à l'ouvrage de franchissement. Le comptage des poissons franchissant la passe est effectué par visionnage d'enregistrements vidéo.



Figure 42 : Passe à poissons et salle de comptage du barrage des Forges (Source : ©Logrami)

Les résultats des comptages sur cette station depuis 2006 sont présentés sur la figure suivante.

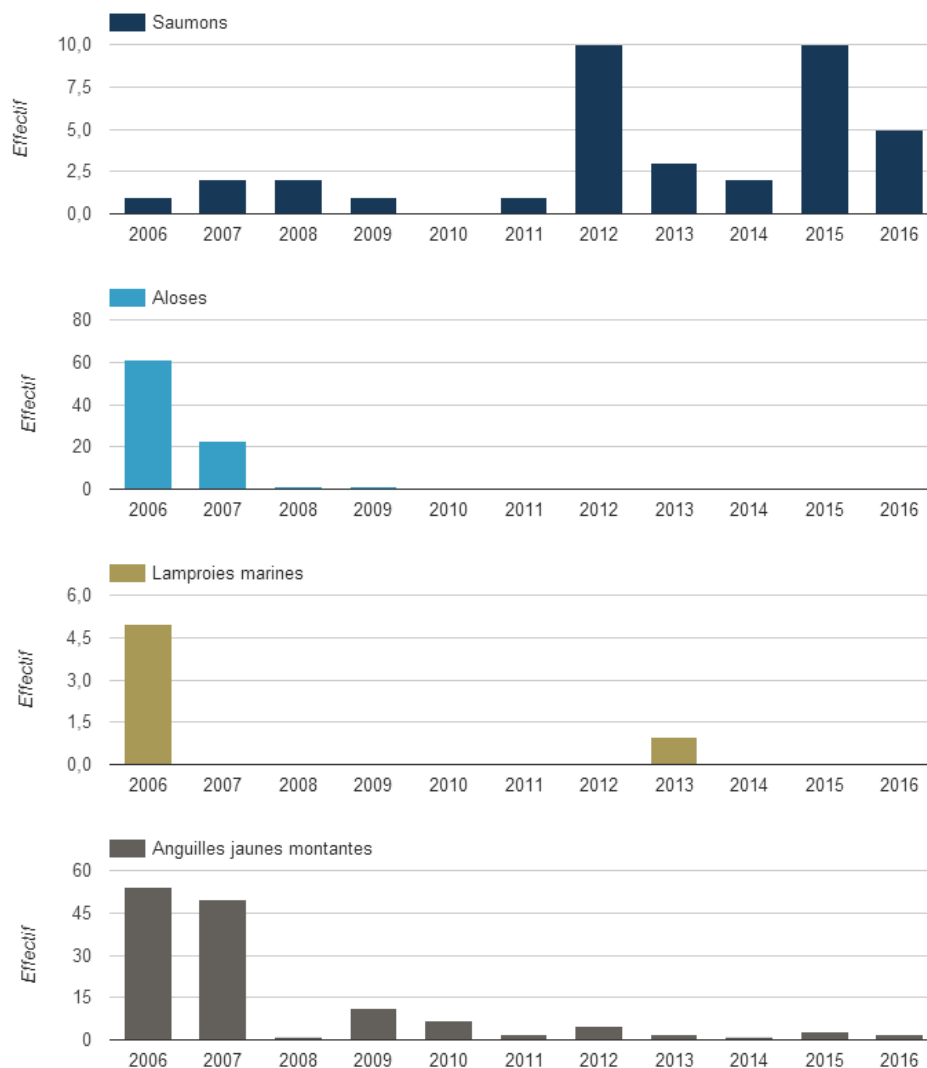


Figure 43 : Historique des comptages de la station de Gueugnon (Source : ©Logrami)

En 2017, sur la période du 1^{er} janvier au 06 juin, 6 saumons et 2 anguilles jaunes montantes ont été comptés.

Les espèces suivantes n'ont jamais été identifiées lors des comptages depuis la mise en service de la station : truite de mer, mulets porc, lamproies fluviatiles.

- Saumon

L'étude des potentialités du bassin de l'Arroux (Minster & Bomassi, 1999 ; Baran, 2000) a permis de déterminer que cet affluent de la Loire qui fut historiquement fréquenté par le saumon présente encore les caractéristiques nécessaires pour accueillir la reproduction de saumons et permettre le développement et la croissance des juvéniles. C'est pourquoi, depuis 1998, un ambitieux programme de réintroduction est conduit sur le bassin.

Ce programme a entraîné des remontées de saumons adultes dans le bassin, visible sur les résultats de la station de comptage de Gueugnon. Les résultats présentent en effet une

tendance à l'augmentation des effectifs de saumons depuis 2006. Ces derniers restent toutefois encore limités, avec au plus dix saumons comptés par an (en 2012 et 2015).

Il est à noter qu'avant 2009, le barrage de Décize-Saint Léger situé en aval sur la Loire, constituait un obstacle difficilement franchissable sur la continuité longitudinale Loire-Arroux. Les travaux de réhabilitation réalisés en 2009 ont permis d'améliorer sa fonctionnalité pour permettre aux migrateurs de rejoindre la partie amont du bassin de la Loire.

Selon l'association Logrami, bien que ces effectifs paraissent faibles, ces retours de grands salmonidés sur un bassin dépourvu de saumons depuis plusieurs dizaines d'années peuvent être considérés comme des résultats encourageants. Les efforts doivent être maintenus afin d'aboutir aux objectifs finaux de restauration d'une population viable de saumon atlantique sur le bassin de l'Arroux.

- **Aloses et lamproies marines**

Concernant les effectifs d'aloses et de lamproies marines, une forte réduction est visible depuis 2008. Aucune alose ou lamproie n'a été relevée depuis 2014.

Une baisse importante des effectifs d'aloses et de lamproies marines est également relevée au niveau de la station de Décize, située en aval sur la Loire. Au niveau de la station de Roanne, plus en amont sur la Loire, aucune alose ou lamproie marine n'a été comptabilisée depuis 2012.

Cette baisse semble donc généralisée au bassin de la Loire et pas spécifique de l'Arroux.

Elle coïncide en effet avec le bilan du PlaGePoMi qui met en évidence une baisse des effectifs d'aloses à l'échelle du bassin de la Loire depuis 2008, et une présence des lamproies principalement dans le bassin de la Vienne et de la Creuse.

- **Anguilles**

Comme pour les aloses et lamproies marines, une forte réduction des effectifs d'anguilles jaunes montantes est observée depuis 2008. Les effectifs n'ont pas dépassé 5 individus depuis 2011. Il est toutefois à préciser que les défauts de déclenchement d'enregistrement vidéo en lien avec la morphologie, le comportement natatoire et le patron de coloration des individus sont récurrents.

De même les effectifs d'anguilles argentées dévalantes, qui s'élevaient à 57 et 27 respectivement en 2006 et 2007, n'ont pas dépassés 3 individus depuis 2010. Ces comptages ne sont toutefois pas exhaustifs, puisque seuls les individus empruntant les passes à poisson sont contrôlés, et non ceux descendant directement sur le barrage.

Au contraire, les effectifs d'anguilles jaunes remontantes comptabilisés sur la station de Décize augmentent depuis 2009 et sont relativement importants ces dernières années (64 individus en 2013 et 86 en 2015). Celles-ci sont également présentes au niveau de la station de Roanne, plus en amont sur la Loire (entre 20 et 27 individus comptabilisés en 2012, 2013 et 2016). Il semble donc que l'anguille reste préférentiellement sur l'axe principal de la Loire s'engage peu sur l'Arroux.

- **Continuité piscicole à l'échelle de l'aire d'étude**

Au niveau de l'aire d'étude, un ouvrage constitue un obstacle à la migration sur l'Arroux : le barrage de Saint-Andoche.

Afin d'assurer la franchissabilité des espèces piscicoles cibles (cf. paragraphe 6.4.2.2 « Classement des cours d'eau ») et notamment des petites espèces holobiotiques, il convient d'assurer un tirant d'eau minimum d'une vingtaine de centimètres et des vitesses réduites de l'ordre du m/s sous des dissipations modérées.

Concernant le barrage de Saint-Andoche sur l'Arroux, la pile centrale de l'ouvrage est équipée d'une passe à poissons, non fonctionnelle depuis sa création. Une étude sur la franchissabilité de l'ouvrage montre que celle-ci est pleinement assurée uniquement pour des débits supérieurs à 12 m³/s (débit dépassé 98 jours par an).

Plus de détails sur l'état actuel de l'ouvrage et sa franchissabilité sont fournis dans le paragraphe 5.3.1 « Description de l'ouvrage existant ».

Le cours d'eau sur lequel porte le projet, l'Arroux, est identifié comme rivière à fort enjeu pour les poissons migrateurs (anguille, saumon atlantique, truite de mer, grande alose, lamproie marine, espèces holobiotiques), et est classé à la fois en liste 1 et en liste 2 au titre de l'article L214-17 du Code de l'Environnement.

Les résultats de suivis au niveau des stations de comptage montrent une augmentation des effectifs de saumon sur le bassin d'Arroux depuis 2006, favorisée par le programme de réintroduction mené depuis 1998 et les aménagements de continuité réalisés en aval (barrage de Décize-Saint Léger). Au contraire, une réduction des effectifs d'aloses et de lamproies marines est observée depuis 2008 sur le bassin d'Arroux, qui apparaît généralisée au bassin de la Loire. Les effectifs d'anguilles jaunes remontantes sont également en baisse depuis 2008. Celles-ci semblent préférentiellement rester sur l'axe principal de la Loire et s'engager peu sur l'Arroux.

Au niveau de l'aire d'étude, le barrage de Saint-Andoche sur l'Arroux est infranchissable et constitue un obstacle à la migration.

Par ailleurs, de nombreuses composantes du SRCE de Bourgogne sont recensées au sein de l'aire d'étude. L'Arroux est notamment identifié comme réservoir de biodiversité et le barrage de Saint-Andoche comme obstacle à l'écoulement.

6.4.3 Zones humides

6.4.3.1 Contexte

Les milieux humides fournissent des biens précieux et rendent de nombreux services (épuration de l'eau, atténuation des crues, soutien d'étiage...). Au cours du dernier siècle, plus de la moitié des milieux humides a été détruite. Ces milieux sont encore aujourd'hui menacés en raison de l'urbanisation, de l'intensification de l'agriculture ou encore des pollutions... C'est pourquoi ils font aujourd'hui l'objet d'une réglementation spécifique visant leur préservation.

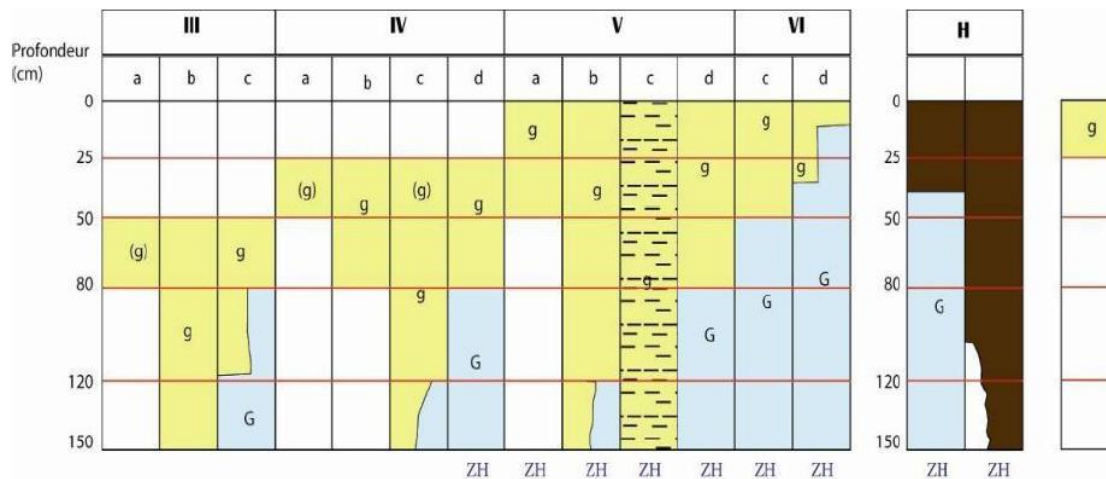
Les zones humides sont définies par l'article L211-1 du Code de l'Environnement comme «les terrains, exploités ou non, habituellement inondés ou gorgés d'eau douce, salée ou saumâtre de façon permanente ou temporaire ; la végétation, quand elle existe, est dominée par des plantes hygrophiles pendant au moins une partie de l'année ».

Les critères de définition et de délimitation d'une zone humide ont été explicités par l'article R211-108 afin de faciliter une appréciation partagée de ce qu'est une zone humide en vue de leur préservation par la réglementation. L'arrêté du 24 juin 2008 modifié par l'arrêté du 1er octobre 2009 explicite ces critères de définition et de délimitation des zones humides en application des articles L214-7-1 et R211-108 du Code de l'Environnement.

Ainsi, une zone est considérée comme humide si elle présente l'un des critères suivants :

- 1) **Les sols** correspondent à un ou plusieurs types pédologiques décrits ci-après :
 - Tous les histosols, car ils connaissent un engorgement permanent en eau qui provoque l'accumulation de matières organiques peu ou pas décomposées ; ces sols correspondent aux classes d'hydromorphie H du GEPPA modifié ;
 - Tous les réductisols, car ils connaissent un engorgement permanent en eau à faible profondeur se marquant par des traits réductiques débutant à moins de 50 centimètres de profondeur dans le sol ; Ces sols correspondent aux classes VI c et d du GEPPA ;
 - Aux autres sols caractérisés par :
 - o des traits rédoxiques débutant à moins de 25 centimètres de profondeur dans le sol et se prolongeant ou s'intensifiant en profondeur. Ces sols correspondent aux classes V a, b, c et d du GEPPA ;
 - o ou des traits rédoxiques débutant à moins de 50 centimètres de profondeur dans le sol, se prolongeant ou s'intensifiant en profondeur, et des traits réductiques apparaissant entre 80 et 120 centimètres de profondeur. Ces sols correspondent à la classe IV d du GEPPA.
- 2) **Sa végétation**, si elle existe, est caractérisée par :
 - soit des espèces identifiées et quantifiées selon la méthode et la liste d'espèces figurant à l'annexe 2.1 de l'arrêté du 24 juin 2008 ;
 - soit des communautés d'espèces végétales, dénommées " habitats ", caractéristiques de zones humides, identifiées selon la méthode et la liste correspondante figurant à l'annexe 2. 2 de l'arrêté du 24 juin 2008.

Les classes d'hydromorphie définies d'après le groupe d'étude des problèmes de pédologie appliquée (GEPPA) sont présentées sur la figure suivante :



Morphologie des sols correspondant à des « zones humides » (ZH) :






-  horizon rédoxique peu marqué (g)
-  horizon rédoxique marqué g
-  horizon réductique G
-  horizon histique H
-  Nappe

Figure 44 : Classes d'Hydromorphie du Groupe d'Etude des Problèmes de Pédologie Appliquée (GEPPA, 1981)

6.4.3.2 Inventaire régional des zones humides

Un inventaire des zones humide a été mené à l'échelle de la région Bourgogne en 1999 pour le compte de la DIREN (Direction Régionale de l'Environnement). Celui-ci a été réalisé sur la base d'une échelle au 1/25 000, et basé sur les critères de la loi de 1992 (sol et marques d'hydromorphie, flore hygrophile, période de retour de crue), complétés par des prospections de terrain.

La cartographie résultante de cet inventaire est présentée sur la figure suivante.

Au niveau de l'aire d'étude, la rive droite de l'Arroux est classée en zone humide selon cette cartographie.

Un inventaire des zones humides a été mené à l'échelle de l'aire d'étude afin de préciser ces données.

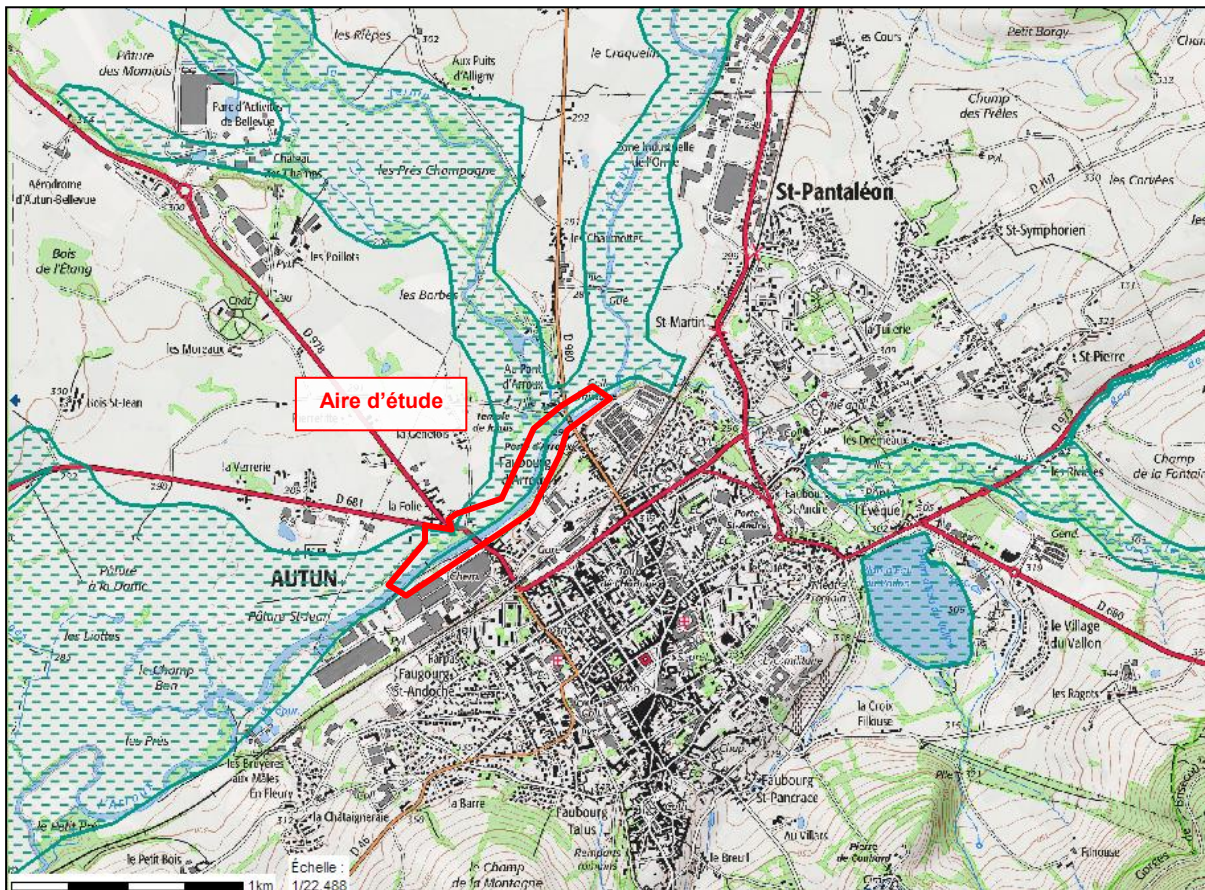


Figure 45 : Cartographie des zones humides de la région Bourgogne (Source : DREAL Bourgogne)

6.4.3.3 Inventaire des zones humides de l'aire d'étude

L'identification des zones humides au sein de l'aire d'étude s'est déroulée en deux étapes :

- dans un premier temps, les habitats ont été cartographiés sur l'ensemble de l'aire d'étude (cf. paragraphe 0). Parmi les habitats recensés, les habitats caractéristiques de zones humides selon l'annexe 2.2 de l'arrêté du 24 juin 2008 ont été retenus ;
- dans un deuxième temps, une campagne de sondages pédologiques a été menée sur les habitats identifiés comme « pro parte » selon l'annexe 2.2 de l'arrêté du 24 juin 2008. En effet, ces habitats n'étant pas systématiquement ou entièrement caractéristiques de zones humides, il convient de réaliser des investigations sur les sols.

- **Critère végétation**

Plusieurs communautés végétales identifiées lors de l'inventaire des habitats sont caractéristiques de zones humides donc classées en tant que telle. Il s'agit notamment :

- des bancs de graviers ou de sable avec végétation localisés dans le lit de l'Arroux ;
- des prairies humides eutrophes situées en rive droite de l'Arroux en amont du pont Saint-Andoche ;

- des lisières humides à grandes herbes et des communautés à grande laîches, principalement présentes en rive droite de l'Arroux à l'aval du pont Saint-Andoche, d'autres zones plus petites étant identifiées ponctuellement sur les rives de l'Arroux ;
- des boisements d'aulnes, de saules et de frênes, situés sur les berges de l'Arroux.

- **Critère sols**

Des sondages pédologiques ont été réalisés au droit des habitats dits « pro parte » identifiés dans la zone d'étude afin de confirmer ou non, leur caractère humide :

- les prairies mésophiles ;
- les pelouses de parc ;
- les terrains en friches et fourrés.

Les sols de chaque sondage ont été classés selon les classes d'hydromorphie du GEPPA afin de conclure quant à leur caractère hydromorphe.

Les traces d'hydromorphie observées à différentes profondeurs, permettent de classer les profils en classes selon la réglementation en vigueur : de IIIa à IVc (zone non humide), et de IVd à VI (zone humide) (cf. Figure 44).

Les 18 sondages réalisés sont localisés sur la figure suivante. Le détail des résultats obtenus sur chaque sondage est présenté en Annexe 7.

La majorité des sondages ne présente pas de traces d'hydromorphie.

La principale formation géologique présente au niveau de l'aire d'étude correspond aux alluvions actuelles et subactuelles non différenciées, formée de limons argilo-sableux (limons de débordement) surmontant des matériaux grossiers alluviaux : sables, graviers et galets.

Les sols rencontrés sont en effet principalement des sols sablo-limoneux, drainants. De plus, les berges le long de l'Arroux étant raides avec une hauteur d'environ 1,0 à 1,50 m, ces zones restent rarement immergées sur de longues périodes. Ainsi peu de surfaces caractéristiques de zones humides sont recensées dans les prairies et pelouses surélevées par rapport à l'Arroux.

Seule une zone parmi les habitats pro parte est humide au regard du critère pédologique. Il s'agit de la prairie mésophile à proximité de la mare temporaire, en amont du pont Saint-Andoche, en rive droite de l'Arroux.

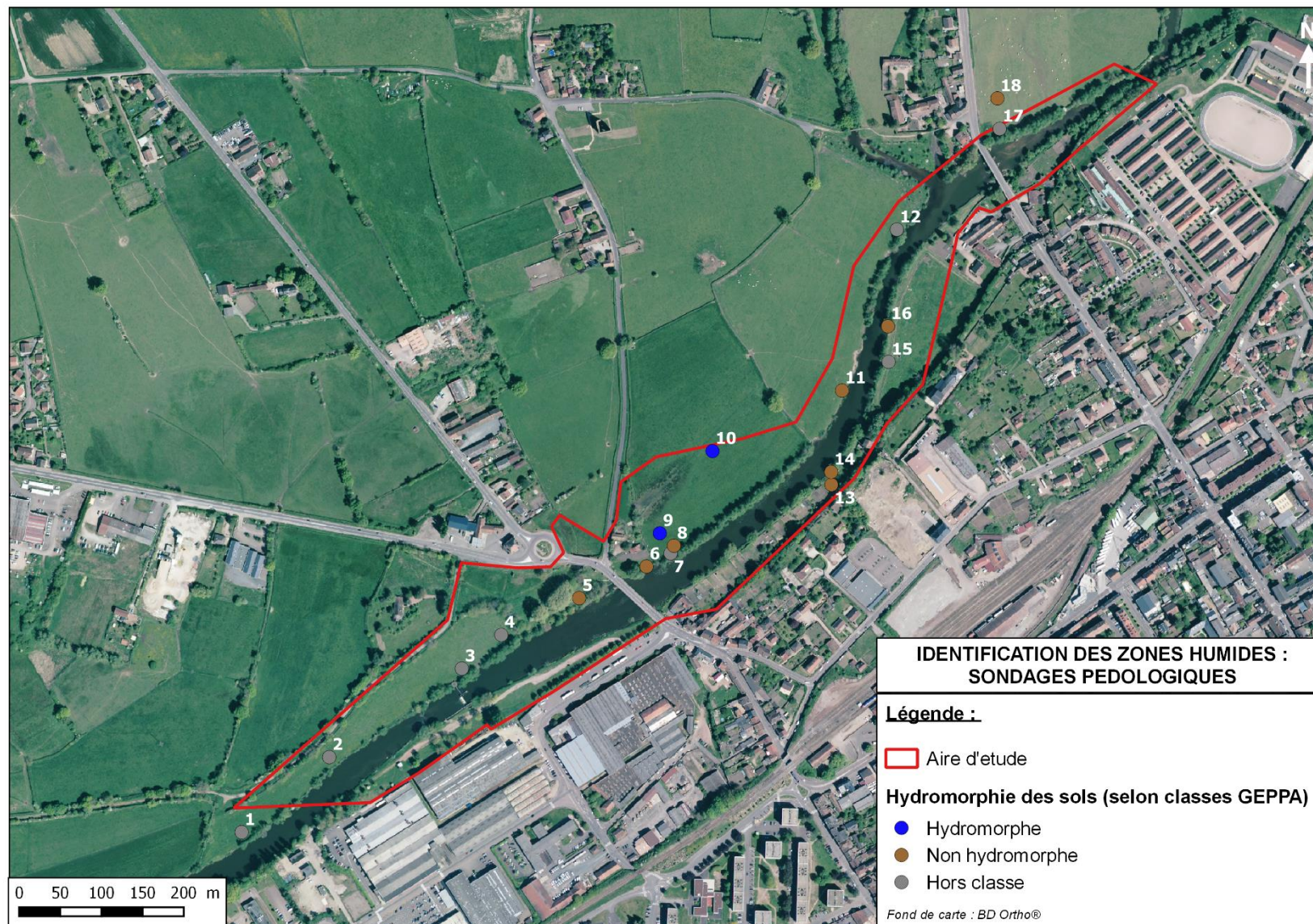


Figure 46 : Localisation et résultats des sondages pédologiques

- **Synthèse**

La carte suivante présente la délimitation des zones humides de l'aire d'étude issue de l'analyse des critères végétation et pédologie.

