



RESTAURATION DE LA RIVE GAUCHE DU LAC D'ALLIER (DE LA BOUCLE DES ISLES AU PONT DE L'EUROPE)

CURAGE DE LA RETENUE

DOSSIER D'AUTORISATION ENVIRONNEMENTALE UNIQUE



Bureau technique et d'études en génie de l'environnement

92, quai Pierre Scize 69005 LYON
Tel : 04.78.14.06.06
E-mail : biotec@biotec.fr

Dossier n° 17.072-DAEU-Version2

SOMMAIRE

DESCRIPTION DE L'OPERATION ET CADRAGE REGLEMENTAIRE.....5

1. Introduction et objets de la demande6

1.1 Préambule 6

1.2 Le Projet directeur et autres programmes d'aménagement 6

1.3 Gestion de la retenue du lac d'Allier par la ville de Vichy..... 6

1.4 Programme de l'opération 6

2. Identification du demandeur7

3. Emplacement du projet8

4. Nature et consistance des travaux envisagés11

4.1 Site 1 : Aménagement des berges de la Boucle des Isles 11

4.1.1 Description du site dans son état actuel 11

4.1.2 Principes des aménagements envisagés..... 13

4.1.3 Description des aménagements projetés 13

4.1.3.1 Partie amont : ouverture de l'intrados de la Boucle des Isles 13

4.1.3.2 Partie médiane : aménagements le long de la rue Decloître 15

a. Aménagements du pied de perré et plus généralement de la berge..... 15

b. Structures de cheminements et pontons 15

c. Cas particulier des reprises du quai devant les restaurants..... 15

d. Aménagements de surface..... 17

4.1.3.3 Partie aval : requalification de la rive gauche de l'Allier située à l'amont
immédiat du pont de Bellerive-sur-Allier 21