La surface totale inventoriée de zone humide s'établit à environ 2,9 ha.

Les zones humides de l'aire d'étude correspondent à des zones humides alluviales liées à l'Arroux.

Les zones humides de type alluviales présentent de multiples fonctionnalités :

- hydrauliques : régulation des débits d'étiage, expansion des crues, recharge des nappes, recharge du débit solide des cours d'eau ;
- biogéochimiques : régulation des nutriments, régulation des toxiques, interception des matières en suspension ;
- écologiques : réservoirs de biodiversité ; habitats de reproduction, aires de repos.

La répartition par type d'habitat des zones humides de l'aire d'étude s'établit comme suit :

Habitat	Code Corine Biotopes	Surface (ha)
Galerie méridionale d'aulnes et de bouleaux	44.5	1,4
Prairie humide eutrophe	37.2	0,83
Forêt de frênes et d'aulnes des fleuves medio-européens	44.3	0,24
Communauté à grandes laîches	53.2	0,19
Formations riveraines de saules	44.1	0,13
Lisière humide à grandes herbes	37.7	0,08
Bancs de gravier et de sable des cours d'eau	24.2 / 24.3	0,04

Tableau 17 : Répartition des surfaces de zones humides de l'aire d'étude par typologie d'habitat

Les zones humides de l'aire d'étude sont principalement composées de haies d'aulnes, de saules et de frênes, situées le long de l'Arroux, qui représentent environ 60% de la surface totale de zone humide.

Deux zones humides présentent des enjeux forts du point de vue des fonctionnalités : la zone humide située en rive droite de l'Arroux de part et d'autre de la RD681 et la zone associée à une mare, à proximité de la première coté amont.

Ces zones présentent des recouvrements en eaux temporaires et/ou permanents accompagnés d'une végétation dense et variée caractéristique de zone humide (joncs, grande laîche...), offrant un fort potentiel d'accueil pour les insectes et amphibiens. Elles jouent également un rôle hydraulique naturel non négligeable de soutien des débits d'étiage, et favorisent l'expansion et l'atténuation des crues, grâce aux volumes d'eau qu'elles peuvent stocker.

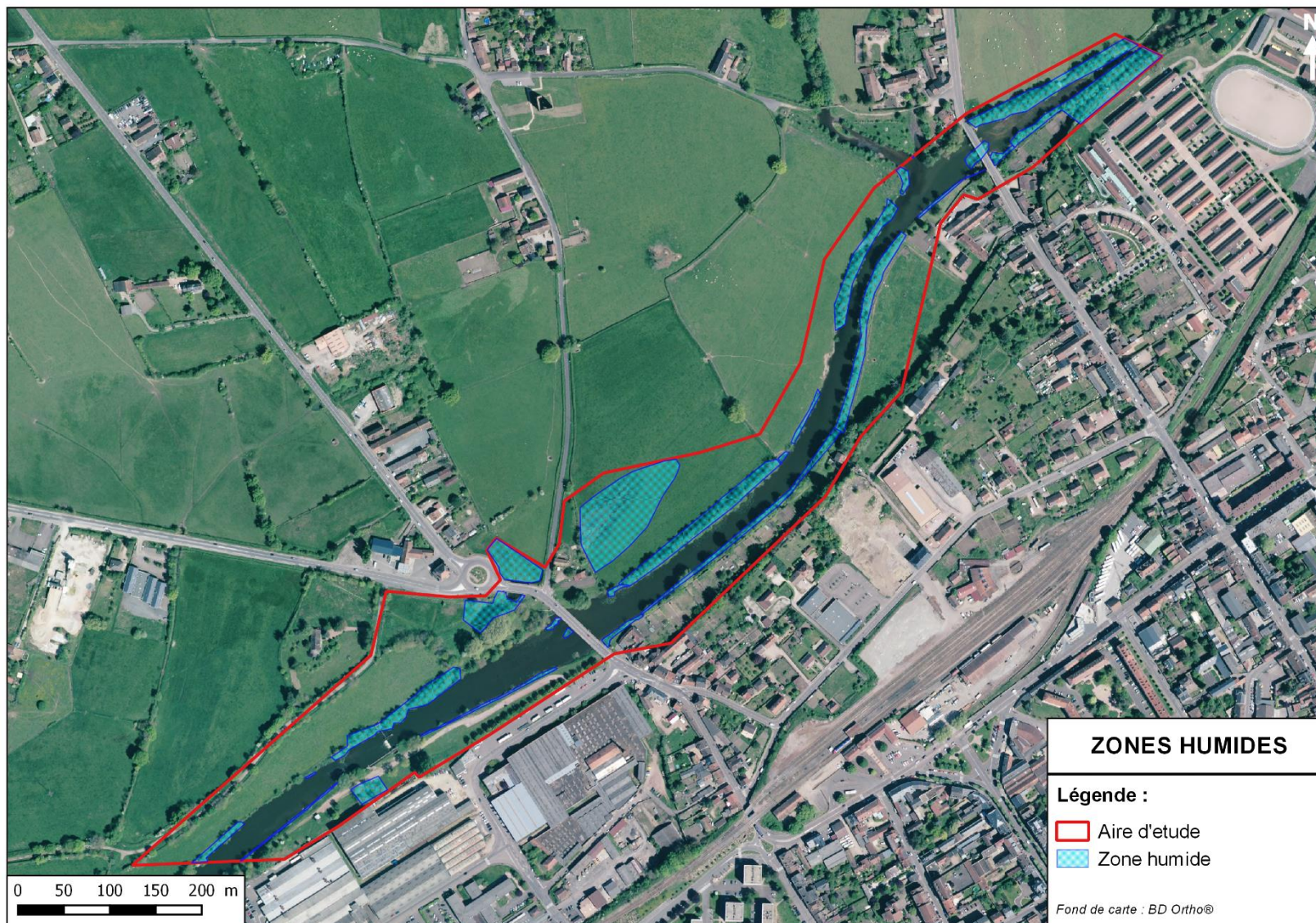


Figure 47 : Localisation des zones humides inventoriées sur l'aire d'étude

L'inventaire des zones humides a permis de mettre en évidence 2,9 ha de zones humides au sein de l'aire d'étude. Ces zones de type alluvial sont principalement composées de boisements typiques de ripisylve (aulnes, frênes, saules). Deux zones, en rive droite de l'Arroux à proximité du pont Saint-Andoche sont occupées par des végétations herbacées typiques de zones humides aux enjeux forts en termes de fonctionnalités écologiques et hydrauliques.

6.4.4 Diagnostic écologique de l'aire d'étude

L'aire d'étude a fait l'objet d'un inventaire des habitats naturels terrestres et aquatiques et de la faune au printemps 2017 afin de caractériser précisément et hiérarchiser les enjeux du site liés au milieu naturel.

Cette étude a été établie sur la base de l'analyse de la bibliographie existante complétée par des inventaires de terrain (habitats, flore et faune).

L'étude complète, comprenant une description de la méthodologie employée, est présentée en Annexe 6. Une synthèse en est présentée ci-après.

Nota : le diagnostic écologique présenté en Annexe 6 a été réalisé sur une aire d'étude plus large de celle faisant l'objet du présent dossier. Elle comprend les berges de l'Arroux et du Ternin (27 ha). La synthèse présentée ci-après (notamment les surfaces mentionnées) concerne uniquement l'aire d'étude objet du présent dossier (16,2 ha).

6.4.4.1 Inventaire des habitats naturels et floristique

Les habitats terrestres identifiés au sein de l'aire d'étude sont présentés dans le tableau suivant.

Habitats	Code CORINE	Code EUNIS	Surface (m ²)	Surface (%)
Pâturage mésophile	38.1	E2.1	58 163	48,3
Grand parc	85.1	X.11	17 433	14,5
Galerie méridionale d'Aulnes et de bouleaux	44.5	G1.13	13 973	11,6
Jardin	85.3	I2.22	9 209	7,6
Village	86.2	J1.2	5 877	4,9
Plantation	83.324	G1.C3	3 762	3,1
Fourrés	31.8	F3.11	2 450	2,0
Communautés à grande laïches	53.2	D5.2	2 392	2,0
Forêt de Frênes et d'Aulnes des fleuves medio-européen	44.3	G1.213	2 364	2,0
Prairie humide eutrophe	37.2	E3.4	1 742	1,4
Formations riveraines de saules	44.1	G1.111	1 336	1,1
Terrain en friche			955	0,8
Lisière humide à grandes herbes	37.7	E5.4	827	0,7
Total :	/	/	120 483 m²	100%

Tableau 18 : Liste des habitats identifiés au sein de l'aire d'étude

La cartographie des habitats est présentée ci-après.

Une cartographie plus précise est présentée dans le rapport d'inventaire, en Annexe 6.

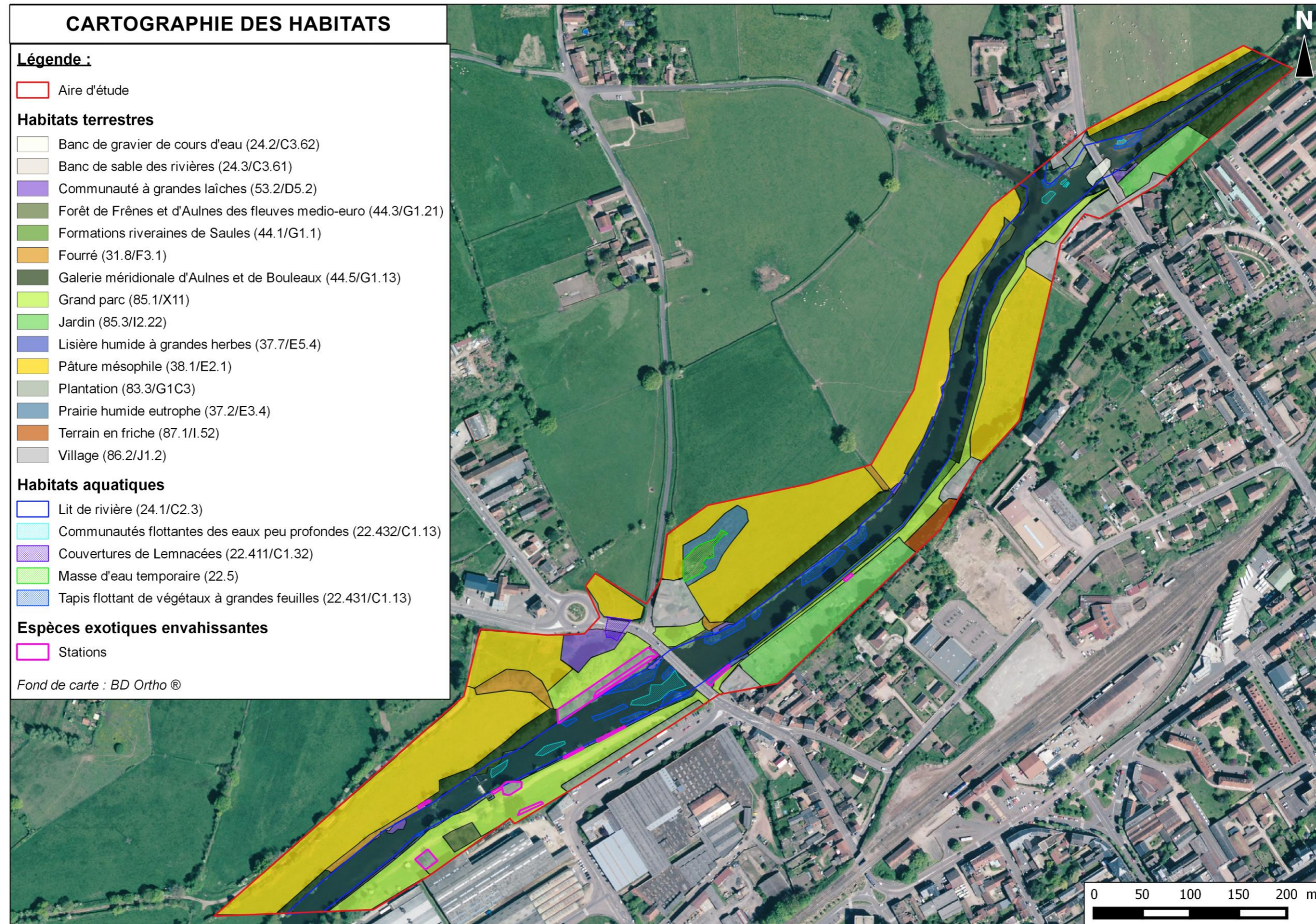


Figure 48 : Cartographie des habitats naturels de l'aire d'étude

Parmi les habitats recensés au sein de l'aire d'étude, trois sont inscrits dans la liste des habitats communautaires de Bourgogne. Il s'agit des communautés rivulaires :

- bois d'*Alnus glutinosa* ;
- bois de frêne et d'aulne ;
- formation riveraine de saule.

Ces différents habitats assurent de multiples fonctions justifiant leur classement comme habitats communautaires : stabilisation des berges, protection contre les crues, filtrage des effluents, des eaux de ruissellement et de lessivage, habitats d'espèces patrimoniales, diminution des températures superficielles de l'eau, accueil de la faune et rôle paysager.

Une station de Pulicaria commune (*Pulicaria vulgaris*) a été recensée lors de l'inventaire botanique d'Autun de 2014, dans la prairie mésophile présente en rive droite de l'Arroux, à l'aval du pont Saint-Andoche. Cette espèce est protégée sur l'ensemble du territoire Français métropolitain.

Plusieurs zones d'herbiers aquatiques ont été relevées lors de l'inventaire (nénuphar jaune, potamots flottants, renoncules aquatiques, renouées amphibies). Celles-ci sont principalement situées à proximité des ponts d'Arroux et St-Andoche, et au niveau de la confluence avec le Ternin.

Il est à noter que plusieurs stations d'espèces exotiques envahissantes ont été identifiées sur l'aire d'étude. Il s'agit principalement de stations de renouée du Japon (*Fallopia japonica*), présentes au niveau des berges en rive gauche de l'Arroux à l'aval du pont Saint-Andoche. Plusieurs individus de robinier faux-acacia (*Robinia pseudoacacia*) sont également regroupés en rive droite de l'Arroux à l'aval du pont Saint-Andoche, et dans une moindre mesure, en rive gauche.

L'aire d'étude présente ainsi un potentiel de biodiversité intéressant. La ripisylve présente un bon état de conservation, par la présence de bois morts, de berges de qualités (végétalisées, peu érodées) mais aussi par une différenciation des 3 strates bien fournies (arbustive, arborée et herbacée), et par sa continuité avec les cours d'eau. Les habitats de l'aire d'étude, par leur diversité et leur qualité, présentent un bon potentiel pour héberger tout un cortège de groupes taxonomiques.

6.4.4.2 Inventaire faunistique

- **Amphibiens**

Deux espèces d'amphibien ont été identifiées au sein de l'aire d'étude : la grenouille agile et la grenouille verte.

Deux individus de grenouille agile ont été identifiés sur la prairie sous le rond-point du pont Saint-Andoche. La grenouille agile est protégée par l'arrêté du 19 novembre 2007 fixant la liste des amphibiens et des reptiles protégés sur l'ensemble du territoire français.

Les populations de grenouilles vertes se situent en rive droite de l'Arroux au niveau du pont Saint-Andoche et de la mare temporaire.



Figure 49 : Grenouille verte

- **Reptiles**

Seule une espèce a été contactée : le lézard des murailles (*Podarcis muralis*), espèce protégée au titre de l'annexe IV de la directive européenne Habitats-Faune-Flore. Celle-ci est largement répartie au sein de l'aire d'étude.

Bien que l'aire d'étude soit favorable aux reptiles, leur faible présence peut s'expliquer par les crues hivernales qui rendent impossible l'hivernage pour un grand nombre d'espèces.

- **Insectes**

Compte-tenu du grand nombre d'ordre et de famille appartenant aux insectes, l'inventaire a été focalisé sur les principaux ordres susceptibles d'être présents et à enjeux : les odonates et les lépidoptères.

Les ourlets riverains, les communautés à grandes laiches et les grandes surfaces prairiales de l'aire d'étude sont très favorables aux odonates ainsi qu'aux lépidoptères.

Parmi les six espèces d'odonates et les sept espèces de lépidoptères recensées, aucune espèce patrimoniale n'a été identifiée.



Figure 50 : Agrion jouvencelle (à gauche) et azuré de la Bugrane (à droite)

- **Mammifères (hors chiroptères)**

5 espèces de mammifères ont été inventoriées lors des investigations de terrain. Parmi elles, une espèce est protégée sur le territoire français :

- le hérisson, principalement présent le long des jardins potagers, en rive droite de l'Arroux.

Une population non négligeable de ragondin est présente en rive droite de l'Arroux, en amont du pont Saint-Andoche.

Malgré la présence d'habitats potentiellement favorables, aucune trace du Castor d'Europe (*Castor fiber*), n'a pas été identifiée sur l'aire d'étude.

- **Chiroptères**

Plusieurs arbres présentant des cavités ou des malformations sont potentiellement favorables à l'installation de chiroptères (saules blancs, arbres morts sur pied présentant des cavités, frênes, etc.). Cependant, aucune présence avérée de chiroptères ou d'indice de présence n'a été mis en évidence.

Les prospections nocturnes ont permis de localiser les principaux couloirs de circulation des chiroptères au sein de l'aire d'étude. A l'aval du pont de Saint-Andoche, les chiroptères utilisent l'Arroux comme couloir de passage. Sur la rive gauche, la présence d'une trajectoire circulaire montre que les chiroptères sont en terrain de chasse.

Un autre couloir de circulation a été observé, en amont du pont d'Arroux.

Ainsi, les chiroptères ne nichent probablement pas dans l'aire d'étude (mise à part d'éventuels gîtes dans les combles d'habitations), mais l'utilisent à des fins alimentaires. Le site présente en effet un intérêt en tant que terrain de chasse avec des ripisylves constituant une importante ressource d'insectes, en particulier lors des émergences au printemps.

- **Avifaune**

La diversité des habitats (zone de contact avec l'eau, milieu ouvert, ripisylve, fruticée) permet d'offrir un accueil diversifié pour l'avifaune que ce soit pour la chasse ou la nidification.

Parmi la quarantaine d'espèces d'oiseaux recensées lors de l'inventaire, 32 font parties de l'article 3 de l'Arrêté du 29 octobre 2009 fixant la liste des oiseaux protégés sur l'ensemble du territoire français, et 3 espèces figurent à l'annexe I de la Directive Oiseaux : le martin pêcheur, le milan noir et la pie-grièche écorcheur.

Le martin pêcheur et le milan noir utilisent probablement le site comme pour l'alimentation et la chasse. La pie-grièche écorcheur a été observée en limite de périmètre. Elle n'a pas été observée lors du second passage et elle n'a pas d'attrait pour la ripisylve. Il est donc difficile d'y émettre une hypothèse quant à sa présence sur l'aire d'étude.

Trois des espèces observées sont nicheuses de manière certaine (le troglodyte mignon, la tourterelle turque et le moineau domestique) au sein de l'aire d'étude. Onze autres espèces y nichent probablement. Plusieurs espèces apprécient particulièrement la présence de la ripisylve (pie bavarde, corneille noire, étourneau sansonnet, pouillot véloce...).

Un passage en septembre est également prévu afin de compléter les données de l'inventaire relatif aux oiseaux, notamment pour le recensement des espèces migratrices automnales.

6.4.4.3 Ichtyofaune

Les enjeux relatifs à l'ichtyofaune au sein de l'aire d'étude sont appréciés à partir de différentes données bibliographiques :

- l'étude du peuplement piscicole du bassin-versant de l'Arroux réalisée en 2015-2016 par la fédération de pêche de Saône-et-Loire, et notamment les résultats obtenus sur la station d'Igornay ;
- les données du réseau de surveillance des grands migrateurs, porté par l'association LOGRAMI ;
- les données de l'ONEMA, notamment les résultats d'Indice Poisson Rivière disponibles sur le Ternin et l'Arroux ;
- l'inventaire départemental des frayères réalisé en application de l'arrêté préfectoral n°2012348-0007 du 13 décembre 2012 relatif à l'inventaire des frayères et des zones de croissance ou d'alimentation de la faune piscicole.

- **Etude du peuplement piscicole**

Une étude du peuplement piscicole du bassin-versant de l'Arroux a été réalisée en 2015-2016 par la fédération de pêche de Saône-et-Loire en vue de réaliser un état des lieux préalable aux travaux de restauration des cours d'eau programmés dans le cadre du Contrat territorial Arroux Mesvrin Drée.

Les inventaires piscicoles réalisés en 2015 et 2016 dans les cours d'eau du bassin de l'Arroux ont permis de capturer 30 espèces de poissons différentes.

Parmi elles :

- 4 espèces sont protégées en France : la bouvière, le brochet, la lamproie de planer et la truite fario ;
- 3 espèces sont inscrites sur les listes de la Directive Européenne Habitat Faune Flore : la bouvière et la lamproie de planer en annexe II et le barbeau fluviatile en annexe V.
- 2 espèces figurent sur la liste rouge des espèces de poissons d'eau douce menacées en France avec le statut d'espèce « vulnérable » : la lote de rivière et le brochet (UICN France et Al., 2010).

Les résultats de l'inventaire piscicole réalisé dans le cadre de cette même étude sur l'Arroux à Igornay, environ 15 km à l'amont de l'aire d'étude, mettent en évidence une qualité du peuplement piscicole moyenne à médiocre, lié à une diversité piscicole trop forte et une densité d'individus tolérants et omnivores trop importante. La présence d'espèces d'eaux chaudes et calmes indique clairement une altération du peuplement piscicole.

En effet, compte-tenu du niveau typologique estimé sur la station d'Igornay, le peuplement piscicole devrait être principalement composé des cyprinidés d'eau vives (chevesne, goujon, hotu, toxostome, barbeau fluviatile, spirilin et vandoise rostrée), en accompagnement de la lote de rivière, de la loche franche, de la lamproie de planer et même d'une espèce appréciant les eaux peu courantes, la bouvière.

On constate en revanche une surreprésentation dans le peuplement de nombreuses espèces d'eaux chaudes et calmes qui fréquentent habituellement les plans d'eau ou les rivières beaucoup plus larges et calmes : la perche commune, l'ablette, le carassin, le pseudorasbora et la brème commune ont des abondances supérieures au peuplement théorique ; la grémille,

la perche soleil, le rotengle et le poisson-chat sont présentes alors qu'elles ne sont pas attendues par le peuplement théorique. Certaines de ces espèces présentent des abondances fortes à très fortes (classe 4 ou 5) : la perche commune, le carassin, la perche soleil et le poisson-chat.

Le toxostome est la seule espèce attendue en grand nombre non observée. Parfois, les abondances de certaines espèces attendues sont inférieures au peuplement théorique (loche franche, hotu et barbeau fluviatile), mais il est intéressant de constater la présence en grand nombre des certaines espèces considérées comme relativement sensibles : la lote de rivière, le hotu, la vandoise rostrée et le spirilin.

Malgré une forte densité de poissons, la biomasse piscicole estimée, avec 239 kg/ha, est moyenne en raison de l'absence de sujets âgés chez des espèces qui ont une grande masse à l'âge adulte : le chevesne, le barbeau fluviatile, le hotu.

- **Réseau de surveillance des grands migrateurs**

Aucune des espèces migratrices potentiellement présentes, l'anguille européenne, la grande alose, le saumon atlantique et la lamproie marine, n'a été identifiée lors l'inventaire piscicole présenté ci-avant.

Le réseau de surveillance des grands migrateurs permet toutefois de compléter ces résultats, notamment par les résultats du suivi réalisé sur la station de Gueugnon, environ 50 km à l'aval de l'aire d'étude (association LOGRAMI). D'après les comptages réalisés au cours de trois dernières années (2014 à 2016) les effectifs suivants ont été relevés :

- Saumon atlantique : 2 en 2014, 10 en 2015 et 5 en 2016 ;
- Grande alose : aucun individu relevé depuis 2009 ;
- Lamproie marine : aucun individu relevé depuis 2013 ;
- Anguille jaunes montantes : 1 en 2014, 3 en 2015 et 2 en 2016.

Plus de détails sur le suivi des migrateurs sont présentés au paragraphe 6.4.2.3 « Gestion des poissons migrateurs ».

- **Données de l'ONEMA**

Selon les résultats de l'ONEMA de calculs d'Indice Poissons Rivières réalisés sur les stations de l'Arroux entre 2011 et 2013, celui-ci présente une qualité piscicole moyenne à médiocre. Ces résultats semblent cohérents avec les résultats de l'inventaire piscicole mené en 2015-2016 par la fédération de pêche de Saône-et-Loire

- **Inventaire départemental des frayères**

L'arrêté préfectoral n°2012348-0007 du 13 décembre 2012 relatif à l'inventaire des frayères et des zones de croissance ou d'alimentation de la faune piscicole définit 3 listes des cours d'eau ou de portions de cours d'eau retenus au titre de cet inventaire pour la Saône-et-Loire.

L'Arroux au niveau de l'aire d'étude, est classé sur la liste 1 poissons, c'est-à-dire inventorié comme partie de cours d'eau susceptible d'abriter des frayères, établi à partir des

caractéristiques de pente et de largeur de ces cours d'eau qui correspondent aux aires naturelles de répartition des espèces.

L'aire d'étude présente ainsi un potentiel de biodiversité intéressant, avec une ripisylve présentant un bon état de conservation (berges végétalisées et peu érodées, présence de 3 strates (arbustive, arborée et herbacée) bien fournies, continuité avec les cours d'eau). Les lisières humides à grandes herbes et les communautés à grandes laïches servent de zones de ponte et de support d'émergence pour les odonates mais également de frayère pour les espèces piscicoles. Les habitats de la ripisylve permettent la nidification de plusieurs oiseaux et constituent des zones de chasse appréciées des odonates et des chiroptères. Il est à noter toutefois une tendance à la colonisation par des plantes rudérales et ponctuellement par des plantes exotiques envahissantes.

Le diagnostic de l'aire d'étude a mis en évidence :

- Habitats : présence de 8 grands types d'habitats naturels, dont trois sont classés habitat d'intérêt communautaire en région Bourgogne : bois d'*Alnus glutinosa*, forêt de frêne et d'aulne et formation riveraine de saule ;

- Flore : une espèce végétale protégée au niveau national : la Pulicaria commune (*Pulicaria vulgaris*) ;

- Avifaune : 32 espèces protégées dont 3 espèces listées en annexe I de la Directive Oiseaux et potentiellement nicheur à proximité du site : le martin pêcheur, le milan noir et la pie-grièche écorcheur ;

- Amphibien : une espèce très commune mais protégée : la grenouille agile, espèce inféodée aux boisements alluviaux ;

- Mammifère : présence du Hérisson, inscrit sur la liste des mammifères protégés en France ;

- Ichtyofaune : une qualité piscicole relativement médiocre sur l'Arroux, avec la présence d'espèces d'eaux chaudes et calmes surreprésentées par rapport au peuplement théorique (la perche commune, l'ablette, le carassin, le pseudorasbora et la brème commune), voir non attendues (la grémille, la perche soleil, le rotengle et le poisson-chat). La présence d'espèces de grands migrateurs reste rare.

Une amélioration de la connexion et de la dynamique du milieu aquatique permettrait de restaurer l'équilibre du peuplement piscicole et surtout de favoriser le cycle biologique d'espèces comme le saumon.

6.5 MILIEU HUMAIN : RESEAUX

L'aire d'étude recoupe plusieurs réseaux :

- Eau pluviale,
- Eaux usées,
- Eau potable,
- Refoulement,
- Gaz.

Ces derniers sont localisés sur les figures suivantes.

En particulier, une canalisation eau potable est franchit le lit en aval du pont St-Andoche à faible profondeur. Elle a été protégée en surface par une carapace d'enrochement.

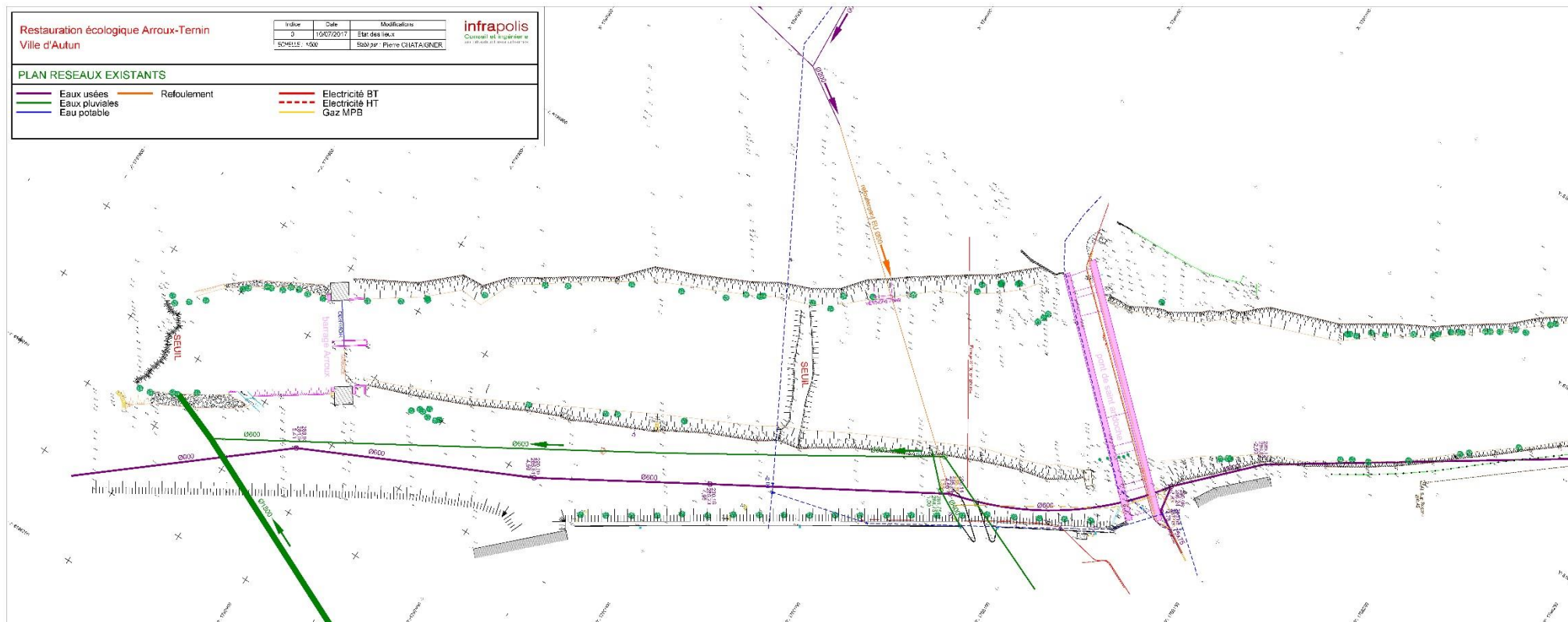


Figure 51 : Localisation des réseaux (1/2)

6.6 PAYSAGE ET PATRIMOINE

6.6.1 Contexte paysager

L'aire d'étude se situe au sein de l'unité paysagère de la plaine d'Autun, selon l'atlas des paysages du parc naturel régional du Morvan et dans l'unité « Autunois Val d'Arroux » de l'atlas des paysages de Bourgogne.

La plaine d'Autun est située dans une dépression plate au relief homogène. Le paysage de vallée rurale se caractérise par un bocage de prairies arborées dans lequel l'habitat se disperse. L'espace est bordé de tous côtés par des versants plus ou moins proches, plus ou moins hauts, qui ferment l'horizon et contrastent avec le fond plat de la vallée et l'absence de relief de la plaine (différence de 200 à 300 mètres).

L'Arroux s'écoule en méandres vers le sud et la Loire ; elle draine sur son passage des rivières qui descendent du rebord est du Morvan, du bassin d'Epinac, et de la montagne autunoise. L'Arroux et ses affluents traversent la plaine au sein de vallons peu marqués, et génèrent de nombreux fonds humides.

L'approche d'Autun est jalonnée de châteaux et de maisons de maître de style souvent très urbain. Les routes rayonnent en direction de la ville. La ville d'Autun, installée entre l'Arroux et le coteau sud, est visible de toute la plaine, qu'elle domine.

Le paysage de l'aire d'étude est marqué par le cours d'eau de l'Arroux et ses berges. Les abords sont principalement occupés par des prairies pâturées et les ripisylves.

Le paysage de l'aire d'étude est illustré page suivante.

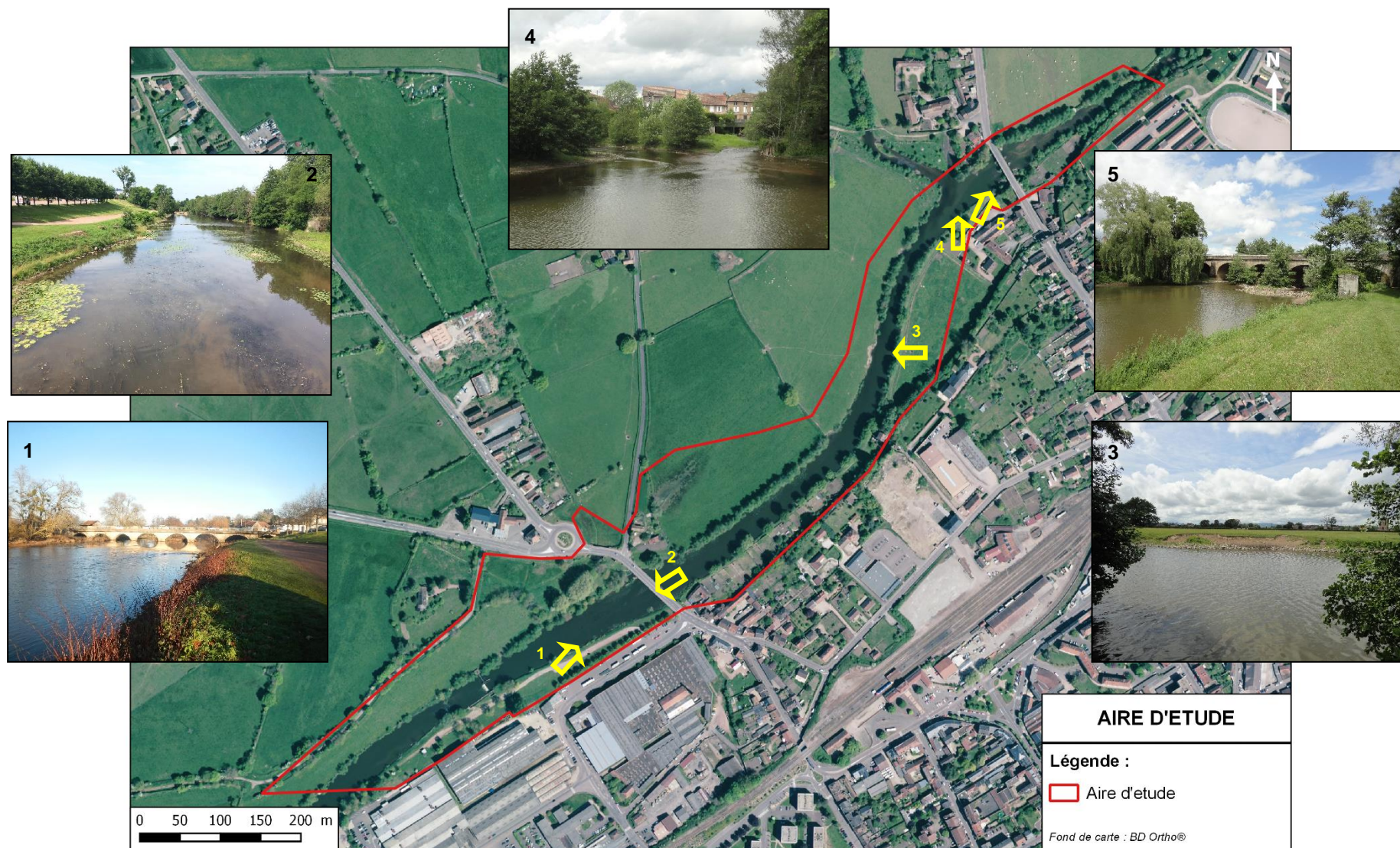


Figure 53 : Illustration du paysage de l'aire d'étude

6.6.2 Patrimoine

• Sites classés et inscrits

La protection des sites présentant un intérêt général du point de vue artistique, historique, scientifique, légendaire ou pittoresque est réglementée par la loi du 2 mai 1930 et relève du Code de l'Environnement. Elle définit deux niveaux de protection : le classement et l'inscription.

Le classement est généralement réservé aux sites les plus remarquables à dominante naturelle dont le caractère, notamment paysager doit être rigoureusement préservé. L'inscription est proposée pour des sites moins sensibles ou plus anthropisés qui, sans qu'il soit nécessaire de recourir au classement, présentent suffisamment d'intérêt pour être surveillés de très près.

L'aire d'étude recoupe le site inscrit « Site du pont d'Arroux à Autun » (n° I00139), qui comprend les bords de l'Arroux au niveau de sa confluence avec le Ternin.

Le site est localisé sur la carte suivante.

• Monuments historiques

La protection des monuments historiques classés et inscrits relève du Code du patrimoine (loi du 31 Décembre 1913 codifiée). Tout immeuble (édifice, édicule, parc ou jardin, site archéologique...) peut être protégé au titre des monuments historiques, s'il présente un intérêt historique ou artistique justifiant sa conservation ou sa préservation, en application du Code du patrimoine. Les mesures de protection des monuments historiques sont de deux types :

- le classement : les immeubles dont la conservation présente, au point de vue de l'histoire ou de l'art, « *un intérêt public* », peuvent être classés au titre des monuments historiques en totalité ou en partie, par arrêté ministériel ou décret en Conseil d'Etat ;
- l'inscription : les immeubles ou parties d'immeubles qui présentent du point de vue de l'histoire ou de l'art « *un intérêt suffisant pour en rendre désirable la préservation* » peuvent être inscrits au titre des monuments historiques par arrêté du préfet de région.

Aucun monument historique n'est présent au sein de l'aire d'étude. Toutefois, celle-ci recoupe les périmètres de protection des monuments suivants :

- le (n° PA00113101) : monument classé au titre des monuments historiques. Il s'agit d'un fanum, temple d'origine gauloise construit au 2^{ème} siècle, seul vestige en élévation d'un quartier culturel situé à l'extérieur de la ville ;
- la Porte d'Arroux (n°PA00113093) : monument classé au titre des monuments historiques. Cette porte est datée du début du 1^{er} siècle ;
- le portail de l'église Saint-Jean (n°PA00113075) : monument inscrit au titre des monuments historiques ;
- l'abbaye de Saint-Jean-le-Grand (n°PA00113072) : monument inscrit au titre des monuments historiques. Les éléments protégés sont les façades et toitures des bâtiments subsistants de l'ancienne abbaye construite aux 17 et 18^{ème} siècles.

Ces monuments sont localisés sur la carte suivante.

- **AVAP**

L'aire de valorisation de l'architecture et du patrimoine (AVAP) est une servitude d'utilité publique créée par la loi du 12 juillet 2010 portant engagement national pour l'environnement, dite Grenelle II. Elle a vocation à se substituer à la zone de protection du patrimoine architectural et urbain (ZPPAUP) en intégrant notamment, à l'approche patrimoniale et urbaine de celle-ci, les objectifs du développement durable. L'AVAP conserve les principes fondamentaux de la ZPPAUP.

Aucune AVAP n'est recensée au sein ou à proximité de l'aire d'étude.

L'aire d'étude est située dans la plaine d'Autun, dépression au relief peu marquée bordée par des coteaux boisés plus ou moins proches qui ferment l'horizon. Le paysage est marqué par le cours d'eau de l'Arroux et ses berges, bordées par des bocages de prairies arborées.

L'aire d'étude recoupe le site inscrit « Site du Pont d'Arroux à Autun » ainsi que les périmètres de protection de plusieurs monuments historiques, dont les plus proches sont le temple de Janus, et la porte d'Arroux.

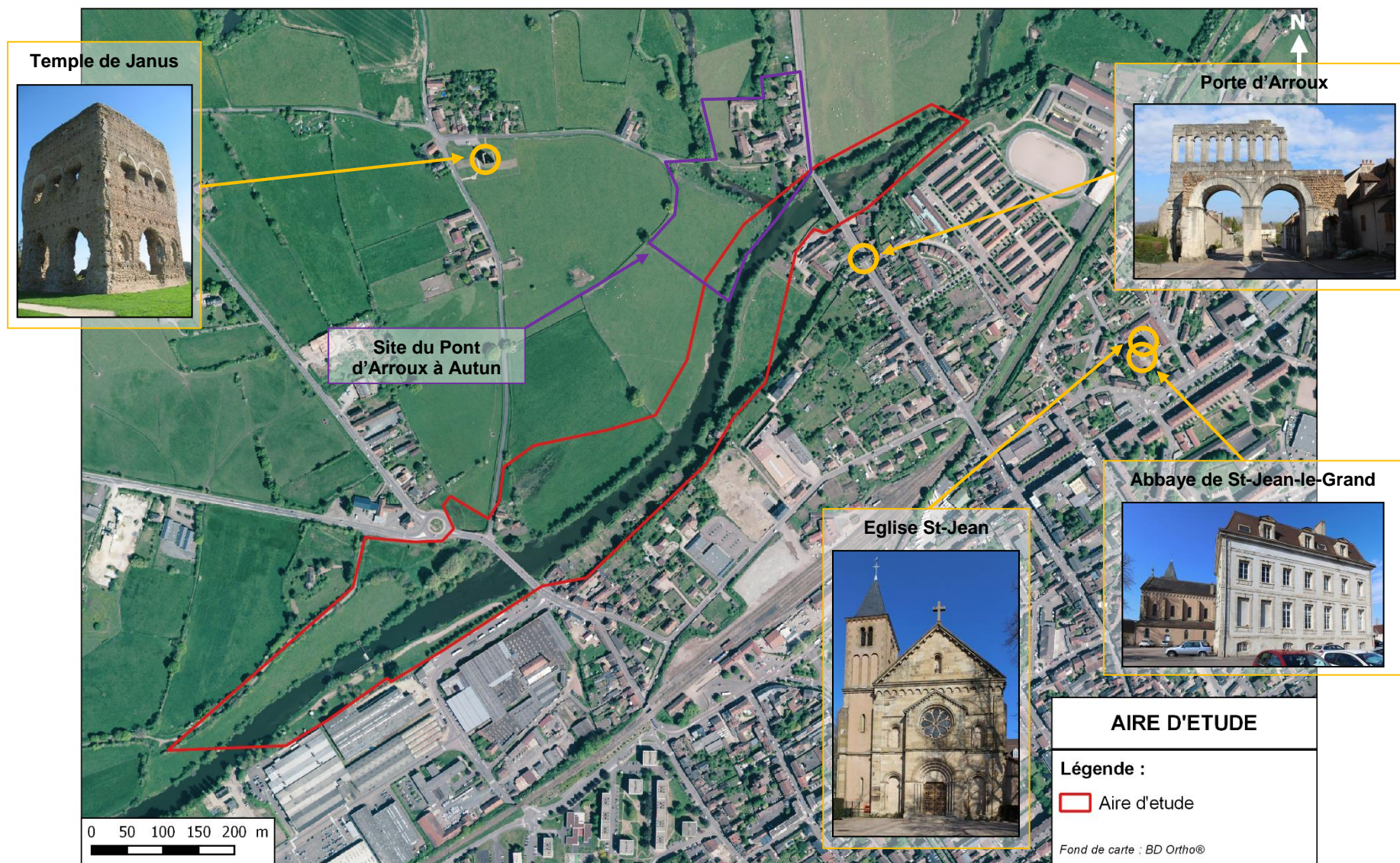


Figure 54 : Localisation des sites inscrits et monuments historiques

7 INCIDENCES DU PROJET ET MESURES ENVISAGEES

7.1 EFFETS TEMPORAIRES LIES AUX TRAVAUX ET MESURES

7.1.1 Effets temporaires sur les eaux superficielles et mesures

IMPACTS

- **Risques de pollution**

Les différentes phases du chantier sont susceptibles de perturber les milieux et d'affecter la qualité des eaux sous l'effet du stockage et de la circulation d'engins, des terrassements et de la manipulation de matériaux.

Les engins de chantier feront l'objet d'entretiens sur place. Les aires d'entretien reçoivent donc les huiles de vidange, le carburant et tous les liquides nécessaires au fonctionnement de ces véhicules. Ces aires sont donc des sites potentiels de pollution.

Des pollutions accidentelles très localisées pourraient également intervenir suite à des ruptures de flexibles sur des camions ou à des renversements de produits polluants présents sur le chantier (peinture, huiles).

Ce type d'incidence est circonscrit à la phase travaux mais peut avoir des répercussions à plus long terme si des mesures de protection n'ont pas été mises en œuvre avant, et pendant les travaux.

L'action des eaux météoriques sur les sols mis à nu lors des opérations de terrassement peut se traduire par la mise en suspension d'une grande quantité de matières fines dans l'Arroux, entraînant une augmentation de la turbidité des eaux et une dégradation de leur qualité.

Ces risques de pollution sont d'autant plus importants en cas d'inondation des emprises de travaux.

- **Risque de perturbation des écoulements**

Certains matériaux d'approvisionnement, voir certaines installations de chantier sont susceptibles d'être entraînés en cas de crue et de contribuer à l'aggravation du risque d'embâcles en aval. De même les stockages de matériaux sur site sont susceptibles de constituer un obstacle à l'écoulement des crues.

- **Incidences sur les usages**

Aucune prise d'eau potable n'étant localisée à proximité, les travaux n'auront aucune incidence sur celle-ci.

La pratique de la pêche sera interdite sur les zones de chantier. Les emprises du chantier seront clôturées et non accessibles dans les zones habituellement fréquentées par le public pour des raisons de sécurité. Ces impacts sont limités à la durée des travaux.

MESURES ASSOCIEES

• Adaptation du calendrier de travaux

Le calendrier de travaux permet d'éviter les périodes à plus haut risque de crue (évitement de la période hivernale). Les travaux seront évités par temps de pluie. Un suivi météorologique sera exigé afin de prévenir les risques en temps de crues avec la mise à l'abri des équipements et du personnel et la gestion des approvisionnements. Pour se faire un bulletin prévisionnel à 7 jours sera demandé. Le seuil d'alerte sera proposé en commun accord avec l'entreprise en fonction des distances de mise en sécurité identifiées.

• Organisation du chantier

Les emprises de chantier seront clôturées ou balisées dès le début des travaux et jusqu'à la fin de ces derniers, et vérifiées à chaque rendez-vous de chantier. Les accès au site, les zones de dépôt de matériel et matériaux, de stockage de déchets, et les zones de mouvements des engins seront fixées au début du chantier en accord avec le maître d'ouvrage et ne seront pas modifiées sans son accord express.