a. Aménagements des berges 21

b. Aménagements de surface..... 23

4.1.3.4 Synthèse des aménagements envisagés sur le site n° 1 24

4.1.4 Modalités de réalisation des travaux..... 24

4.1.5 Variantes étudiées 24

4.1.5.1 Déplacement du ruisseau de la Rama et de sa confluence avec
l'Allier 24

4.1.5.2 Suppression de la partie aval du cordon d'enrochements rive droite,
à l'amont de la zone de captage 25

4.1.5.3 Création d'un nouveau bras en rive droite, au droit de la Presqu'île
de la Croix Saint Martin 25

4.2 Site 2 : Franchissement du pont de Bellerive 27

4.2.1 Description du site dans son état actuel 27

4.2.2 Principes et description des aménagements envisagés..... 27

4.2.3 Modalités de réalisation des travaux..... 27

4.3 Site 3 : confluence entre le Sarmon et l'Allier..... 29

4.3.1 Description du site dans son état actuel..... 29

4.3.2 Principes des aménagements envisagés..... 29

4.3.3 Description des aménagements projetés..... 29

a. Aménagement des berges et du lit du Sarmon..... 29

b. Franchissement du Sarmon par les quais de l'Allier..... 31

4.3.4 Modalités de réalisation des travaux..... 33

4.3.5 Variantes étudiées 33

4.4 Site 4 : Quais, rive gauche, entre le Sarmon et le pont de l'Europe..... 35

4.4.1 Description du site dans son état actuel..... 35

4.4.2 Principes des aménagements envisagés..... 35

4.4.3 Projet d'aménagement 35

a. Aménagement du pied de perré et plus généralement de la berges..... 35

b. Aménagements de surface 37

4.4.4 Modalités de réalisation des travaux..... 39

4.4.5 Variantes étudiées 39

4.5 Site 5 : Boucle des Isles, réaménagement des équipements et infrastructures
en lit majeur 41

4.5.1 Description du site dans son état actuel..... 41

4.5.2 Principe des aménagements envisagés 41

4.5.3 Description des aménagements projetés..... 41

4.5.4 Modalités de réalisation des travaux..... 41

4.5.5 Variantes étudiées 41

4.6 Site 6 : Aménagement d'un tronçon de voie verte 43

4.6.1 Principe des aménagements envisagés 43

4.6.2 Description des aménagements projetés..... 43

4.6.3 Modalités de réalisation des travaux..... 43

4.6.4 Variantes étudiées 43

4.7 Vidange puis curage du Lac d'Allier 44

4.7.1 Rôle et situation réglementaire du lac d'Allier et du barrage associé 44

4.7.2 Justification du curage 44

4.7.3 Modalités de la vidange préalable 45

4.7.4 Modalités de curage 47

a. Cas particulier de la prise d'eau potable 47

b. Caractéristiques volumétrique des autres points de curage 47

c. Nature des sédiments concernés par le curage 47

d. Modalité d'accès aux sites de curage 49

e. Modalité du curage (hors prise d'eau potable) 49

f. Modalités de transport des sédiments 51

g. Devenir des sédiments 51

h. Gestion des crues et augmentations des débits de l'Allier 53

4.7.5 Modalités de remise en eau de la retenue 54

4.7.6 A propos des pêches préalables de sauvegarde 54

4.7.7 A propos du suivi de la vidange, du curage et de la qualité de l'Allier 54

4.7.8 A propos du dispositif de franchissement..... 55

5. Cadrage réglementaire56

5.1 A propos de l'autorisation environnementale 56

5.2 A propos du certificat de projet 56

5.3 A propos du volet loi sur l'eau 56

5.4 A propos de l'étude d'impact..... 56

5.5 A propos du volet NATURA 2000 56

5.6 A propos du volet Dérogations « Espèces protégées » (CNP)..... 56

5.7 A propos du volet archéologie 57

5.8 A propos du volet DIG (Déclaration d'Intérêt Général) 57

5.9 A propos du volet ICPE 57

5.10 A propos du volet site classé au titre du paysage 57

5.11 A propos du volet Gestion des déchets 57

5.12 A propos du volet de défrichement..... 57

5.13 A propos du volet DUP 57

5.14 Synthèse des volets méritant d'être traités dans le cadre de la présente
autorisation environnementale 57

5.15 Synthèse des textes législatifs et réglementaires faisant référence..... 57

VOLET LIE A L'AUTORISATION AU TITRE DE LA LOI SUR L'EAU.....59

ET DES ARTICLES L.214-1 A 6 DU CODE DE L'ENVIRONNEMENT.....59

**1. Situation vis-à-vis de la nomenclature loi sur l'eau
(article R214-1 du code de l'environnement)61**

2. Document d'incidence	63
3. Moyens de suivi et d'intervention	63
VOLET ETUDE D'INCIDENCE ENVIRONNEMENTALE (ETUDE D'IMPACT).....	65
1. Analyse de l'état initial du site et de son environnement	67
A. Milieu physique	67
1. Situation géographique et foncière	67
2. Contexte topographique	69
3. Contexte géologique.....	69
4. Sites et sols pollués	70
5. Géotechnique.....	71
6. Contexte hydrogéologique.....	72
a. Description des aquifères concernés	72
b. à propos de la vulnérabilité qualitative des eaux souterraines.....	72
c. à propos de la vulnérabilité quantitative des eaux souterraines.....	73
d. Prélèvements en eaux souterraines et zonages de protection.....	75
7. Eaux superficielles : Contextes hydrographiques et hydrologiques	77
8. Eaux superficielles : Contexte hydraulique	79
a. Modélisation de l'Allier en crue (Etudes ANTEA de 2013 et 2014).....	79
b. Modélisation de l'Allier vannes ouvertes.....	80
9. Eaux superficielles : contexte morphologique	82
9.1 Description du lit dans l'état actuel	82
a. Transport solide annuel et influence du barrage.....	82
b. A propos de la granulométrie des matériaux transportés.....	82
c. Géométrie et dynamique du lit de l'Allier.....	82
9.2 Description des berges, ripisylve et milieux connexes.....	83
a. Zones alluviales diversifiées en amont de la Boucle des Isles.....	83
b. Berges colonisées par un boisement d'épaisseur variable	84
c. Anciens perrés maçonnés.....	84
d. Secteurs d'enrochement.....	85
e. Secteurs de remblais	85
f. Murs de soutènement béton (murs de quai)	85
9.3 Situation morphologique des principaux affluents.....	87
a. Affluents rive gauche	87
b. Affluent rive droite, le Sichon.....	89
10. Eaux superficielles : contexte qualitatif (eaux et sédiments)	91
a. A l'échelle du bassin versant de l'Allier (voir plan en page ci-contre).....	91
b. A l'échelle de la masse d'eau considérée	91
c. A l'échelle de la zone d'intervention.....	93
d. Cas particulier des sédiments	93
11. Risques naturels.....	95
11.1 Risque d'inondation	95
11.2 Risque sismique	95
11.3 Risque de mouvement de terrain.....	95
12. Synthèse des enjeux du milieu physique	97
B. Milieu naturel	99
1. Protection du patrimoine naturel	99
2. Fonctionnalités	103
2.1 Inventaire des zones humides.....	103
2.2 Inventaire Floristiques et des habitats naturels.....	104
a. Définition du périmètre d'étude et de la zone d'influence du projet	104
b. Méthodologie d'intervention et recueil bibliographique.....	104
c. Habitats d'intérêt communautaire, prioritaires et habitats alluviaux non patrimoniaux	107