Les aires de travail, d'entretien et d'entreposage seront confinées, avec un accès contrôlé et une gestion adaptée des eaux de ruissellement pour :

- les aires de confinement et d'entretien des engins (chaque véhicule sera équipé d'un kit absorbant à hydrocarbures). Un cahier de suivi d'entretien des engins pourra être demandé. Des mesures de protection seront prévues pour l'aire de garage/entretien des engins (bassins de rétention provisoires, cuves de stockage, ...)
- les aires de stockages des produits à risques (carburants, huiles, ...) : pour le stockage de ces produits il sera prévu une rétention suffisamment dimensionnée dans le respect de la réglementation (cuve double paroi, stockage à l'abri des précipitations en fonction de la réglementation) ;
- les aires de stockage des déchets de chantier. La traçabilité des déchets permettra d'éviter toute pollution ou gestion inappropriés des matériaux et déchets produits sur site.

Ces aires seront situées sur des secteurs éloignés des berges. Les machines seront entreposées hors de tout secteur de débordement potentiel des écoulements le soir et le week-end.

La gestion des déblais et des remblais devra se faire en adéquation avec le risque d'inondation. Le stockage de matériaux ne devra pas faire obstacle au libre écoulement en cas de crues. C'est pourquoi, en ce qui concerne les remblais, les matériaux d'apports extérieurs ne seront amenés qu'au dernier moment avant leur mise en œuvre. Si ces derniers devaient être stockés de manière temporaire avant utilisation, ils le seront sur une zone située en dehors de la zone inondable. Ces zones seront donc privilégiées en rive gauche de l'Arroux.

En matière de gestion des déchets, les substances non naturelles ne seront pas rejetées dans le milieu naturel et seront retraitées par des filières appropriées. Les terres souillées seront aussi évacuées/retraitées. Les gravats, matériaux et sédiments prélevés, ainsi que les déchets de chantiers et les matériaux nécessaires aux aménagements, ne seront pas stockés en zone inondable et sur les sites sensibles.

Le rejet de produits et de matériaux, quels qu'ils soient, dans les eaux est strictement interdit.

Une remise en état soignée des emprises de travaux sera effectuée en fin de chantier.

Une sensibilisation sera faite auprès des entreprises pour garantir l'efficacité de ces mesures.

- **Mise en œuvre des travaux**

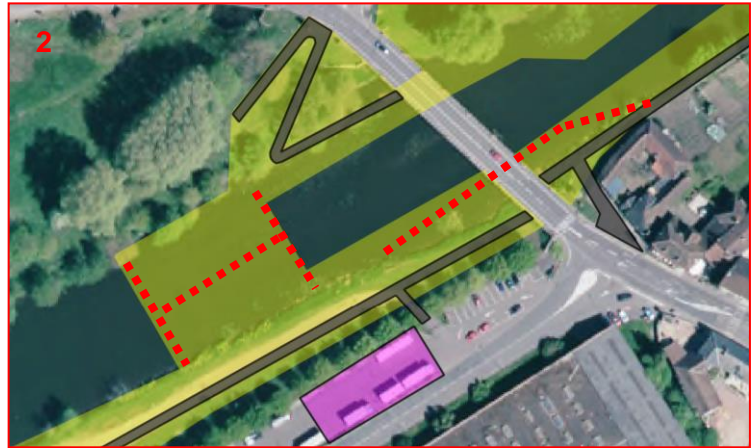
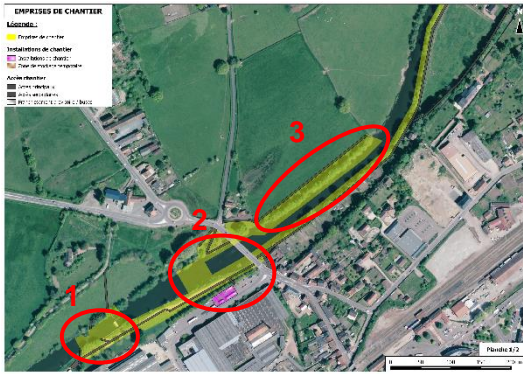
Chaque zone de travaux dans le lit mineur des cours d'eau et sur les berges sera confinée, soit par la mise en place préalable de batardeaux en grave naturelle de rivière, soit par la mise en place de géotextiles. Ces deux méthodes permettent de dévier l'écoulement sur une partie du lit mineur le temps des travaux. Ils permettront de limiter l'entraînement de fines dans le cours d'eau. Les travaux sont ainsi réalisés en demi-lit (principe 1 sur la Figure 56). Une buse provisoire peut également être mise en place afin de canaliser et isoler l'écoulement en dehors de la zone de travaux (principe 1 sur la Figure 56).

Les batardeaux sont réalisés avant tout travaux de démolition ou terrassement avec des matériaux naturels d'apports sous la forme de cordons permettant de s'affranchir des variations de niveau ou du clapot. Ils sont maintenus durant les travaux puis les matériaux sont régalez coté berge et intégrés aux aménagements en couche de finition. Le régalez du batardeau se fera après dépôts des MES (observation visuelle) et progressivement, si possible à la main.

Il s'agit de constituer un merlon d'empierrement sub-affleurant en matériaux 80/100 mm bouchonné avec un matériau plus fin 0/20 mm avant réalisation des travaux d'aménagement dans la zone ainsi protégée (reprofilage, apport de terre végétale, travaux de génie végétal, etc.).

Les zones de travaux occupant les deux berges du cours d'eau seront réalisées par phase afin de maintenir en permanence une protection optimum du milieu aquatique. Cette organisation est représentée de manière schématique sur la Figure 56 pour la réalisation des travaux de rehaussement du seuil à l'aval du barrage Saint-Andoche et de consolidation de la carapace de la canalisation AEP en aval du Pont Saint Andoche.

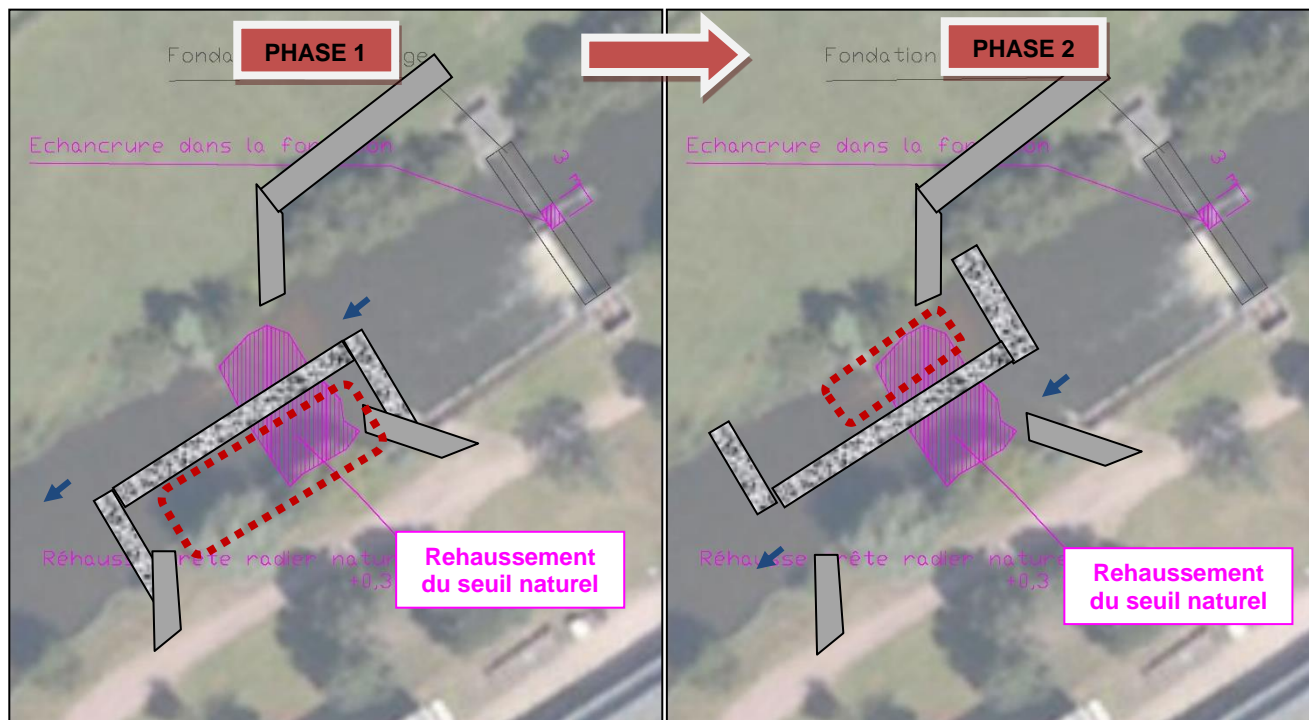
La localisation des batardeaux est présentée sur la Figure 55.



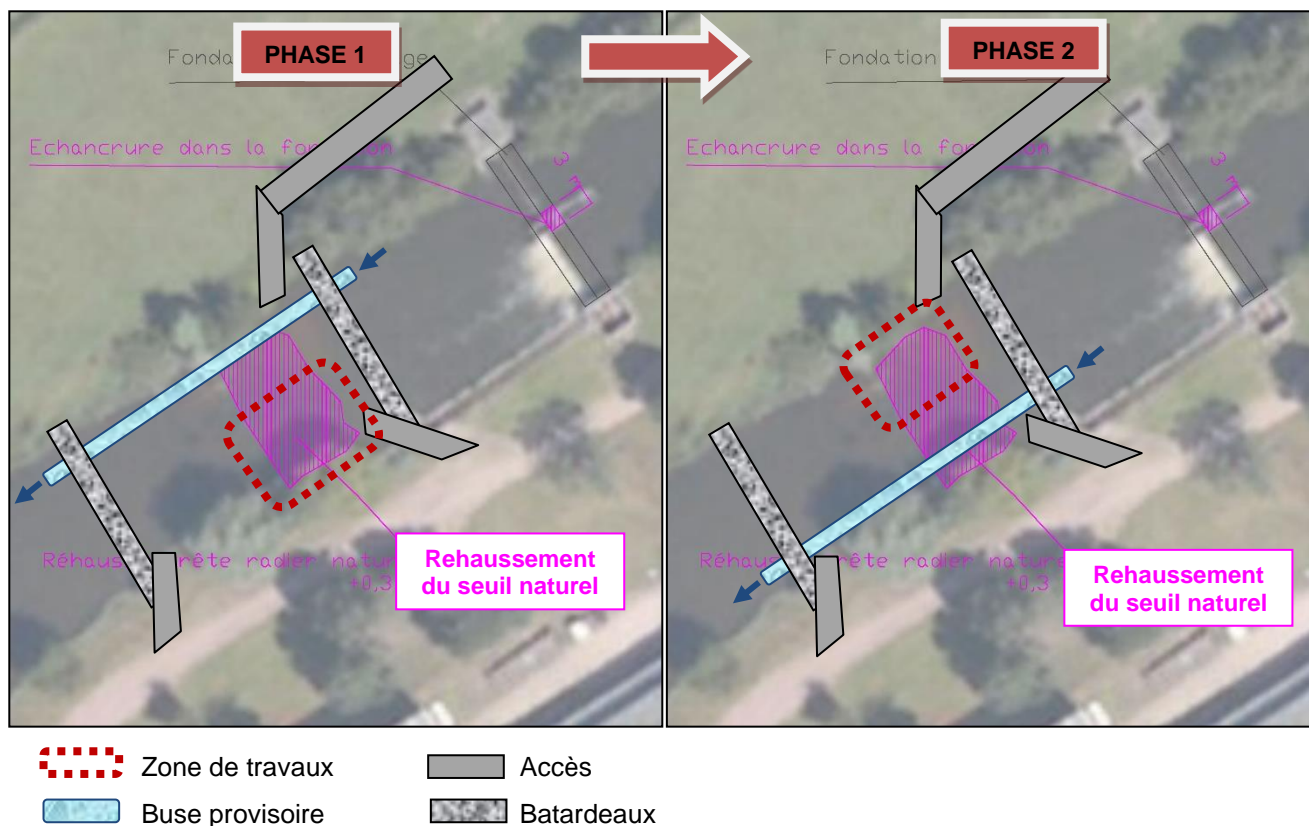
- Batardeau
- Géotextile

Figure 55 : Localisation des batardeaux

Principe 1 : Travaux en demi-lit



Principe 2 : Mise en place d'une buse temporaire







-  Zone de travaux
-  Accès
-  Buse provisoire
-  Batardeaux

Figure 56 : Représentation schématique du principe de phasage des travaux en cours d'eau

- **Plan de secours d'urgence en cas de pollution**

Dans le cadre de la protection du chantier il sera exigé des entreprises de travaux qu'elles disposent d'un plan de secours d'urgence en cas de pollution : numéro de téléphone pour alerte, équipement de premier secours (kits anti-pollution, barrages flottants...), consigne au personnel sur la conduite à tenir en cas de pollution accidentelle, etc.

Des kits contenant des éléments absorbants spécifiquement adaptés seront à disposition sur le chantier. Ils permettront, en cas d'incident, d'absorber le maximum d'hydrocarbures ou autre produit répandus sur le sol avant leur pénétration dans ce dernier.

Compte-tenu des mesures spécifiques mises en œuvre au cours des travaux, l'impact temporaire de ces derniers sur les eaux superficielles apparaît faible.

7.1.2 Effets temporaires sur les eaux souterraines et mesures

IMPACTS

Les principales incidences de la phase travaux sur la qualité des eaux souterraines sont liées aux risques de pollution notamment lors des phases de terrassements, de manipulation de matériaux, de maintenance et lavage des engins de chantier, ou de déversement accidentel de produits polluants, etc. Les travaux n'auront pas d'incidence sur les captages d'eaux potables.

MESURES ASSOCIEES

Les mesures de réduction présentées précédemment afin de limiter les risques de pollution des eaux superficielles permettent également de réduire les risques de pollution des eaux souterraines.

Compte-tenu des mesures spécifiques mise en œuvre au cours des travaux, l'impact temporaire de ces derniers sur les eaux souterraines apparaît faible.

7.1.3 Effets temporaires sur le milieu naturel et mesures

7.1.3.1 Effets sur les habitats et la flore

IMPACTS

Les impacts directs en phase travaux sur la flore et les habitats naturels concernent principalement la destruction ou la dégradation des formations végétales au droit des emprises de chantier et des aménagements.

- **Impacts sur les habitats**

Les habitats concernés par les travaux sont les suivants :

- des boisements de ripisylve : galerie méridionale d'aulnes et de bouleaux en rives droite et gauche de l'Arroux, formations riveraines de saules en rive gauche de l'Arroux.

Les travaux de requalification paysagère comprennent le reprofilage des berges avec l'abattage et l'essouchage de quelques arbres. Les zones les plus impactées sont la ripisylve en rive droite de l'Arroux (environ 370 ml) et en rive gauche de l'Arroux sur environ 280 ml en amont du pont Saint-Andoche.

- ourlets riverains mixtes : principalement situés en rive gauche à l'aval du pont Saint-Andoche, cet habitat présente toutefois de nombreuses stations d'espèce exotique envahissante (Renouée du Japon). Les travaux de requalification permettront donc d'améliorer sa qualité à terme ;
- pelouses de parc : principalement en rive droite de l'Arroux et en rive gauche au niveau du pont Saint-Andoche. Celles-ci sont principalement concernées par les pistes d'accès et les installations de chantier ;
- formations spontanées de robiniers pseudoacacia, en rive droite à l'aval du pont Saint-Andoche. Les travaux prévoient de remplacer les robiniers par la replantation d'espèces locales caractéristiques de la ripisylve ;
- prairies mésophyles, au nord du barrage Saint-Andoche : celles-ci sont concernées par les accès provisoires au chantier : un accès sera aménagé sur la prairie entre le barrage Saint-Andoche et le chemin plus au nord (environ 50 ml).

Par ailleurs, plusieurs stations d'espèces invasives exotiques ont été identifiées au sein de la zone d'étude lors des inventaires (Renoué du Japon notamment). Les activités de travaux entraînent un risque de propagation de ces espèces, soit à partir des espèces présentes sur le site, soit à partir de terres importées. Ces risques sont importants dans le cas d'aménagements de cours d'eau puisque les graines ou fragments végétaux peuvent être facilement véhiculés par le cours d'eau et se développer en aval.

Du fait de la présence de ces espèces au sein de la zone d'étude et leur forte capacité de dissémination et de compétition avec les autres espèces dans un écosystème perturbé, leurs populations peuvent augmenter en l'absence de précaution avec les fortes perturbations engendrées par les travaux sur les écosystèmes.

• Impacts sur les espèces protégées

Les inventaires de flore ont mis en évidence la présence de stations d'une espèce protégée dans la prairie présente en rive droite de l'Arroux à l'aval du pont Saint-Andoche, la Pulicaria commune (*Pulicaria vulgaris*). Cette prairie sera utilisée notamment pour l'accès à la zone de travaux du barrage de Saint-Andoche, depuis le chemin situé plus au nord. Les travaux, s'ils sont localisés au niveau de ces stations, peuvent donc directement les impacter.

MESURES ASSOCIEES

• Organisation générale du chantier

Les travaux seront mis en œuvre de manière à intégrer directement des précautions pour limiter les risques de dégradation du patrimoine naturel. Les mesures de protection suivantes seront prises :

- **Délimitation stricte des accès au chantier et des emprises.** Les emprises de chantier seront clôturées ou balisées dès le début des travaux et jusqu'à la fin de ces derniers, et vérifiées à chaque rendez-vous de chantier. Les accès au site, les zones de

dépôt de matériel et les zones de mouvements des engins seront fixées au début du chantier en accord avec le maître d'ouvrage et ne seront pas modifiées sans son accord express.

L'accès direct aux berges est limité au stricte nécessaire afin d'éviter le piétinement des zones naturelles ;

- **Balilage des zones à forte sensibilité environnementale** à préserver lors des travaux.

Les mesures à mettre en œuvre au cours des travaux afin d'éviter et réduire les impacts sur le milieu naturel seront regroupées dans un document joint au cahier des charges.

Le chantier fera l'objet d'un suivi régulier par un écologue. Il sera en charge de la préparation et du suivi de la bonne application des mesures relatives à la protection des milieux naturels. Celui-ci sera également en charge de sensibiliser le personnel des entreprises de travaux sur ces thématiques durant toute la durée du chantier.

Par ailleurs, les mesures relatives à l'organisation générale du chantier détaillées dans le paragraphe 7.1.1 relatif aux eaux superficielles permettent également de réduire les impacts sur les habitats et la flore.

- **Mesures de protection des espèces protégées**

Afin d'éviter d'impacter la Pulicaire commune, un repérage précis des stations avec piquetage et relevé topographique sera effectué lors de la saison végétative précédant les travaux. Les zones ainsi identifiées seront balisées préalablement aux travaux en conservant un périmètre suffisant aux alentours. Les emprises du chantier seront ainsi adaptées de manière à éviter ces zones.

- **Préservation des habitats sensibles**

Le projet a été conçu de manière à préserver les arbres patrimoniaux (diamètre important, individus âgés propices à l'accueil d'une faune variée, arbres à enjeux vis-à-vis des chiroptères, etc.). Les arbres et arbustes à préserver et susceptibles de subir des dégâts (proche des zones de circulation des engins, en particulier) seront protégés par des aménagements adéquats et feront l'objet d'un balisage spécifique (troncs engrillagés ou protégés par une ceinture en lattes de bois...).

La conception du projet et l'organisation du chantier s'attachent également à réduire au minimum les emprises sur les habitats sensibles. Par ailleurs, le type d'engin utilisé sera adapté à la sensibilité du site (taille et poids).

Chaque surface de ripisylve impactée au cours des travaux fera l'objet d'une remise en état avec la replantation d'espèces locales caractéristiques de ripisylve. Le projet prévoit également des mesures de lutte contre les espèces envahissantes actuellement présentes, ceci en particulier sur les berges en rive gauche de l'Arroux, qui présentent de nombreuses stations de Renouée du Japon. L'objectif final est donc d'améliorer la qualité actuelle des ripisylves.

Concernant la ripisylve en rive droite de l'Arroux en amont du pont St-Andoche, les travaux de réaménagement et de reprofilage en pente douce de la berge permettront de multiplier par 3 la surface d'habitats rivulaires et de diversifier les espèces présentes (arbres, massifs en arbustes, héliophytes, graminées).

- **Mesures relatives aux espèces invasives**

La présence d'espèces invasives dans la zone d'étude implique de mettre en œuvre une démarche spécifique.

Les stations d'espèces invasives seront identifiées et balisées préalablement aux travaux par un écologue et feront l'objet d'une éradication dans le cadre du chantier.

Les surfaces de terre nues seront revégétalisées avec des essences locales, rapidement et toute repousse d'espèces invasives sera contenue par l'entretien de la zone identifiée. Pour cela, sur les secteurs ayant fait l'objet de plantations herbacées et arbustives, il sera procédé à une éradication manuelle de tous les ligneux dès la première année suivant les travaux, faute de quoi cela nécessiterait par la suite des opérations de déracinement plus destructives pour le biotope.

Des précautions particulières seront prises pour ne pas favoriser la prolifération d'espèces indésirables lors des travaux, avec les engins de chantier (des segments de tiges, de racines, des graines, etc. peuvent être transférés d'un chantier à un autre avec les chenilles des engins, les godets de pelles, etc.) et avec la fourniture de matériaux d'apport extérieurs au site qui peuvent être contaminés (graviers, terre végétale, argile, etc.) : nettoyage régulier des engins de chantier, contrôle de la provenance des matériaux d'apport, etc.

Par ailleurs, les mesures relatives à l'organisation générale du chantier détaillées dans le paragraphe 7.1.1 relatif aux eaux superficielles (état de propreté du chantier, gestion des déchets, stockage des matériaux, etc.) contribuent à éviter la dissémination des espèces invasives.

- **Mesure de compensation**

Le reprofilage en pente douce des berges en rive droite de l'Arroux et les aménagements écologiques associés permettent de compenser les impacts temporaires sur les habitats liés aux travaux.

7.1.3.2 Effets sur la faune

IMPACTS

- **Impacts généraux**

Les impacts des travaux sur la faune sont de deux types :

- le risque d'impact direct par écrasement lors de la circulation d'engins, des travaux de terrassements, etc., notamment pour la petite faune peu mobile (amphibiens, petits mammifères, insectes, etc.) ;
- la perturbation de la faune du fait des activités de travaux : effarouchement temporaire (poussières, bruits, vibrations, etc.) ou destruction des milieux (nids, terriers, zones de frayères...).

- **Impacts sur l'avifaune**

Les principaux impacts potentiels des travaux sur l'avifaune sont :

- l'altération de l'intégrité physique et la perturbation des sites de reproduction et des domaines vitaux ;
- la perturbation des sites de nidification et/ou d'hivernage des oiseaux ;
- l'altération des habitats de repos, de chasse et/ou de recherche de nourriture ;
- la destruction directe d'individus (adultes, œufs, poussins).

En règle générale, les alignements d'arbres et les haies servent de corridors biologiques de chasse pour les oiseaux. La destruction éventuelle d'arbustes (haie, bosquets, ripisylve) aura des impacts sur les populations exploitant les strates arborescentes. Le risque de diminution, voire de disparition temporaire de certaines espèces, est plus important pour des espèces peu abondantes et plus spécialisées à certains types de milieu.

Cependant, les travaux touchent très peu aux arbres en place. L'abatage concerne seulement quelques individus.

Des travaux de fauchage/débroussaillage et de libération des emprises ainsi que des opérations d'entretien des formations végétales ligneuses seront réalisés. Ces interventions ne sont pas de nature à remettre en cause les milieux en présence. L'impact sur l'avifaune sera donc très limité, et principalement due à l'effarouchement des individus par les bruits, vibrations, poussières, liés aux activités de travaux.

De nombreux habitats similaires sont présents en amont et à l'aval des zones de travaux, et peuvent jouer le rôle de zones refuges pour les espèces dérangées, ce qui limite cet impact.

- **Impacts sur les chiroptères et autres mammifères**

Les principaux impacts potentiels des travaux sur les chiroptères et petits mammifères sont :

- l'altération de l'intégrité physique des sites d'hibernation et/ou de reproduction,
- l'altération des habitats de chasse,
- la destruction directe d'individus.

Selon les résultats de l'inventaire réalisé, les chiroptères ne nichent pas au sein de l'aire d'étude mais l'utilisent comme zone d'alimentation. Toutefois, plusieurs arbres favorables à leur installation ont été identifiés.

Ainsi, au regard des enjeux de l'aire d'étude, les impacts sur les chiroptères sont faibles et principalement liés à l'effarouchement pendant les travaux.

Concernant les autres petits mammifères, le hérisson a été recensé en rive gauche de l'Arroux, le long des jardins potagers. Il peut donc être impacté au cours des travaux.

Le ragondin, espèce envahissante, est présent sur l'aire d'étude. Au cours des travaux, les habitats de ragondin identifiés seront supprimés et les individus piégés afin de limiter les dégâts occasionnés par la prolifération de cette espèce (dégradation des berges, consommation excessive de végétaux aquatiques, emprises sur l'habitat d'autres espèces locales protégées telle que la loutre, etc.).

- **Impacts sur les amphibiens et reptiles**

Les principaux impacts potentiels sont liés à la perturbation des habitats et la destruction directe d'individus.

Deux espèces d'amphibiens ont été identifiées sur l'aire d'étude : la grenouille verte et la grenouille agile. Les travaux en cours d'eau au cours de la période d'activité des amphibiens pourraient impacter ces espèces.

Concernant les reptiles, seule une espèce a été contactée lors de l'inventaire, le lézard des murailles. Les impacts seront principalement liés à l'effarouchement des individus lors des travaux. Compte-tenu des enjeux de l'aire d'étude, les impacts sur les reptiles apparaissent faibles.

- **Impacts sur les insectes**

Les principaux impacts potentiels sont liés à la perturbation des habitats et la destruction directe d'individus.

Les impacts potentiels sur les insectes et en particulier les odonates, sont principalement liés à la réalisation de travaux en période de reproduction. Des zones de reproduction ont été identifiées au niveau des emprises de travaux : en rive gauche de l'Arroux au niveau du barrage St-Andoche, en rive gauche du Ternin, et au départ du bief.

- **Impacts sur la faune aquatique**

Les travaux d'aménagement vont toucher localement les berges de l'Arroux et son lit. Ces travaux nécessitent la mise en place d'accès et l'intervention d'engins dans le lit mineur (pelles mécaniques, etc.) pouvant engendrer de multiples dégâts pour les poissons, les macros invertébrés et leurs habitats respectifs.

Les impacts potentiels suivants peuvent être décrits :

- **Destruction directe par action mécanique dans le milieu** : certaines espèces de poissons, de par leurs caractéristiques ou leur comportement, ne fuient pas toujours face à certains dangers inconnus et préfèrent se dissimuler dans le substrat (alevins). Ainsi, les travaux en lit mineur et sur les rives avec engins peuvent entraîner la mort d'individus.

Ces actions sont d'autant plus préjudiciables pour les macros-invertébrés qui possèdent des capacités d'évitement réduites. De même, tout passage d'engins ou dépôt de matériaux dans le lit mineur peut engendrer la mort d'individus par écrasement.

- **Asphyxie par colmatage des branchies et risques toxicologiques** : les travaux au niveau des berges et du lit pourront remettre en suspension une quantité plus ou moins importante de matériaux fins pouvant contribuer à accroître la turbidité du milieu en aval. Ces particules fines pourront par la suite venir se fixer sur les branchies des organismes (poissons et invertébrés), perturbant ainsi leurs échanges respiratoires. Cet impact touche les espèces piscicoles, notamment les plus sensibles.

Par ailleurs, l'augmentation des matières en suspension peut contribuer à appauvrir le milieu en oxygène et donc augmenter les risques d'asphyxie de la faune aquatique.

Non seulement les poissons, mais aussi les macros invertébrés, sont très sensibles à l'oxygénation.

- **Colmatage des habitats et zones de frayères** : la remise en suspension des fines particules pourrait engendrer le colmatage de certains substrats en aval des travaux et en particulier des zones de fraie. Cela peut entraîner une perte de lieux de ponte des poissons et également endommager les œufs qui ont besoin de bonnes conditions de température et d'oxygénation pour leur développement.

Le colmatage du fond est également fortement dommageable pour les macro-invertébrés car il empêche notamment le développement du biofilm sur les substrats durs. Ce biofilm, constitué de différents microorganismes (bactéries, champignons) et associé à une certaine partie de la production primaire (algues micro et macroscopiques), constitue alors la seule source de nourriture pour certains macro-invertébrés.

- **Risques de pollutions accidentelles** : compte-tenu de la présence d'engins motorisés sur le chantier, il existe un risque de pollution accidentelle par les hydrocarbures. Par ailleurs, les travaux génèrent toujours une quantité importante de déchets, qu'ils soient d'origine minérale (gravats, remblai, etc.) ou organique.

MESURES ASSOCIEES

Les mesures présentées précédemment afin d'éviter et réduire les impacts sur les habitats et la flore permettront également de réduire les impacts sur la faune. A celles-ci s'ajoutent les mesures suivantes.

- **Adaptation du calendrier de travaux**

L'organisation du planning de travaux s'attachera à respecter les périodes suivantes :

- afin de réduire les impacts directs sur l'avifaune, les travaux d'abattage et débroussaillage sur les boisements seront réalisés en dehors des périodes de nidification et de reproduction de l'avifaune. Cette mesure permettra une migration progressive des espèces vers les secteurs accueillants à proximité ;
- afin d'éviter la destruction d'individus ou de ponte d'amphibiens, les travaux d'intervention dans le lit mineur de l'Arroux auront lieu en dehors de la période de reproduction des amphibiens ;
- afin de réduire la perturbation des insectes (en particulier des odonates), les travaux en cours d'eau auront lieu en dehors de la période de reproduction ;
- afin d'éviter la perturbation des mammifères et notamment du hémion, les travaux en rive gauche de l'Arroux seront réalisés d'octobre à mars ;
- concernant la faune aquatique, afin de limiter les destructions de pontes, le colmatage des frayères, le colmatage des œufs, etc. les travaux en lit mineur auront lieu en dehors des périodes de fraie.

En complément, le PlaGePoMi 2014-2019, à travers sa disposition P1-C, définit des recommandations concernant les dates de travaux pour chacun des grands migrateurs : lamproies, saumon atlantique, aloses, anguilles. La sensibilité sur l'aire d'étude concernant

principalement le saumon, sa période de reproduction sera évitée pour les travaux en cours d'eau (mars à juin).

Les périodes à éviter et celles à privilégier sont regroupées dans le tableau ci-dessous, en fonction du type de travaux et des sensibilités de l'aire d'étude.

Le planning de travaux sera organisé en évitant au maximum les périodes de forte sensibilité. De plus, le phasage du chantier permettra de maintenir disponibles des zones refuges en permanence.

	Sensibilité sur l'aire d'étude		J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
	Berges	Lit mineur												
Avifaune	++	--	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Amphibiens	++	++	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Reptiles	--	--	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Insectes	++	++	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Chiroptères	--	--	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Autres mammifères	+-	+-	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Poissons (fraie)	--	++	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Période de travaux en lit mineur									X	X	X	X	X	X
Période de travaux sur berges			X	X	X	X	X						X	X

Sensibilité des espèces :

- Sensibilité forte - Période à éviter
- Sensibilité moyenne à faible
- Période d'incidence minimale

Sensibilité de l'aire d'étude :

- + Sensibilité forte
- Sensibilité faible

Tableau 19 : Adaptation du calendrier de travaux aux enjeux faunistiques

- **Préservation des arbres à enjeux pour l'avifaune et les chiroptères**

Lors de la conception du projet, une attention particulière a été portée au fait de ne pas impacter d'arbres patrimoniaux et/ou particulièrement favorables à l'accueil d'oiseaux ou de chiroptères (arbres présentant des cavités, fissures, gîtes potentiels, etc.).

Les arbres à enjeux potentiels vis-à-vis des chiroptères identifiés au sein de l'aire d'étude feront l'objet d'une protection particulière pendant les travaux. Le projet a notamment été modifié afin de ne pas supprimer l'arbre identifié comme favorable aux chiroptères présents en rive gauche de l'Arroux à proximité des jardins potagers.

Les arbres et arbustes à préserver et susceptibles de subir des dégâts (proche des zones de circulation des engins, en particulier) seront protégés par des aménagements adéquats et feront l'objet d'un balisage spécifique (troncs en grillagés ou protégés par une ceinture en lattes de bois...).

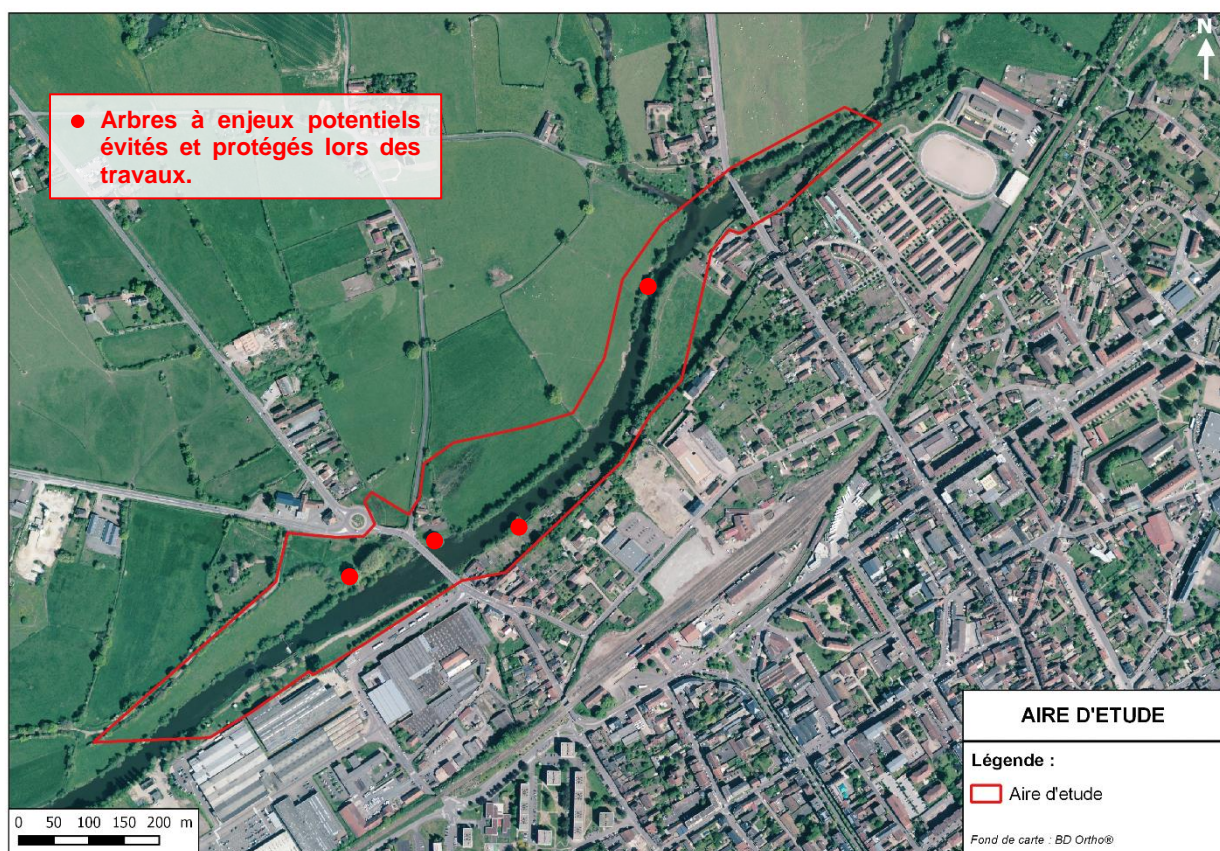


Figure 23 : Localisation des arbres à enjeux préservés lors des travaux

- **Création de refuges à hérisson**

Afin de réduire les impacts des travaux sur le hérisson, et notamment au niveau de la berge le long des jardins potagers en rive gauche de l'Arroux, des refuges pourront être mis en place pour les hérissons, préalablement au démarrage des travaux.

- **Pêches de sauvegarde**

Des pêches de sauvegarde seront réalisées dans les zones d'intervention en lit mineur, afin de limiter les mortalités. Ces pêches seront réalisées en accord avec l'ONEMA et la fédération de pêche locale.

- **Compensation des impacts sur la faune aquatique**

Les aménagements mis en place amélioreront à terme les potentialités piscicoles des berges de l'Arroux : restauration de la continuité piscicole, diversification des milieux, augmentation des surfaces de contact entre les milieux aquatique et terrestre, restauration de l'équilibre morpho dynamique des rivières et des conditions d'habitats pour les peuplements aquatiques (*cf. détails paragraphe 7.2.3 «*

Effets permanents sur le milieu naturel et mesures »). Ils permettent ainsi de compenser les impacts temporaires liés à la phase de travaux.

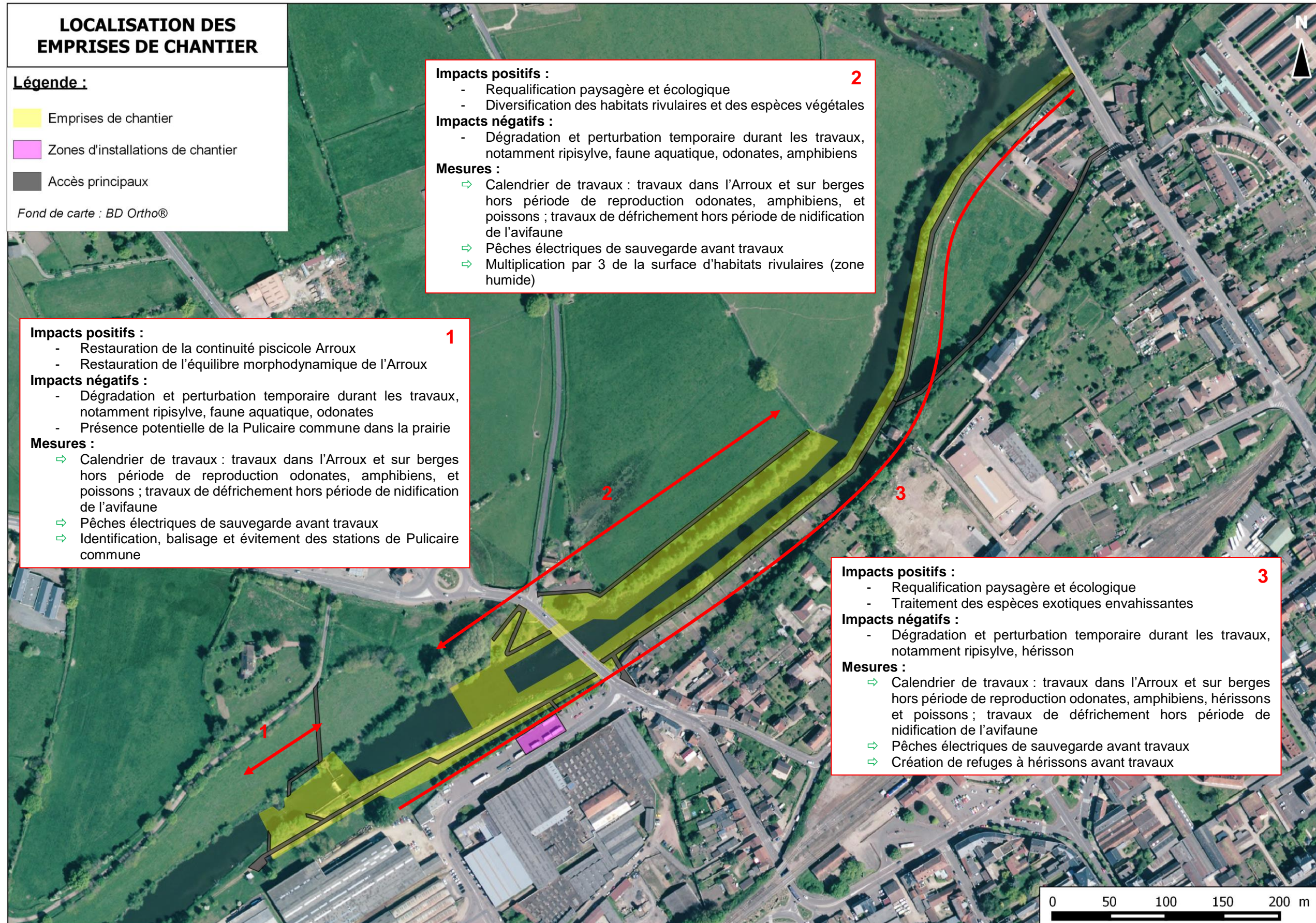


Figure 23 : Synthèse des impacts sur les milieux naturels et mesures

7.1.3.3 Effets sur les zones humides

IMPACTS

La réalisation des travaux entraîne un impact direct du fait de leurs emprises sur plusieurs zones humides identifiées au sein de l'aire d'étude. Environ 1100 ml de ripisylve sont concernées par les travaux le long de l'Arroux, parmi lesquels :

- 40 ml en rive droite au niveau du barrage St-Andoche (galerie méridionale d'aulnes et de bouleaux) feront l'objet d'une requalification paysagère avec reprofilage et mise en œuvre de techniques de génie végétal. La zone humide sera donc remise en état en fin de travaux ;
- 240 ml en rive droite en amont du pont St-Andoche (galerie méridionale d'aulnes et de bouleaux) sur lesquels sera réalisé un remodelage du talus et un reprofilage du pied de berge, avec la mise en œuvre de plantations et de techniques de génie végétal. A terme, ces aménagements permettront de multiplier par 3 la largeur de la végétation rivulaire et par conséquent la surface de zone humide. Le projet contribue à la diversification des communautés végétales présentes (boisements, massifs en arbustes, héliophytes, graminées) ;
- 160 ml en rive gauche à l'aval du pont St-Andoche (ourlets d'héliophytes), qui feront l'objet d'une requalification écologique avec un traitement spécifique des nombreuses stations d'espèce exotique envahissante présentes sur cette zone (Renouée du Japon). Le projet permet donc d'améliorer la qualité de cette zone humide ;
- 660 ml en rive gauche en amont du pont St-Andoche (galerie méridionale d'aulnes et de bouleaux, formation riveraine de saules, ourlets riverains mixtes) sur lesquels les impacts seront relativement faibles (abatage/essouchage de certains arbres et plantations de requalification). La ripisylve sera remise en état en fin de travaux.

MESURES ASSOCIEES

Les mesures définies afin de limiter au minimum les impacts sur les habitats et la flore permettront également de limiter les impacts sur les zones humides.

Le projet permet pour la totalité de la surface de zone humide impactée, de restaurer les zones humides alluviales actuelles, d'améliorer la qualité des habitats présents, et de diversifier les communautés végétales caractéristiques de zones humides.

Le projet contribue ainsi au développement de zones humides plus riches, propices au développement d'une faune et d'une flore caractéristiques plus diversifiées qu'à l'état actuel.

La requalification de la ripisylve et la création de terrasses basses à héliophytes dans le cadre du projet permettront de compenser les impacts de la phase travaux. Le projet permet notamment de multiplier par 3 la surface de zone humide de ripisylve en rive droite de l'Arroux en amont du pont St-Andoche, à travers le reprofilage de la berge et la plantation d'héliophytes.

Les activités de travaux, par leur nature, entraînent des impacts sur les milieux naturels, notamment la dégradation des habitats présents sous les emprises de travaux, et des risques de destruction et de perturbation de la faune. La mise en place des mesures d'évitement, de réduction et de compensations définies permet de rendre les impacts résiduels peu significatifs.

7.1.4 Effets temporaires sur les réseaux

IMPACTS

La réalisation des travaux, peut être à l'origine d'impact sur les réseaux présents au droit des emprises, notamment lors des terrassements (dégradation, coupure d'eau, etc.).

MESURES ASSOCIEES

Avant leur exécution, les travaux seront déclarés aux gestionnaires des réseaux présents au niveau des emprises de travaux au moyen d'une déclaration de projet de travaux et d'une déclaration d'intention de commencement de travaux.

Une localisation précise des réseaux sera effectuée sur site avant le début des travaux. Des mesures de protection sont prévues telle que la mise en place d'un balisage spécifique afin d'éviter tout impact.

Les mesures nécessaires sont mises en œuvre au préalable et au cours des travaux afin d'éviter tout impact sur les réseaux.

7.1.5 Effets temporaires sur le paysage

IMPACTS

Les travaux entraînent un impact négatif sur le paysage (travaux de terrassement, présence d'engins de chantier, etc.). Cet impact purement inesthétique sera temporaire et limité à la durée des travaux.

MESURES ASSOCIEES

Aucune mesure spécifique n'est envisagée. Les mesures d'organisation du chantier précisées dans le paragraphe relatif aux eaux superficielles (gestion des déchets de chantier, confinement des aires de stockage et d'entretien, etc.) permettront de réduire ces impacts temporaires sur le paysage.

Les effets des travaux sur le paysage sont faibles et limités à la durée du chantier.

7.2 EFFETS PERMANENTS DU PROJET ET MESURES

7.2.1 Effets permanents sur les eaux superficielles et mesures

7.2.1.1 Effets sur l'hydromorphologie

IMPACTS

Le barrage actuel s'abaisse dès les petites crues. Sa suppression aura un effet marginal sur le transport solide. Il en résultera une diminution des dépôts limoneux sur les bancs.

Sur le long terme, l'ampleur de la fosse en aval de la fondation du barrage St-Andoche tendra à se combler. Cette fosse a principalement été générée par le déversement sur les clapets du barrage. Une sur-profondeur, de moindre importance, perdurera en raison du rejet du ruisseau des Tanneries busé en rive gauche.

Le confortement de la protection avec des enrochements de l'aval de la canalisation (entre le barrage et le pont St-Andoche) sera réalisé sans modifier les points les plus hauts de la protection actuelle de la canalisation. Le prolongement du radier en aval de la fondation sur une hauteur de 30 cm n'est pas de nature à modifier le fonctionnement général.

Le maintien de la fondation du barrage permet d'éviter que l'abaissement du lit en aval, induit par la coupure des méandres de l'Arroux, ne se propage en amont vers la canalisation et/ou les fondations du pont St-Andoche.

En conséquence, après aménagement, la principale évolution liée à l'hydromorphologie est le retour à une largeur de lit naturelle.

MESURES ASSOCIEES

En l'absence d'impact négatif, aucune mesure spécifique n'est envisagée.

7.2.1.2 Effets sur les conditions d'écoulement

IMPACTS

- **Incidences à l'étiage et débits moyens**

Les aménagements réalisés s'accompagnent d'un abaissement de la ligne d'eau. A l'étiage, le niveau d'eau sera contrôlé :

- par l'échancrure dans la fondation du barrage,
- par le fond aux abords de la canalisation.

En raison du dysfonctionnement des clapets et des pertes au travers de l'ouvrage, la configuration actuelle à l'étiage est proche de la configuration à terme.

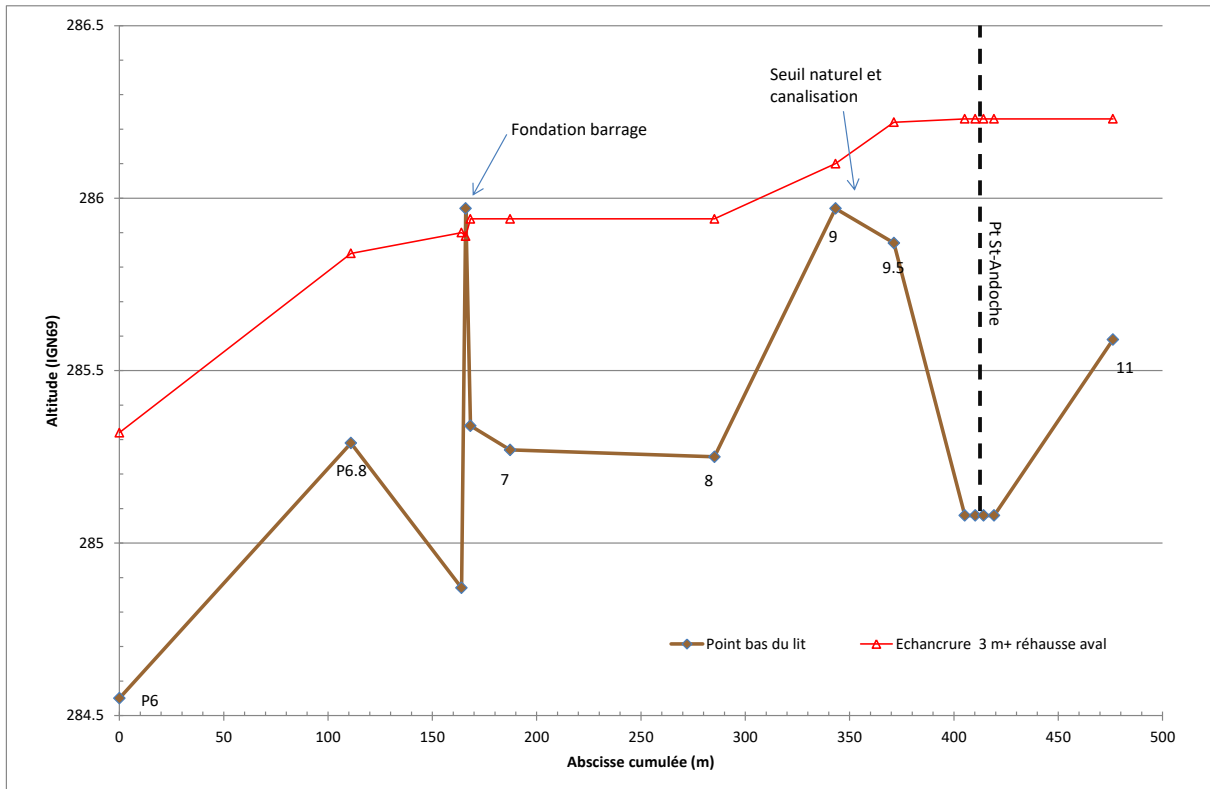


Figure 57 : Profil en long à l'étiage (1 m³/s) après aménagement (Source : Annexe 5)

• Incidences en crue

La suppression du barrage se traduira par un abaissement de la ligne d'eau d'étiage en amont. Il en résultera l'exondation des bancs qui sera propice au développement de la végétation. Or, le développement d'une végétation arbustive sur ces bancs se traduirait par une diminution de la capacité d'écoulement des crues. Cette détérioration concernerait des zones urbanisées d'Autun qui sont vulnérables en crue.