d. Espèces d'intérêt communautaire et habitats d'espèces.....	115
2.3 Inventaires faunistiques.....	119
a. Méthodologie d'intervention et recueil bibliographique	119
b. Inventaire de la faune	119
c. Espèces d'intérêt communautaire et habitats d'espèces.....	123
2.4 Invertébrés aquatiques	127
2.5 Aspects piscicoles.....	127
2.6 Espèces Invasives.....	129
2.7 Trame verte et bleue et corridors biologiques	129
3. Bioévaluation et synthèse des enjeux faunistiques et floristiques	132
3.1 Bioévaluation	132
a. Synthèse des enjeux	132
C. Milieu humain	134
1. Données démographique et socio-économique	134
a. Population	134
b. Logement	134
c. Emplois	135
2. Activités économiques ou de services et équipements collectifs voisins du site d'intervention	135
a. Hippodrome	135
b. Golf : Sporting club.....	135
c. « Sporting Aventure Vichy ».....	136
d. Carré d'As.....	136
e. Structures d'accueil pour les touristes (campings et hôtels)	136
f. Restaurant (guinguettes) rive gauche	136
g. Restaurant (guinguettes) rive droite.....	136
h. Centre omnisport.....	136
i. Thermalisme.....	137
3. Usages de l'eau et au droit du site d'intervention	139
a. Aviron, canoës, kayaks, et plus généralement nautisme pratiqué en club ou en compétition sur le lac d'Allier	139
b. Baignade	141
c. Jardins familiaux.....	141
d. Stade nautique	141
e. Promenade (à vélo ou à pied), pique-nique dans le Parc de l'Allier et plus généralement sur le quai rive gauche	141
f. Equipements sportifs au droit de la Boucle des Isles	141
g. Pêche (Allier et rivière artificielle).....	141
4. Déplacements, infrastructures et transports.....	143
a. A l'échelle de l'agglomération.....	143
b. A l'échelle de la zone d'intervention.....	143
5. Réseaux	146
6. Bruit	149
a. Définitions	149
b. Le PPBE	149
7. Air	150
a. Notion générale et cadre réglementaire.....	150
b. Bilan de la qualité de l'air.....	151
8. Déchets	152
a. Les déchets ménagers.....	152
b. Les déchetteries.....	152
c. Situation de la zone concernée par l'opération	152
d. Enjeux	152
9. Risques technologiques	153
10. Patrimoine Historique, culturel et paysager	155
a. Patrimoine culturel.....	155
b. Zone de Protection du Patrimoine Architectural, Urbain et Paysager (ZPPAUP).....	155