L'incidence de la présence d'une végétation arbustive qui ne serait pas entretenue sur ces nouvelles zones exondées plus de 3 mois par an a été déterminée dans l'étude hydraulique en annexe 3. Au droit de deux zones principales où l'on trouve des habitations vulnérables, les exhaussements par rapport à l'état actuel sont les suivants :

	Débits				
	Q2	Q5	Q10	Q50	Q100
Amont Pt St-Andoche (cm)	1	3	3	3	3
Aval Pt Arroux (cm)	6	7	8	10	10

Tableau 20 : Incidence en cm par rapport à l'état actuel

MESURES ASSOCIEES

Afin d'éviter ces effets négatifs, des aménagements d'accompagnement sont intégrés au projet. Les aménagements concernant le volet hydraulique comprennent :

- la rehausse de 30 cm du seuil naturel à l'aval du barrage,
- la destruction de la passe et des structures proches du barrage,
- la création d'une échancrure de 3 m dans la fondation,
- la reprise des berges à l'aval du barrage St-Andoche,
- la réouverture d'une arche sous le pont St-Andoche,
- la reprise des berges en rive droite à l'amont du pont St-Andoche,
- le contrôle de la végétation aux abords du pont d'Arroux.

Ces aménagements sont détaillés dans le paragraphe 5.3.2 « Description des aménagements projetés ».

L'analyse du fonctionnement hydraulique a été réalisée à l'aide d'une modélisation mathématique des écoulements (*cf.* annexes 3 et 5).

Les principaux résultats sont synthétisés dans le tableau ci-après. Les incidences négatives se traduisent par des exhaussements centimétriques, effets qui sont de l'ordre de grandeur de la sensibilité de l'outil de calcul.

Au droit du pont St-Andoche où sont concentrés les bâtiments vulnérables en crue, le projet permet un gain de 5 cm pour les crues décennale à centennale.

	Q5	Q10	Q50	Q100
Aval Pt ST Andoche	-0.14	-0.05	0.01	0
Amont Pt ST Andoche	-0.15	-0.07	-0.05	-0.07
Aval Pt Arroux	-0.02	0.01	0	-0.01
Amont Pt Arroux	-0.02	0.01	-0.01	-0.01

Tableau 21 : Incidences par rapport à l'état actuel en m ($Z_{\text{état projeté}} - Z_{\text{état actuel}}$)

Nota : La réouverture de l'arche rive gauche est réalisée à la cote 287,2 IGN69 compte tenu de la présence du réseau d'assainissement. Lors de l'étude hydraulique initiale (*cf.* annexe 3), la cote de réouverture prévue était de 286,6 IGN69. De nouveaux calculs ont été entrepris afin d'apprécier le fonctionnement de ce nouveau projet (*cf.* annexe 5). Les différences sont centimétriques entre ces deux simulations.

Profil	Q5	Q10	Q50	Q100
1	0	0	0	0
2	0	0	0	0
3	0	0	0	0
4	0	0	0	0
5	0	0	0	0
6	0	0	0	0
6.8	0	0	0	0
6.85	0	0	0	0
6.9	-0.11	0.02	-0.02	-0.03
7	-0.23	-0.12	-0.04	-0.04
8	-0.19	-0.09	-0.01	-0.02
9	-0.18	-0.08	-0.02	-0.01
9.5	-0.17	-0.07	-0.01	-0.01
9.8	-0.14	-0.07	0	-0.01
Pt St-Andoche				
9.9 BR D #1	-0.14	-0.06	0.02	0.03
9.9 BR U #1	-0.15	-0.06	0	0
10	-0.16	-0.09	-0.07	-0.08
11	-0.17	-0.1	-0.07	-0.07
12	-0.14	-0.08	-0.06	-0.06
13	-0.13	-0.08	-0.05	-0.06
14	-0.09	-0.04	-0.03	-0.03
15	-0.07	-0.02	-0.01	-0.02
16	-0.04	0	0	-0.01
16.1	-0.02	0	0	-0.01
Pt d'Arroux				
16.9	-0.03	0	-0.01	-0.01
16.95 BR D	-0.03	0	-0.01	-0.02
16.95 BR U	-0.03	0	-0.01	-0.02
17	-0.03	0	-0.01	-0.01
18	-0.01	0.01	0.01	0
19	0	0.02	0	0
20	0	0.01	0.01	0
21	0	0.01	0	0
22	0.01	0.01	0	0
22.5	0	0.01	0	0
22.7 BR D	0	0.01	0.01	0
22.7 BR U	0	0.01	0.01	0
23	0.01	0.01	0.01	0
24	0	0	0.01	0.01

Incidence par rapport à l'état actuel en m

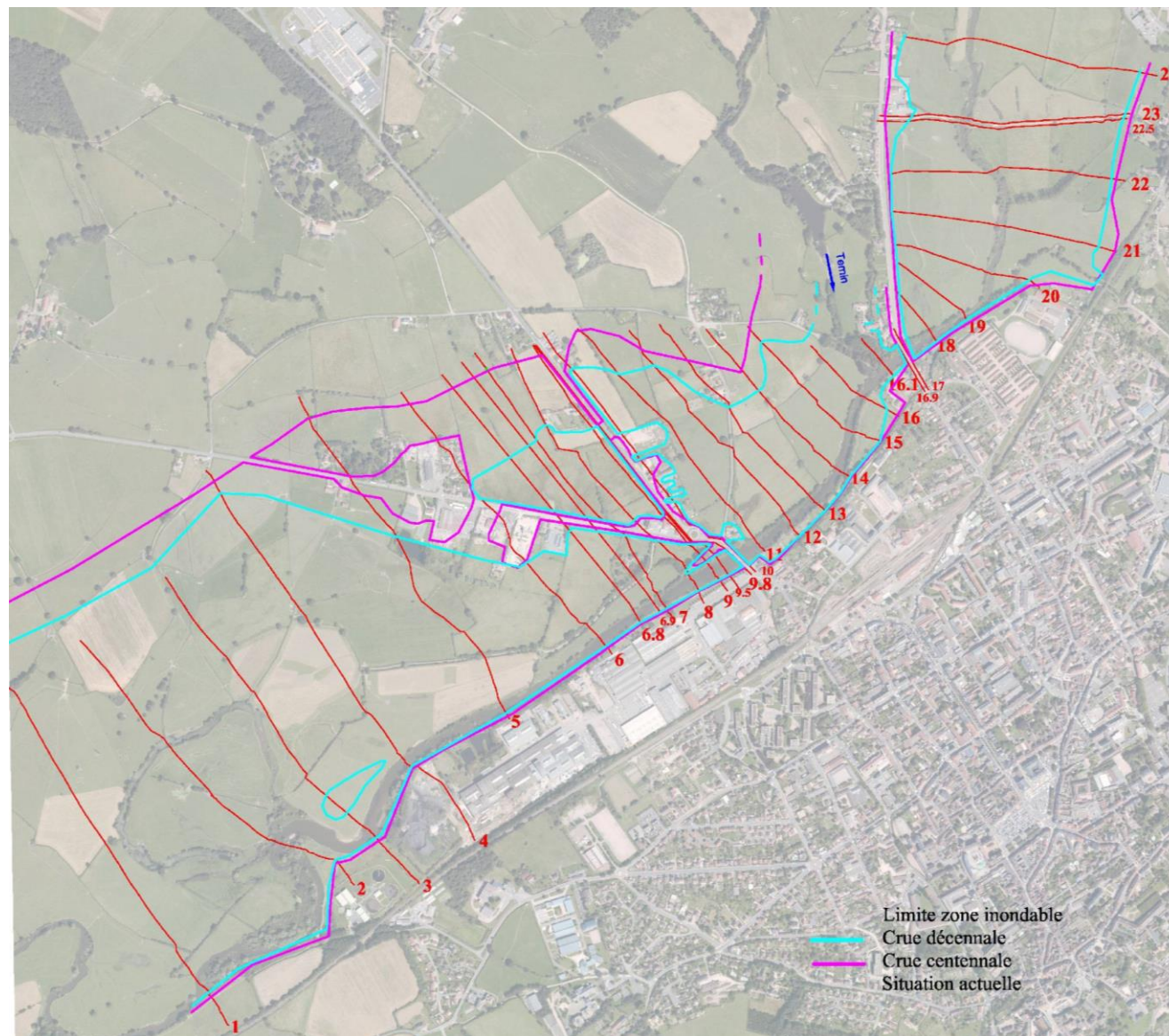


Figure 58 : Incidence sur les conditions d'écoulement de l'Arroux (Source : Annexe 5)

7.2.1.3 Effets sur la qualité des eaux

IMPACTS

Les aménagements réalisés ne sont pas de nature à dégrader la qualité des eaux par rapport à l'état actuel. Ils contribuent au contraire à l'amélioration de la qualité des eaux en améliorant la capacité auto-épuratoire des berges, par l'amélioration de la végétation rivulaire et la création de roselières.

L'entretien des berges sera assuré par la ville d'Autun, sans usage de produits phytosanitaires.

Le projet ne créant aucune surface imperméable, il n'a pas d'impact sur la gestion des eaux pluviales.

MESURES ASSOCIEES

En l'absence d'impact, aucune mesure n'est envisagée.

7.2.1.4 Effets sur les usages

IMPACTS

L'abaissement de la ligne d'eau engendrée par la suppression des barrages entraînera une modification des conditions et des zones de pratique de la pêche. Cet effet varie en fonction des zones.

Il sera peu perceptible à l'aval du barrage Saint-Andoche (peu d'effet sur le niveau d'eau) ainsi qu'en amont du pont St-Andoche (niveau d'eau plus élevé).

L'effet sera plus significatif entre le barrage Saint-Andoche et le seuil naturel à l'amont, soit sur un linéaire d'environ 150 m, ainsi qu'au niveau de la zone d'affouillement située à l'aval immédiat du barrage et créée par ce dernier. Il est à noter toutefois, que la pratique de la pêche sur cette zone a déjà été affectée par la rupture du barrage au cours de l'hiver 2015/2016, à l'origine d'une première baisse de la ligne d'eau. Cet effet s'accompagne d'une évolution du type de pêche praticable sur la zone, d'une pêche sédentaire à partir de postes fixes vers une pêche en mouvement.

Le projet n'entraînera donc pas d'effet significatif par rapport à l'état actuel sur l'Arroux.

Par ailleurs, le projet contribue à l'amélioration des communautés piscicoles présentes dans l'Arroux, à travers le rétablissement de la franchissabilité piscicoles y compris pour les petites espèces holobiotiques, ainsi que par la diversification des habitats aquatiques.

Le projet a un effet positif sur la pratique du canoé-kayak en rétablissant le passage du barrage actuellement infranchissable.

MESURES ASSOCIEES

Des mesures seront définies en partenariat avec l'AAPPMA locale « l'Union Gaule Autunoise et Pêcheurs morvandiaux » et la Fédération de pêche départementale 71 afin de réduire les incidences négatives sur l'activité de pêche. Ces mesures pourront comprendre le développement de parcours de pêche, etc.

Concernant l'hydromorphologie du cours d'eau après aménagement, la principale évolution de l'Arroux est le retour à une largeur de lit naturelle et à une continuité du transport solide évitant le dépôt de fines dans la retenue. La conception du projet permet d'éviter les effets négatifs potentiels sur les écoulements du fait de l'abaissement de la ligne d'eau. Ainsi, le projet n'entraîne aucun impact négatif significatif sur les eaux superficielles en phase d'exploitation.

7.2.2 Effets permanents sur les eaux souterraines et mesures

IMPACTS

Le projet n'aura pas d'impact permanent sur les eaux souterraines, que ce soit en terme qualitatif ou quantitatif.

MESURES ASSOCIEES

En l'absence d'impact, aucune mesure n'est envisagée.

Ainsi, le projet n'entraîne aucun impact négatif significatif sur les eaux souterraines en phase d'exploitation.

7.2.3 Effets permanents sur le milieu naturel et mesures

7.2.3.1 Effets sur les continuités écologiques

IMPACTS

L'objectif premier du projet est le rétablissement de la continuité écologique sur l'Arroux, qui présente actuellement un obstacle : le barrage Saint-Andoche.

Le projet permet de rétablir la continuité pour les espèces visées par le classement en liste 2 de l'article L214-17 du Code de l'Environnement : anguille, saumon atlantique, truite de mer, lamproie marine et espèces piscicoles à migration holobiotique.

La solution retenue consiste en l'effacement partiel du barrage Saint-Andoche avec maintien de la fondation.

La fondation de l'ouvrage est conservée afin d'éviter la propagation vers l'amont d'une érosion régressive du lit, qui serait préjudiciable pour les berges et les fondations des ouvrages (érosion induite par la coupure de plusieurs méandres en aval d'Autun lors de la crue de 1965).

En conservant la fondation de l'ouvrage, il perdure une chute de 40 cm entre la crête de la fondation et le niveau d'eau aval pour un étiage marqué. Le franchissement d'une telle hauteur varie en fonction des espèces piscicoles considérées et des débits. Pour les espèces piscicoles à migration holobiotique (objectif du dimensionnement) la franchissabilité est la suivante :

- pour un débit de 6 m³/s, la franchissabilité n'est pas pleinement assurée car les vitesses sont élevées ;

- pour des débits supérieurs à 12 m³/s (débit dépassé 98 jours par an), la franchissabilité de l'ouvrage est totalement assurée.

Ainsi, afin d'assurer la franchissabilité de l'ouvrage y compris à l'étiage, en particulier des petites espèces à migration holobiotique, des aménagements complémentaires ont été intégrés au projet :

- Création d'une échancrure de 2,50 m de largeur en fond (pente longitudinale de 10%) ;
- Rehausse du seuil naturel présent à l'aval immédiat du barrage sur une hauteur de 30 cm, afin de compenser l'abaissement du niveau d'étiage dû à l'échancrure.

Le fonctionnement hydraulique de l'échancrure est présenté en annexe 4. Le tableau ci-après synthétise les résultats. Cette configuration se traduit par des vitesses et des dissipations faibles dans l'échancrure.

Débit total (m ³ /s)	Z aval	Z amont	Dénivelé (m)	Débit échancrure (m ³ /s)	% débit échancrure/débit total	H crête échancrure (m)	H crête seuil (m)	Vitesse crête échancrure (m/s)	Vitesse crête seuil (m/s)	Puissance dissipée échancrure (W/m ³)	Puissance dissipée seuil (W/m ³)
1	285.89	285.94	0.05	1.00	100%	0.33	0.00	0.8	0.0	63	0
2	285.97	286.04	0.07	1.19	59%	0.41	0.05	1.0	0.7	146	13
4	286.06	286.14	0.08	1.47	37%	0.50	0.11	1.0	1.0	172	38
6	286.13	286.21	0.08	1.75	29%	0.57	0.16	1.0	1.1	208	65
8	286.19	286.28	0.09	2.03	25%	0.63	0.22	1.1	1.2	253	95
10	286.25	286.35	0.10	2.30	23%	0.69	0.28	1.1	1.2	290	124
12	286.38	286.46	0.08	2.44	20%	0.82	0.41	1.0	1.0	218	110
14	286.49	286.56	0.07	2.65	19%	0.93	0.52	0.9	0.9	196	108
16	286.59	286.66	0.07	2.88	18%	1.03	0.62	0.9	0.9	187	109
18	286.68	286.74	0.06	3.13	17%	1.12	0.71	0.9	0.9	186	113
20	286.77	286.83	0.06	3.37	17%	1.21	0.80	0.9	0.9	183	116

Tableau 22 : Fonctionnement hydraulique de l'échancrure dans la fondation du barrage
(Source : Annexe 4)

Ces choix de conception permettent de répondre aux priorités fixées par les orientations du PlaGePoMi 2014-2019 des bassins de la Loire, de la Sèvre niortaise et des côtiers vendéens relatives aux interventions sur les ouvrages aux fins de rétablissement de la continuité écologique. Celui-ci précise en effet que ces interventions doivent répondre aux priorités suivantes :

1. Effacement ;
2. Arasement partiel et aménagement d'ouvertures, petits seuils de substitution franchissables par conception ;
3. Ouverture de barrages et transparence par gestion d'ouvrages ;
4. Aménagement de dispositif de franchissement ou de rivière de contournement avec obligation d'entretien permanent et de fonctionnement à long terme.

Le projet s'inscrit ainsi dans le cadre de la priorité 2, options les plus efficaces pour la pérennité de la continuité tout en limitant l'érosion du lit.

MESURES ASSOCIEES

- **Suivi des données de pêche**

Les obligations de résultats justifient la mobilisation de moyens de contrôle du rétablissement de la libre circulation des poissons migrateurs. Ces moyens passeront par la mise en place d'un partenariat sur plusieurs années avec les associations de pêche locales et notamment l'AAPPMA locale « l'Union Gaule Autunoise et Pêcheurs morvandiaux » et la Fédération de

pêche départementale 71, afin de collecter le maximum de données sur les espèces présentes dans l'Arroux en amont du barrage.

- **Suivi de l'évolution des habitats aquatiques et des faciès typologiques**

Il sera procédé à une cartographie des habitats aquatiques et des faciès typologiques de l'Arroux sur l'aire d'étude tous les ans pendant 5 ans après la fin des travaux. Le suivi comprendra :

- la cartographie des habitats aquatiques,
- la mesure des hauteurs d'eau,
- la mesure des vitesses d'écoulement,
- l'analyse granulométrique du substrat.

Le nombre de mesures à réaliser pour chacun des paramètres est de 5 à 10.

Chaque point de mesure fera l'objet d'un géoréférencement afin d'assurer la cohérence du suivi d'année en année. Ces mesures doivent être conduites pour des débits d'étiage moyen proches du débit moyen mensuel sec interannuel (moyenne des débits mensuels d'étiage). Ce débit sera fixé lors du premier suivi et respecté dans la mesure du possible les années suivantes.

Après chaque suivi, les données collectées seront interprétées et cartographiées. L'interprétation comprendra également une comparaison au suivi réalisé dans le cadre de l'état initial, ainsi qu'une analyse de l'évolution des résultats année après année. Les points de mesures utilisés pour la caractérisation des faciès typologiques seront identiques à ceux utilisés dans le cadre de l'état initial (cf. paragraphe 6.2.1.3 « Faciès d'écoulement »). La réalisation d'une cartographie sur le même modèle que présenté sur la Figure 32 : Résultats des mesures de granulométrie et faciès d'écoulement permettra une comparaison rapide et efficace de l'évolution d'année en année.

7.2.3.2 Effets sur les habitats et la flore

IMPACTS

Compte-tenu de la nature du projet, les impacts en phase exploitation sur la flore et les habitats sont principalement positifs. Le projet contribue en effet à améliorer la qualité des habitats présents, en particulier des communautés rivulaires, à travers :

- la gestion des espèces exotiques envahissantes ;
- le développement de la surface de ripisylve, notamment en rive droite de l'Arroux en amont du pont St-Andoche ;
- la création de nouvelles surfaces de zones humides de type roselière par la plantation d'hélophytes, sur les berges de l'Arroux.

L'abaissement de la ligne d'eau sur l'Arroux engendrée par l'aménagement du barrage peut toutefois affecter la végétation rivulaire, par le changement d'engorgement du sol (assèchement des racines actuellement immergées). Des effets secondaires peuvent alors se faire ressentir : fragilisation des berges, risque d'érosion, exondation de berges avec formation des terrasses dégradées, etc.

Cet effet restera faible et concernera principalement les arbres les plus âgés. En effet, la rupture du barrage St-Andoche durant l'hiver 2015-2016 a déjà engendré une baisse du niveau d'eau en amont. Le projet ne fera qu'accélérer l'évolution naturelle du niveau d'eau initiée suite à cette rupture. Ce dépérissement est de plus assez lent, ce qui permet la repousse de nouveaux boisements avant la disparition totale des anciens.

MESURES ASSOCIEES

Afin d'accompagner et prévenir les effets négatifs de l'abaissement de la ligne d'eau, la conception du projet intègre plusieurs mesures :

- la mise en œuvre d'un programme de requalification forestier, afin d'accompagner le dépérissement éventuel de la végétation ligneuse. Celui-ci comprendra abattage et replantations de renouvellement de façon progressive en 3 fois, tous les 3 ans sur 10 ans ;
- la restauration et la consolidation écologique des berges afin d'éviter leur dégradation ;
- la réhabilitation écologique et la valorisation des berges et terrasses actuellement dégradées, notamment aux abords du pont St-Andoche, avec la mise en œuvre d'un programme d'entretien pluriannuel.

Le projet permet ainsi de requalifier la végétation qui aurait subi, en l'absence de projet, un dépérissement progressif suite à la rupture du barrage durant l'hiver 2015.

7.2.3.3 Effets sur la faune

IMPACTS

Le projet, de par sa vocation écologique, n'aura pas d'impact négatif sur les espèces terrestres et aquatiques. Il aura un impact positif grâce aux actions de reconquête du bon état écologique :

- restauration de la continuité piscicole sur l'Arroux ;
- diversification des conditions hydromorphologiques ;
- développement d'une végétation stratifiée ;
- amélioration de la qualité et diversification des habitats grâce aux travaux de végétalisation et plantation d'hélophytes, propices au développement d'une flore et d'une faune diversifiée caractéristique des zones humides ;
- gestion des espèces envahissantes.

Les aménagements mis en place amélioreront à terme les potentialités piscicoles des berges concernées ainsi que les zones potentielles de frayères. En effet, une diversification des milieux est proposée par la création, en certains tronçons, de zones humides en eau ou par l'implantation dans le lit de la rivière de séries d'épis végétaux.

Les opérations de reconstitution du substrat alluvial permettront la restauration de l'équilibre morpho-dynamique de la rivière et des conditions d'habitats pour les peuplements aquatiques. Ces opérations impliqueront alors une diversification des écoulements ce qui entrainera une amélioration certaine des potentialités piscicoles globales des zones concernées.

Les effets du projet seront d'autant plus positifs que l'analyse de l'état initial met en évidence un peuplement piscicole de qualité moyenne à mauvaise sur l'Arroux (données des Indices Poisson Rivière de la Fédération de Pêche 71 et de l'ONEMA). Selon l'étude menée par la Fédération de Pêche 71 en 2015/2016 à la station d'Igornay sur l'Arroux, ce classement est lié à la présence en grand nombre d'espèces d'eaux chaudes et calmes, indiquant une altération du peuplement piscicole (perche commune, ablette, carassin, pseudorasbora, brème commune). Cependant l'étude met aussi en évidence de bonnes abondances d'espèces sensibles telles que la lote de rivière, le spirin et la vandoise rostrée. Le projet, à travers la suppression du seuil formé par le barrage et la restauration d'un lit plus naturel, est favorable au développement d'espèces caractéristiques des eaux vives telles que ces dernières citées.

L'amélioration des capacités d'autoépuration du cours d'eau permettra également une amélioration des conditions de vie du milieu.

Concernant les autres espèces (avifaune, insectes, amphibiens, etc.), les nouveaux aménagements permettront une amélioration de leur milieu de vie, à travers la renaturalisation des cours d'eau et de leurs berges et la diversification des habitats. Les nouvelles surfaces de zones humides créées seront favorables en particulier à l'hébergement d'oiseaux appréciant ces milieux, observés ou potentiels sur l'aire d'étude (héron cendré, gallinule poule d'eau, etc.), et d'insectes protégés tels que les odonates.

MESURES ASSOCIEES

En l'absence d'impact négatif sur la faune en phase d'exploitation, aucune mesure spécifique n'est définie.

7.2.3.4 Effets sur les zones humides

IMPACTS

A terme, les aménagements réalisés auront un impact positif sur les zones humides à travers :

- la gestion des espèces exotiques envahissantes, actuellement bien développées et contribuant à la dégradation des ourlets rivulaires, en particulier en rive gauche de l'Arroux ;
- la création et la requalification de zones favorables au développement d'une faune (insectes, avifaune, amphibiens,...) et d'une flore caractéristique des zones humides.

Toutefois, comme précisé précédemment dans le paragraphe relatif aux impacts sur les habitats, les changements liés aux aménagements (abaissement de la ligne d'eau) peuvent affecter la végétation rivulaire (assèchement des racines actuellement immergées) et par conséquent les zones humides associées.

MESURES ASSOCIEES

Afin d'accompagner et prévenir les effets négatifs de l'abaissement de la ligne d'eau, la conception du projet intègre plusieurs mesures :

- la mise en œuvre d'un programme de requalification forestier, afin d'accompagner le dépérissement éventuel de la végétation ligneuse. Celui-ci comprendra abattage et

replantations de renouvellement de façon progressive en 3 fois, tous les 3 ans sur 10 ans ;

- la restauration et la consolidation écologique des berges afin d'éviter leur dégradation;
- la réhabilitation écologique et la valorisation des berges et terrasses actuellement dégradées, notamment aux abords du pont St-Andoche, avec la mise en œuvre d'un programme d'entretien pluriannuel.

Le projet permet notamment de multiplier par 3 la surface de zone humide de ripisylve en rive droite de l'Arroux en amont du pont St-Andoche, à travers le reprofilage de la berge et la plantation d'hélophytes.

Tous les aménagements de génie végétal sont réalisés à partir d'espèces indigènes caractéristiques des zones humides. Le projet permet ainsi de requalifier la végétation rivulaire qui aurait subi, en l'absence de projet, un dépérissement progressif suite à la rupture du barrage durant l'hiver 2015.

Par sa nature, le projet a un impact positif sur les continuités piscicoles, à travers la suppression d'un seuil faisant actuellement obstacle à la migration.

Les impacts sur les habitats, la flore et les zones humides en phase exploitation sont principalement positifs notamment par le développement et la requalification de la ripisylve et des zones humides, la diversification des habitats, ainsi que le traitement des espèces exotiques envahissantes existantes. La conception du projet et la mise en œuvre d'un programme de requalification forestier sur 10 ans permettent de prévenir les effets négatifs potentiels de l'abaissement de la ligne d'eau sur la végétation rivulaire.

Le projet contribuant à la restauration de la continuité piscicole, à la diversification des conditions hydromorphologiques du cours d'eau, à l'amélioration de la qualité et à la diversification des habitats, les effets du projet sur la faune en phase d'exploitation sont positifs.

7.2.4 Effets permanents sur les réseaux

IMPACTS

Le projet a des impacts indirects sur 2 réseaux :

- Réseaux situés sous l'Arche rive gauche
L'ouverture de l'arche rive gauche entraîne un désaffleurement du réseau d'eaux usées et de la canalisation de gaz situés sous l'Arche.
- Réseau AEP situé en aval du Pont Saint Andoche
L'abaissement de la ligne d'eau suite à la rupture du clapet rive droite a fragilisé la carapace en enrochement de protection du réseau AEP.
Dans le cadre du projet l'arasement des superstructures du barrage Saint Andoche et la création d'une échancrure centrale pourraient aggraver la dégradation de la protection et ou entraîner sa ruine.

MESURES ASSOCIEES

Les mesures destinées à réduire ces impacts sont :

- Réseaux situés sous l'Arche rive gauche
Afin de se prémunir d'une éventuelle fragilisation et ou dégradation des réseaux des mesures d'évitement sont mis en œuvre et consistent à la création d'une protection en béton.
Cette protection sert également à rétablir un passage piéton sous l'ouvrage et à sécuriser les fondations du mur sur la partie amont.
- Réseau AEP situé en aval du Pont Saint Andoche
Afin de se prémunir d'une ruine de la protection, un confortement en enrochements sera mis en œuvre.

Compte tenu de ces dispositions, le projet n'aura pas d'impact négatif sur les réseaux.

Le projet n'aura pas d'impact négatif sur les réseaux à terme.

7.2.5 Effets permanents sur le paysage et le patrimoine

IMPACTS

Le projet n'aura aucun impact sur les monuments historiques présents à proximité.

Le projet entraînera un abaissement de la ligne d'eau, pouvant modifier le paysage.

Les photographies anciennes témoignant de l'état du lit avant la réalisation du barrage Saint-Andoche (construit en 1949), et les photographies prises lors de l'abaissement du barrage permettent d'appréhender l'effet de la suppression du barrage sur le paysage. Les documents suivants sont présentés ci-après :

- cartes postales datant du début du 20^{ème} siècle ;
- photographie aérienne de 1946 ;
- photographies réalisées en 1998 lors d'un test d'abaissement des clapets à l'étiage.

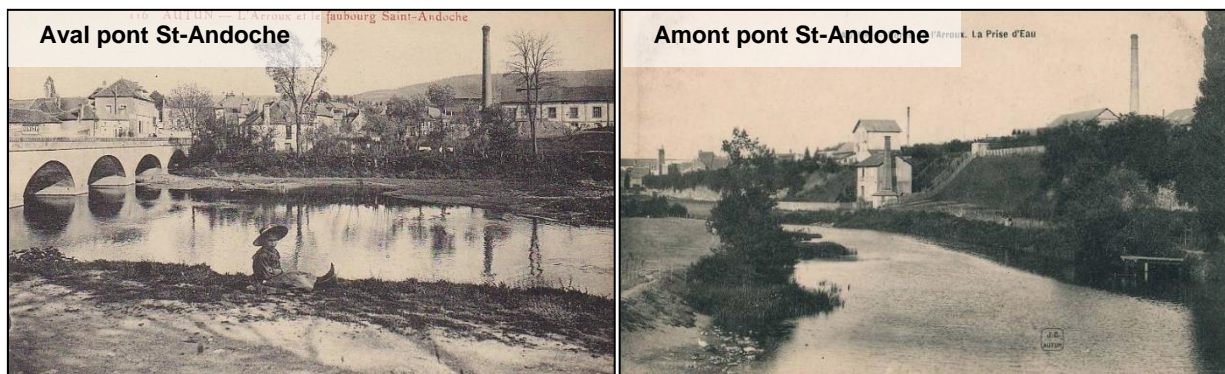


Figure 59 : Carte postale de l'Arroux au début du 20^{ème} siècle

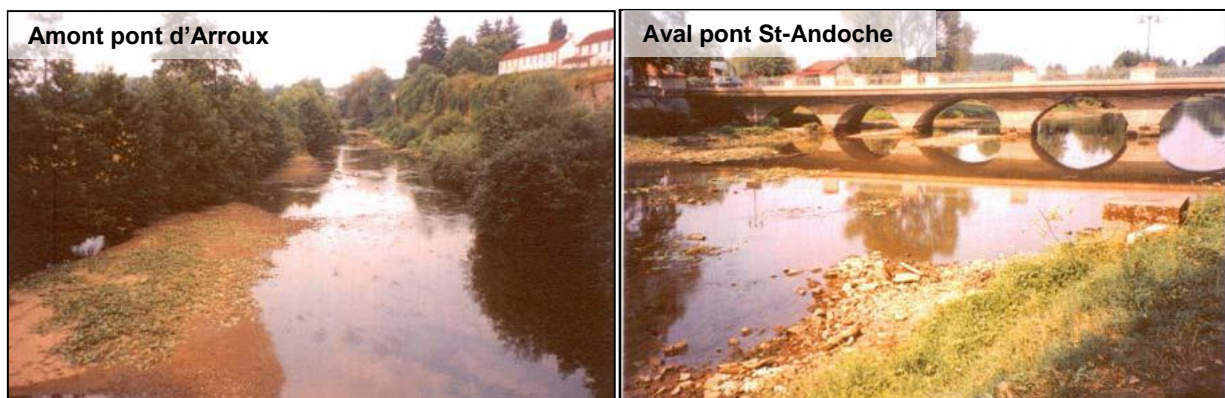


Figure 60 : Photographies de l'Arroux prises lors du test d'abaissement des clapets en 1998

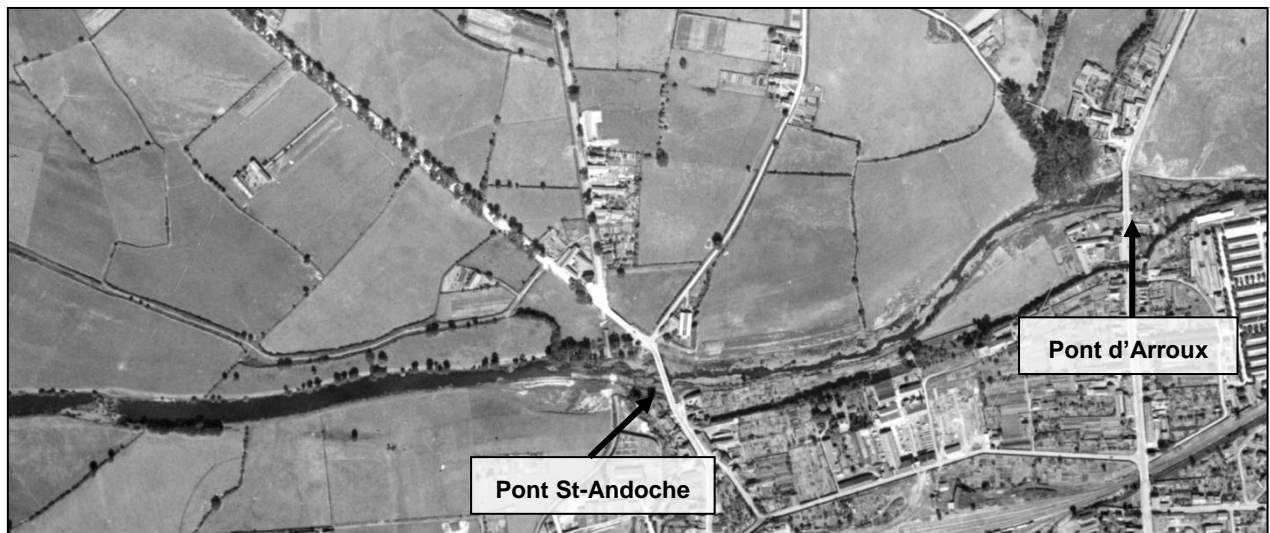
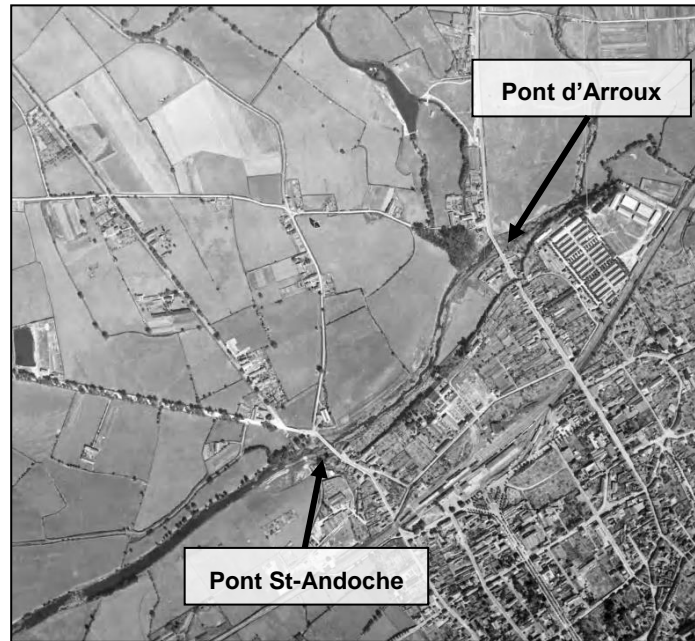


Figure 61 : Photographies aériennes de 1946

La photographie aérienne de 1946 fait apparaître :

- un lit en eau d'une très faible largeur très en amont du pont d'Arroux dans des zones non soumises à l'effet du contrôle aval du barrage d'Arroux. Elle témoigne ainsi d'une configuration d'étiage très marquée ;
- en amont du pont d'Arroux, un lit en eau anastomosé, formant de nombreux chenaux qui s'entrecroisent dans la largeur du lit ;
- un lit en eau qui s'élargit à l'aval de la confluence avec le Ternin (apport du Ternin) ;
- à l'aval du pont St-Andoche, la présence d'un radier naturel, au droit de l'ancien pont de la voie ferrée ;
- en aval de ce radier naturel, le lit est maintenu en eau sur toute sa largeur par un seuil naturel ou artificiel, situé environ 500 m à l'aval.

Les cartes postales font quant à elles apparaître des berges en pentes douces en rive droite de l'Arroux, entre les ponts d'Arroux et Saint-Andoche, couvertes de roselières. Ces faciès ont aujourd'hui disparu en raison d'un niveau d'eau fixe et de talus sous-fluviaux raides. Des terrasses basses sont observées aux abords des ponts où le lit présente une forte sur-largeur. De façon générale, la ripisylve est peu développée en raison de la forte pression humaine dans le centre-ville, mais aussi par les pâturages qui bordent la rivière en rive droite.

Les photographies réalisées lors du test d'abaissement font apparaître :

- des bancs en rive droite à l'amont du pont d'Arroux et à l'aval du pont St-Andoche ;
- une faible découverte des pieds de berge en rive gauche.

Après réalisation des aménagements, le paysage se rapprochera de celui observé avant la création des ouvrages.

Outre le rétablissement de la franchissabilité piscicole et la prévention des risques liés aux crues, le projet permet de restaurer l'aspect naturel du lit de l'Arroux, caractéristique du paysage de la plaine d'Autun.

MESURES ASSOCIEES

Afin d'accompagner la baisse de la ligne d'eau, le projet prévoit la requalification paysagère et écologique des rives de l'Arroux par le reprofilage des berges, la création de terrasses rivulaires végétalisées, et le développement de roselières semi-aquatiques.

Le projet contribue ainsi à la revalorisation paysagère des berges de l'Arroux.

Le projet est de nature à recréer un lit naturel sur l'Arroux. Il intègre également dans sa conception des mesures de requalification paysagère et écologique. Le projet n'entraîne donc pas d'impact négatif sur le paysage et contribue à la valorisation paysagère de la vallée alluviale de l'Arroux.

8 EVALUATION DES INCIDENCES NATURA 2000

Le projet n'a d'emprise sur aucun site Natura 2000.

Les sites les plus proches sont situés à 12 km ou plus de l'aire d'étude. Il s'agit des zones spéciales de conservation désignées au titre de la directive Habitats suivantes :

- « Forêts, landes, tourbières de la vallée de la Canche » (FR2600982), située 13,3 km au nord-ouest de l'aire d'étude ;
- « Forêt de ravin et landes du vallon de Canada, barrage du Pont du Roi » (FR2600998), située 12 km à l'est de l'aire d'étude ;
- « Gîtes et habitats à chauves-souris en Bourgogne » (FR2601012), située 13 km au nord-est de l'aire d'étude.

Ces sites sont présentés et localisés sur une carte dans le paragraphe 6.4.1.2.

La description du projet est présentée dans le paragraphe 5 « Nature, consistance, volume et objet des travaux ».

Aucune relation hydraulique n'est identifiée entre ces sites Natura 2000 et le cours d'eau concernés par le projet, l'Arroux. De plus, le projet a un impact positif sur le milieu naturel puisqu'il consiste en la restauration de la continuité piscicole sur ces cours d'eau.

Au regard de la distance du projet par rapport aux sites Natura 2000 et de l'absence de relation hydraulique entre les sites et l'aire d'étude, le projet n'aura pas d'impact sur les sites Natura 2000.

9 COMPATIBILITE DU PROJET AVEC LES DOCUMENTS DE PLANIFICATION

9.1 SCHEMA DIRECTEUR D'AMENAGEMENT ET DE GESTION DES EAUX

Le Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SDAGE) est un document de planification introduit par la loi sur l'eau du 3 janvier 1992, qui fixe, pour une période de six ans, les orientations fondamentales d'une gestion équilibrée et durable de la ressource en eau et les objectifs de qualité et de quantité des eaux. En France, le SDAGE constitue le plan de gestion demandé par la Directive Cadre sur l'Eau (DCE).

La ville d'Autun s'inscrit sur le territoire du Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SDAGE) du bassin Loire-Bretagne 2016-2021, adopté par le comité de bassin le 4 novembre 2015 et approuvé par le préfet coordonnateur de bassin le 18 novembre 2015.

Le SDAGE fixe les orientations et dispositions, techniques et juridiques, permettant d'atteindre les objectifs de la directive-cadre sur l'eau. Le programme de mesures les décline, sous la forme de mesures à mettre en œuvre localement. Ces mesures constituent la feuille de route des actions à mettre en œuvre pour atteindre le " bon état " des eaux et des milieux aquatiques.

Les dispositions du SDAGE applicables au projet et l'évaluation de leur compatibilité sont présentées dans le tableau suivant.

Orientation	Dispositions applicables au projet	Mesures prévues par le projet
Repenser les aménagements des cours d'eau	1B : Préserver les capacités d'écoulement des crues ainsi que les zones d'expansion des crues	Le projet vise à améliorer les conditions d'écoulement par la réduction des risques liés à la gestion d'un ouvrage ancien difficilement accessibles en cas de crue. Le projet intègre des mesures hydrauliques permettant d'éviter les risques de détérioration des conditions d'écoulement en crue liées au développement de bancs émergés et de végétation.
	1C : Restaurer la qualité physique et fonctionnelle des cours d'eau	Le projet prévoit : <ul style="list-style-type: none"> - la restauration de la continuité écologique piscicole sur l'Arroux ; - la préservation des conditions d'écoulement en cas de crue ; - la renaturation des berges (formations végétales, topographie, habitats et fonctions écologiques).
	1D : Assurer la continuité longitudinale des cours d'eau	Le projet s'inscrit pleinement dans la mise en application de cette disposition, puisqu'il a pour objectif le rétablissement de la continuité piscicole sur l'Arroux, par la suppression partielle du barrage St-Andoche. Le SDAGE précise que la restauration de la continuité écologique de la source jusqu'à la mer doit se faire en priorité sur les cours d'eau classés au titre du I de l'article L.214-17 du Code de l'Environnement, ce qui est le cas de l'Arroux au droit du projet.
Préserver les zones humides	8B : Préserver les zones humides dans les projets d'installations, ouvrages, travaux et activités	Le SDAGE prévoit que toute destruction ou dégradation résiduelle de zone humide doit être compensée, à défaut d'être évitée et après réduction. Les impacts du projet sur les zones humides sont temporaires et limités à la phase travaux. Toute zone humide dégradée en phase travaux est soit remise en état tel qu'initialement, soit améliorée par les aménagements de génie végétal.

Orientation	Dispositions applicables au projet	Mesures prévues par le projet
Préserver la biodiversité aquatique	9A : Restaurer le fonctionnement des circuits de migration	L'Arroux de la confluence du Ternin à la confluence de la Loire est inscrit dans la liste du SDAGE des cours d'eau dans lesquels une protection complète des poissons migrateurs vivant alternativement en eau douce et en eau salée est nécessaire, Le projet s'inscrit pleinement dans la mise en application de cette disposition, puisqu'il a pour objectif le rétablissement de la continuité piscicole sur l'Arroux.
	9D : Contrôler les espèces envahissantes	Le projet prévoit la suppression des stations d'espèces envahissantes présentes sur les zones de travaux. Les aménagements de génie végétal intégrés au projet sont conçus de manière à limiter le développement de ces essences. En phase travaux, des mesures spécifiques sont définies afin d'éviter la dissémination d'espèces envahissantes. Le programme d'entretien après travaux intègre la lutte contre les espèces envahissantes.

Tableau 23 : Analyse de la compatibilité du projet avec le SDAGE Loire-Bretagne 2016-2021

Le projet est compatible avec le SDAGE Loire-Bretagne 2016-2021.

9.2 SCHEMA D'AMENAGEMENT ET DE GESTION DES EAUX

Le Schéma d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SAGE), comme le SDAGE, est né de la loi sur l'eau du 3 janvier 1992. Le SAGE est un outil de planification local dont les prescriptions doivent pouvoir s'appliquer à un horizon de 10 ans. Il se traduit par un arrêté préfectoral qui identifie les mesures de protection des milieux aquatiques, fixe des objectifs de qualité à atteindre, définit des règles de partage de la ressource en eau, et détermine les actions à engager pour lutter contre les crues à l'échelle d'un territoire hydrographique pertinent.

Aucun Schéma d'Aménagement et de Gestion des Eaux n'est présent sur le territoire d'Autun.

10 MOYENS DE SURVEILLANCE ET D'INTERVENTION

10.1 EN PHASE TRAVAUX

10.1.1 Suivi environnemental du chantier

Dans le cadre de la réalisation des travaux, le maître d'ouvrage mettra en place un système basé sur le management environnemental se traduisant par une organisation particulière vis-à-vis de la protection de l'environnement, avec en particulier :

- la mise en place de prescriptions particulières dans les cahiers des charges des entreprises, définissant notamment les moyens à mettre en œuvre afin d'appliquer les mesures définies dans le présent dossier ;
- l'établissement par les entreprises de travaux d'un Plan d'Assurance Environnement dans lequel elles s'engagent sur les moyens à mettre en œuvre, et couvrant l'ensemble des exigences définies dans le cahier des charges ;
- le contrôle et le suivi par le maître d'ouvrage et son maître d'œuvre du respect des prescriptions et moyens prévus au Plan d'Assurance Environnement.

Le maître d'ouvrage et son maître d'œuvre veilleront à la qualité et à la cohérence des mesures proposées en phase chantier sur le plan de la préservation des ressources en eau et de la qualité des milieux, et du traitement des déchets. Le maître d'œuvre et les responsables d'entreprises devront également sensibiliser le personnel du chantier sur les risques que peuvent occasionner les travaux près des cours d'eau, ainsi que les risques d'accident possibles en matière de pollution des eaux.

Des dispositions seront prises pour veiller à l'application stricte des obligations, énoncées dans les pièces du marché, relatives à la lutte contre la pollution. Lors de la phase de travaux, les visites régulières de chantier permettront de vérifier la bonne application par les entreprises des prescriptions et mesures en matière d'environnement.

10.1.2 Risque d'inondation

Dans le cadre de la préparation du chantier, il sera demandé à l'entrepreneur de définir un plan de gestion du risque crue-inondation qui précisera les modalités et dispositifs qu'il entend développer pour prévenir tout risque avec par exemple : numéro de téléphone pour alerte, équipement de premier secours (embarcations), gestion de l'évacuation des personnes et équipements (mise à l'abri des barges, etc.), gestion des matériaux du site et du chantier en cours (protection provisoire, etc.) ainsi que tout équipement qu'il jugera approprié pour la gestion de ces problèmes.

En matière de prévention des risques d'inondation, l'entrepreneur assurera des suivis météorologiques et hydrologiques préventifs.

Il assurera pour cela le suivi quotidien des débits fournis à la station de Dracy-Saint-Loup sur l'Arroux. Il renseignera ces débits dans le registre journalier du chantier tenu à la disposition du maître d'œuvre.

Il assurera également les suivis quotidiens et prospectifs des conditions météorologiques (pluies à 7 jours). Les données collectées seront enregistrées tout comme les débits sur le registre journalier de chantier.

Les seuils d'alerte seront proposés en commun accord avec l'entreprise en fonction des distances de mise en sécurité identifiées, des moyens et capacités affectés à la réalisation des travaux et aux dispositifs de mise en sécurité des personnes et des biens, sur la base du plan de gestion du risque crue inondation proposé par l'entrepreneur et validé par le maître d'ouvrage. Différents seuils pourront être définis tels que :

- Vigilance renforcée ;
- Arrêt du chantier ;
- Arrêt du chantier et mise en sécurité des installations, ouvrages en cours, équipements, etc.

L'entrepreneur précisera les moyens et l'organisation du déploiement de son plan de gestion y compris en matière d'astreintes. Pour éviter les astreintes de surveillance des dispositifs préventifs et des équipes d'intervention en urgence lors des périodes d'inactivité (fin de semaines, congés, intempéries, etc.), l'entrepreneur sera tenu de rapatrier l'ensemble des équipements et matériaux à risques jusqu'aux installations de chantier ou à défaut des zones de mise en sécurité identifiées préalablement. Des dispositifs de déplacement aisés vers des zones non inondables ou protégées des surverses d'écoulement (moyens de manutention adaptés) seront définis dans le plan.

Les personnels et équipements devront être présents en permanence et prêt à intervenir ou fonctionner. Le plan de gestion devra permettre à l'entrepreneur d'être informé en cas de montée des eaux et de pouvoir prendre toutes les dispositions qui s'imposent sur l'aire de chantier pour limiter les incidences des travaux en cours sur les écoulements.

10.1.3 Pollution accidentelle

Toute personne intervenant sur le site (maître d'ouvrage, maître d'œuvre, coordonnateur de chantier, assistant au maître d'ouvrage) et constatant une pollution pouvant nuire à la qualité des eaux devra intervenir auprès des responsables pour faire cesser cette situation.

Dans le cadre de la protection du chantier, l'entrepreneur proposera un plan de secours d'urgence en cas de pollution : numéro de téléphone pour alerte, équipement de premier secours (barrages flottants, membrane de filtration), ainsi que tout équipement qu'il jugera approprié pour la gestion de ces problèmes.

Les équipements devront être présents en permanence et prêts à fonctionner.

10.2 EN PHASE EXPLOITATION

L'entretien et le suivi ultérieur doit pérenniser le bénéfice des investissements des travaux de restauration. Le programme distingue différents types de travaux d'entretien et moyens de surveillance à effectuer.

10.2.1 Programme de requalification forestier progressif

Le programme de travaux intègre, en complément des aménagements initiaux, un programme de requalification forestier, afin d'accompagner le dépérissement éventuel de la végétation ligneuse suite à l'abaissement de la ligne d'eau.

Celui-ci comprendra abattage et replantations de renouvellement de façon progressive en 3 fois, tous les 3 ans sur 10 ans.

10.2.2 Contrat de garantie des travaux de génie végétal

En plus du programme forestier présenté ci-avant, les ouvrages en génie végétal seront entretenus dans le cadre d'un contrat de garantie durant 3 périodes végétatives par l'entreprise responsable des travaux.

La garantie porte sur :

- la reprise des aménagements végétaux, y compris vivaces, arbustes, arbres et ensemencements,
- la charge totale des risques de crue pour toute installation ou partie d'ouvrage exécutée, à la fois pendant la réalisation et durant la période de garantie,
- la valorisation des végétaux et leur traitement contre différentes maladies,
- l'arrosage des aménagements si nécessaire,
- la lutte contre les espèces exotiques envahissantes,
- la fauche des surfaces paysagères et réensemencements éventuels.

Dans tous les cas, les opérations seront menées en évitant toutes blessures aux plantations, les interventions ne seront pas seulement faites dans un souci horticole (aération et perméabilité), mais également dans un souci esthétique de propreté permanente.

L'entreprise soumettra ses techniques de travaux au maître d'œuvre, elle sera responsable des dégâts éventuels causés par une mauvaise utilisation des produits.

L'emploi de désherbants chimiques sera interdit.

L'entretien à terme sera assuré par la ville d'Autun.

10.2.3 Surveillance des espèces migratrices

Les obligations de résultats justifient la mobilisation de moyens de contrôle du rétablissement de la libre circulation des poissons migrateurs.

Ces moyens passeront par la mise en place d'un partenariat sur plusieurs années avec les associations de pêche locales, notamment l'AAPPMA locale « l'Union Gaule Autunoise et Pêcheurs morvandiaux » et la Fédération de pêche départementale 71, afin de collecter le

maximum de données sur les espèces présentes dans l'Arroux et le Ternin en amont des barrages.

10.2.4 Suivi de l'évolution des habitats aquatiques et faciès

Afin de suivre l'évolution du lit de l'Arroux, il sera procédé à une cartographie des habitats aquatiques et des faciès typologiques du cours d'eau sur l'aire d'étude tous les ans pendant 5 ans après la fin des travaux. Le suivi comprendra :

- la cartographie des habitats aquatiques,
- la mesure des hauteurs d'eau,
- la mesure des vitesses d'écoulement,
- l'analyse granulométrique du substrat.

5 à 10 mesures seront à réaliser pour chacun des trois derniers paramètres.

Chaque point de mesure fera l'objet d'un géoréférencement afin d'assurer la cohérence du suivi d'année en année. Les points de mesures utilisés dans le cadre de l'état initial pour la caractérisation des faciès typologiques seront repris (cf. *Figure 31 : Localisation des stations de mesures de granulométrie et faciès d'écoulement*). Ces mesures doivent être conduites pour des débits d'étiage moyen proches du débit moyen mensuel sec interannuel (moyenne des débits mensuels d'étiage). Ce débit sera fixé lors du premier suivi et respecté dans la mesure du possible les années suivantes.

Après chaque suivi, les données collectées seront interprétées et cartographiées (cf. *état initial Figure 32 : Résultats des mesures de granulométrie et faciès d'écoulement*). L'interprétation comprendra une comparaison au suivi réalisé dans le cadre de l'état initial, ainsi qu'une analyse de l'évolution des résultats année après année.

10.2.5 Entretien courant

Suite à la période de garantie d'une durée de 3 ans, l'entretien des surfaces aménagées sera réalisé par la ville d'Autun ou suivi dans le cadre de conventionnement avec les propriétaires riverains.

Un plan de gestion sera déployé comprenant :

- Un programme de requalification forestier préventif de la végétation ligneuse lié au dépérissement de la végétation suite à l'abaissement de la ligne d'eau (amont du pont Saint-Andoche) qui pourraient être à l'origine d'embâcles ;
 - o abattage et replantation de requalification en 3 fois tous les 3 ans sur 10 ans.
- Un plan d'entretien pluriannuel des terrasses basses exondées pour éviter le déploiement excessif de la végétation (arbusives et arborée) dans le lit de l'Arroux. Cet entretien comprendra :
 - o une mise en pacage des terrasses en prairie
 - o une gestion préventive active sur les roselières et risberme à hélrophytes :

- soit par un arrachage manuel préventif de toute essence ligneuses ou exotiques en période de végétation (idéalement 2 passages 1 en juillet l'autre en septembre)
- soit par un fauchage mécanique des arbres et arbustes à prévoir de façon annuelle dans ce cas la période printanière sera évitée (privilégier la période de végétation : aout à septembre pour fragiliser les structures ligneuses).

Le reste des berges sera entretenu dans la continuité des actions préexistantes conduites d'une part par la Commune d'autre part par le SYNETA de l'Arroux de façon coordonnée dans un plan de gestion qui intégrera les objectifs hydrauliques ci-avant et les enjeux d'une restauration et requalification forestière des berges (développement d'une ripisylve).

Le plan de gestion comprendra les objectifs et actions relatives au contrôle de la végétation sur les surfaces aménagées : un certain nombre d'essences peuvent s'implanter spontanément et croître sur les aménagements et leur surface plantée. Elles pourront être conservées s'il s'agit d'espèces ripicoles typiques et adaptées, mais devront être impérativement éliminées (fauchage, des racines, tronçonnage à la base, dévitalisation éventuelle de souche, etc.) s'il s'agit de plantes invasives telle que la renouée du Japon (*Fallopia japonica*). Elles seront traitées par arrachage systématique des jeunes pousses (parties aériennes) et évacuation en filière appropriée.

Dans un souci de transparence et de collaboration avec les propriétaires riverains, la ville d'Autun souhaite travailler en partenariat avec ces derniers. Les zones nécessitant un entretien après travaux feront l'objet d'une convention amiable avec les propriétaires riverains concernés afin de maintenir une servitude de passage.

Avant toute intervention d'entretien, les propriétaires et exploitants concernés seront informés et consultés (calendrier en fonction de la gestion du pacage et ou des fauches).

11 DECLARATION D'INTERET GENERAL

11.1 CADRE REGLEMENTAIRE

Un rappel du cadre réglementaire de la Déclaration d'Intérêt Général (DIG) est fourni dans le paragraphe 3.5.

Le contenu d'une DIG est défini par l'article R214-99 du Code de l'Environnement et doit comprendre :

- I. Dans tous les cas :
 - 1° Un mémoire justifiant l'intérêt général ou l'urgence de l'opération ;
 - 2° Un mémoire explicatif présentant de façon détaillée :
 - a) Une estimation des investissements par catégorie de travaux, d'ouvrages ou d'installations ;
 - b) Les modalités d'entretien ou d'exploitation des ouvrages, des installations ou du milieu qui doivent faire l'objet des travaux ainsi qu'une estimation des dépenses correspondantes ;
 - 3° Un calendrier prévisionnel de réalisation des travaux et d'entretien des ouvrages, des installations ou du milieu qui doit faire l'objet des travaux.
- II. Dans les cas d'opérations pour lesquelles les personnes qui ont rendu les travaux nécessaires ou qui y trouvent un intérêt sont appelées à participer aux dépenses :
 - 1° La liste des catégories de personnes publiques ou privées, physiques ou morales, appelées à participer à ces dépenses ;
 - 2° La proportion des dépenses dont le pétitionnaire demande la prise en charge par les personnes mentionnées au 1°, en ce qui concerne, d'une part, les dépenses d'investissement, d'autre part, les frais d'entretien et d'exploitation des ouvrages ou des installations ;
 - 3° Les critères retenus pour fixer les bases générales de répartition des dépenses prises en charge par les personnes mentionnées au 1° ;
 - 4° Les éléments et les modalités de calcul qui seront utilisés pour déterminer les montants des participations aux dépenses des personnes mentionnées au 1° ;
 - 5° Un plan de situation des biens et des activités concernés par l'opération ;
 - 6° L'indication de l'organisme qui collectera les participations demandées aux personnes mentionnées au 1°, dans le cas où le pétitionnaire ne collecte pas lui-même la totalité de ces participations.

11.2 JUSTIFICATION DE L'INTERET GENERAL DE L'OPERATION

La justification de l'intérêt général de l'opération est présentée dans le paragraphe 5.2 «

Justification de l'opération et de son intérêt général ».

11.3 CALENDRIER PREVISIONNEL DE MISE EN ŒUVRE ET D'ENTRETIEN DU MILIEU

Le calendrier prévisionnel de réalisation des travaux et d'entretien est présentée dans le paragraphe 5.4 « Calendrier prévisionnel de mise en œuvre et d'entretien du milieu ».

Les modalités d'entretien et de surveillance des aménagements et ouvrages sont présentées dans le paragraphe 10 « Moyens de surveillance et d'intervention ».

11.4 ESTIMATION DES INVESTISSEMENTS

L'estimation du cout des aménagements est présentée dans le tableau suivant.

Cette estimation intègre les coûts de garantie des aménagements de génie végétal sur 3 ans.

Aménagements	Coût (€)
1. Généralités	64 500,00
2. Travaux préparatoires	213 500,00
2.1. Intervention préliminaires	45 500,00
2.2 Accès provisoires	51 400,00
2.3. Travaux forestiers	91 000,00
2.4. Intervention sur les réseaux	28 600,00
3. Ouvrages	162 000,00
3.1 Ouvrages hydrauliques	83 500,00
3.2 Mesures compensatoires hydrauliques pont St-Andoche	78 500,00
4. Aménagement du lit et des berges de l'Arroux	444 200,00
4.1. Terrassements Généraux - Démolition	169 150,00
4.2. Diversification du lit	25 350,00
4.3. Génie Végétal y compris garantie et entretien 3 ans	249 700,00
Total HT	884 200,00

Tableau 24 : Estimation du cout des aménagements

11.5 PERSONNES APPELEES A PARTICIPER AUX DEPENSES

11.5.1 Liste des personnes appelées à participer aux dépenses et proportions correspondantes

L'ensemble des travaux est réalisé par la ville d'Autun. Les entités participantes aux dépenses du projet sont présentées dans le tableau suivant.

Entité	Dépenses
Ville d'Autun	20 %
Agence de l'eau Loire-Bretagne	70%
FEDER Plan Loire	10%

Tableau 25 : Liste des personnes participantes aux dépenses

Les actions d'entretien après réalisation des travaux d'aménagements seront financées par la ville d'Autun et le Syndicat de rivière du bassin de l'Arroux (SINETA).

11.5.2 Organisme en charge de collecter les participations demandées

Les participations au financement demandées seront collectées par la ville d'Autun.

11.6 BIENS ET ACTIVITES CONCERNEES PAR L'OPERATION

Des conventions à l'amiable sont en cours d'établissement avec les riverains propriétaires et exploitants pour l'ensemble des parcelles concernées par les emprises de travaux, suite à plusieurs réunions d'information et d'échanges. Ces conventions fixeront notamment les responsabilités de chacune des parties concernant l'entretien des ouvrages et aménagements, ainsi que les modalités correspondantes.

Aucune parcelle ne fait l'objet d'acquisition foncière.

Les travaux débiteront uniquement après la conclusion de l'ensemble des formalités de convention et leur signature par chacun de propriétaires concernés par le projet.

Le tableau suivant liste les parcelles concernées par le projet soit privées, soit appartenant à la ville d'Autun mais exploitées par une personne privée, ainsi que les surfaces concernées par la convention. Toutes sont situées sur la commune d'Autun.

Section	N°	Propriétaires				Exploitant	Surface totale (m²)	Surface concernée par les travaux (m²)
		NOM	Prenoms	adresse	Type droit			
I	47	COMMUNE DE AUTUN		MAIRIE 0000 PL DU CHAMP DE MARS 71400 AUTUN	Propriétaire	Cédric FLETY	3354	3354
I	49	FLETY	Georges Paul	0019 CHE DE LA PIECE MIGNOT 71400 TAVERNAY	Usufruitier (Associe Avec N)	Cédric FLETY	23848	23848
I	49	FLETY	Alain Pierre Jean	0007 CHE DE LA PIECE MIGNOT 71400 TAVERNAY	Nu-Propriétaire (Associe Avec U)	/	23848	23848
I	49	MANGEMATIN	Denise Antoinette Aimee	0019 CHE DE LA PIECE MIGNOT 71400 TAVERNAY	Usufruitier (Associe Avec N)	/	23848	23848
AB	127	SCI DE VAUCOURIEUX		CHEZ MARCONNET JOSEPH 0007 RTE DE SAULIEU 71400 AUTUN	Propriétaire	/	44139	4730
AC	49	COMMUNE DE AUTUN		MAIRIE 0000 PL DU CHAMP DE MARS 71400 AUTUN	Propriétaire	Cédric FLETY	14060	2373

Tableau 26 : Parcelles privées ou exploitées concernées par le projet sur la commune d'Autun

Section	N°	Propriétaires				Exploitant	Surface totale (m²)	Surface concernée par les travaux (m²)
		NOM	Prenoms	adresse	Type droit			
AC	50	COMMUNE DE AUTUN		MAIRIE 0000 PL DU CHAMP DE MARS 71400 AUTUN	Propriétaire	/	820	652
AC	165	COMMUNE DE AUTUN		MAIRIE 0000 PL DU CHAMP DE MARS 71400 AUTUN	Propriétaire	/	85	85
AC	166	COMMUNE DE AUTUN		MAIRIE 0000 PL DU CHAMP DE MARS 71400 AUTUN	Propriétaire	/	270	270
AC	167	COMMUNE DE AUTUN		MAIRIE 0000 PL DU CHAMP DE MARS 71400 AUTUN	Propriétaire	/	25	25
AC	168	COMMUNE DE AUTUN		MAIRIE 0000 PL DU CHAMP DE MARS 71400 AUTUN	Propriétaire	/	29	29
AC	169	COMMUNE DE AUTUN		MAIRIE 0000 PL DU CHAMP DE MARS 71400 AUTUN	Propriétaire	/	18	18
AC	170	COMMUNE DE AUTUN		MAIRIE 0000 PL DU CHAMP DE MARS 71400 AUTUN	Propriétaire	/	27	27
AC	171	COMMUNE DE AUTUN		MAIRIE 0000 PL DU CHAMP DE MARS 71400 AUTUN	Propriétaire	/	24	24
AC	172	COMMUNE DE AUTUN		MAIRIE 0000 PL DU CHAMP DE MARS 71400 AUTUN	Propriétaire	/	36	36
AC	173	COMMUNE DE AUTUN		MAIRIE 0000 PL DU CHAMP DE MARS 71400 AUTUN	Propriétaire	/	29	29
AC	174	COMMUNE DE AUTUN		MAIRIE 0000 PL DU CHAMP DE MARS 71400 AUTUN	Propriétaire	/	34	34
AC	175	COMMUNE DE AUTUN		MAIRIE 0000 PL DU CHAMP DE MARS 71400 AUTUN	Propriétaire	/	34	34
AC	176	COMMUNE DE AUTUN		MAIRIE 0000 PL DU CHAMP DE MARS 71400 AUTUN	Propriétaire	/	49	49
AC	177	COMMUNE DE AUTUN		MAIRIE 0000 PL DU CHAMP DE MARS 71400 AUTUN	Propriétaire	/	8	8
AC	178	COMMUNE DE AUTUN		MAIRIE 0000 PL DU CHAMP DE MARS 71400 AUTUN	Propriétaire	/	142	142
AC	179	COMMUNE DE AUTUN		MAIRIE 0000 PL DU CHAMP DE MARS 71400 AUTUN	Propriétaire	/	55	55
AC	243	COMMUNE DE AUTUN		MAIRIE 0000 PL DU CHAMP DE MARS 71400 AUTUN	Propriétaire	/	46	46
AC	245	COMMUNE DE AUTUN		MAIRIE 0000 PL DU CHAMP DE MARS 71400 AUTUN	Propriétaire	/	188	188
AC	247	COMMUNE DE AUTUN		MAIRIE 0000 PL DU CHAMP DE MARS 71400 AUTUN	Propriétaire	/	26	26
AC	249	COMMUNE DE AUTUN		MAIRIE 0000 PL DU CHAMP DE MARS 71400 AUTUN	Propriétaire	/	25	25
AC	251	COMMUNE DE AUTUN		MAIRIE 0000 PL DU CHAMP DE MARS 71400 AUTUN	Propriétaire	/	15	15
AC	253	COMMUNE DE AUTUN		MAIRIE 0000 PL DU CHAMP DE MARS 71400 AUTUN	Propriétaire	/	24	24
AC	255	COMMUNE DE AUTUN		MAIRIE 0000 PL DU CHAMP DE MARS 71400 AUTUN	Propriétaire	/	22	22
AC	257	COMMUNE DE AUTUN		MAIRIE 0000 PL DU CHAMP DE MARS 71400 AUTUN	Propriétaire	/	36	36
AC	259	COMMUNE DE AUTUN		MAIRIE 0000 PL DU CHAMP DE MARS 71400 AUTUN	Propriétaire	/	31	31
AC	261	COMMUNE DE AUTUN		MAIRIE 0000 PL DU CHAMP DE MARS 71400 AUTUN	Propriétaire	/	36	36
AC	263	COMMUNE DE AUTUN		MAIRIE 0000 PL DU CHAMP DE MARS 71400 AUTUN	Propriétaire	/	38	38
AC	265	COMMUNE DE AUTUN		MAIRIE 0000 PL DU CHAMP DE MARS 71400 AUTUN	Propriétaire	/	62	62
AC	267	COMMUNE DE AUTUN		MAIRIE 0000 PL DU CHAMP DE MARS 71400 AUTUN	Propriétaire	/	8	8
AC	269	COMMUNE DE AUTUN		MAIRIE 0000 PL DU CHAMP DE MARS 71400 AUTUN	Propriétaire	/	172	172
AC	297	COMMUNE DE AUTUN		MAIRIE 0000 PL DU CHAMP DE MARS 71400 AUTUN	Propriétaire	/	197	197
AY	89	COMMUNE DE AUTUN		MAIRIE 0000 PL DU CHAMP DE MARS 71400 AUTUN	Propriétaire	/	19911	16102

	Parcelles communales
	Parcelles communales avec exploitant
	Parcelles privées

Tableau 27 : Parcelles communales concernées par le projet sur la commune d'Autun

Les biens concernés par le présent projet sont localisés sur les figures suivantes.

Le relevé parcellaire détaillé est présenté en Annexe 9.

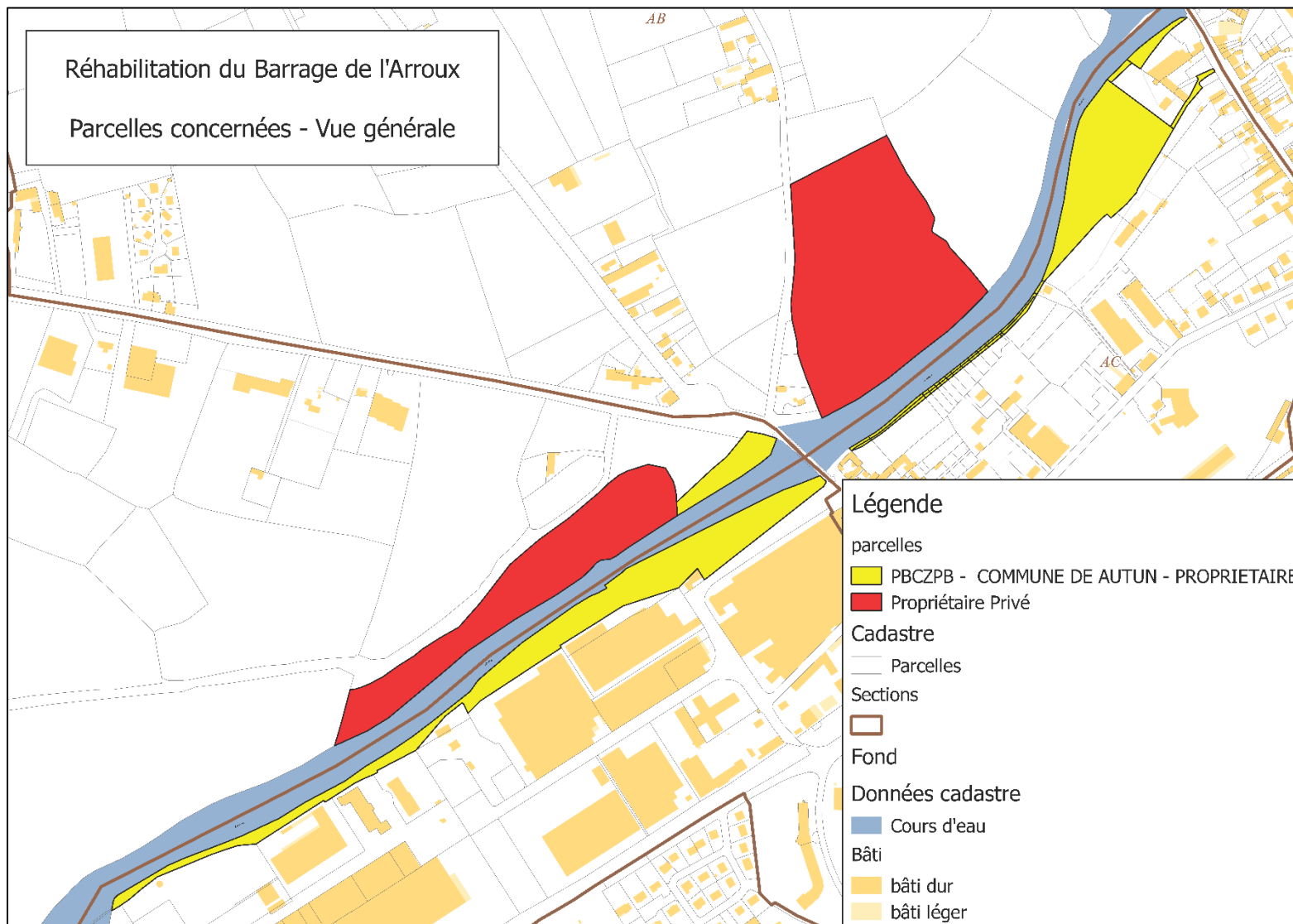


Figure 62 : Localisation des parcelles privées concernées par la DIG