c. Monuments historiques	155
d. Sites archéologiques	155
e. Sites classés ou inscrits	155
f. Contexte paysager	156
11. Synthèse des enjeux du milieu humain.....	156
2. Analyse des effets directs et indirects, temporaires du projet phase travaux sur l'environnement et mesures envisagées pour les éviter, réduire et compenser	157
A. Milieu physique	157
1. Aspects topographiques	157
2. Aspects géologiques	157
3. Aspects géotechniques	158
4. Aspects hydrogéologiques	158
6. Aspects liés au ruissellement.....	159
7. Aspects qualitatifs.....	159
8. Aspects morphologiques et sédimentaires	159
9. Risques naturels	161
B. Milieu naturel	161
1. Zonages	161
2. Habitats	161
2.1 Analyse des effets directs et indirects temporaires	161
2.2 Mesures d'évitement (ME) et de réduction (MR)	161
2.3 Mesures d'accompagnement	161
3. Zones humides.....	161
4. Faune	162
4.1 Analyse des effets directs et indirects temporaires	162
4.2 Mesures d'évitement et de réduction	162
4.3 Mesures d'accompagnement	162
5. Flore	162
5.1 Analyse des effets directs et indirects temporaires	162
5.2 Mesures d'évitement et de réduction	162
5.3 Mesures d'accompagnement	162
6. Invasives	162
7. Natura 2000	163
7.1 Analyse des effets directs et indirects temporaires	163
7.2 Mesures d'évitement et de réduction	163
7.3 Mesures d'accompagnement	163
8. Trame verte et bleue	163
C. Milieu Humain	163
1. Aspects socio-économique	163
2. Aspects usuels	164
3. Aspects déplacement et transport	164
4. Aspects lié à l'air	165
5. Aspects liés au bruit	165
6. Zones polluées ou potentiellement polluantes	165
7. Aspects risques technologiques.....	165
8. Aspects liés aux déchets.....	165
9. Aspects liés au patrimoine archéologique.....	165
D. Synthèse des impacts temporaires et mesures pour les milieux humains et physiques	166
1. Aspects liés au paysage	166
2. Aspects liés au maintien et/ou rétablissement des réseaux.....	166
3. Analyse des effets directs et indirects, permanents du projet sur l'environnement et mesures envisagées pour les éviter, réduire et compenser	168

A. Milieu physique	168
1. Aspects topographiques	168
2. Aspects géologiques	168
4. Aspects hydrogéologiques	168
5. Aspects hydrologiques et hydrauliques	168
6. Aspects ruissellement	169
7. Aspects qualitatifs	169
8. Aspects morphologiques et sédimentaires	169
B. Milieu naturel	170
1. Zonages	170
2. Habitats	170
2.1 Analyse des effets directs et indirects permanents	170
2.2 Mesures d'évitement et de réduction	172
2.3 Mesures d'accompagnement	172
3. Zones humides.....	172
4. Faune	172
4.1 Analyse des effets directs et indirects temporaires	172
4.2 Mesures d'évitement et de réduction	173
4.3 Mesures d'accompagnement	173
5. Flore 173	
5.1 Analyse des effets directs et indirects permanents	173
5.2 Mesures d'évitement et de réduction	173
5.3 Mesures d'accompagnement	173
C. Milieu Humain 174	
1. Aspects socio-économique	174
2. Aspects usuels	174
3. Aspects déplacement et transport	175
4. Aspects lié à l'air	175
5. Aspects liés au bruit	175
6. Zones polluées ou potentiellement polluantes	175
7. Aspects risques technologiques.....	175
8. Aspects liés aux déchets.....	175
9. Aspects liés au paysage, au patrimoine historique et culturels	175
10. Aspects liés au maintien et/ou rétablissement des réseaux	175
D. Synthèse des impacts permanents et mesures pour les milieux humains et physiques	175
4. Compatibilité avec les documents d'urbanisme et de planification	177
A. Documents concernés par le projet	177
B. Documents d'urbanisme	177
1. Documents Supra Communaux	177
2. Plan Local d'Urbanisme de Vichy.....	179
2.1 Le PADD	179
2.2 Zonage et règlement	179
3. Plan Local d'urbanisme de Bellerive-sur-Allier.....	179
3.1 Le PADD	179
3.2 Zonage et règlement	179
C. Compatibilité avec des documents de planification environnementale.....	180
1. Directive cadre sur l'eau.....	180
2. Classement en liste 1 et 2	180
3. Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SDAGE)	180
4. Plan Loire Nature	181

5. SAGE ALLIER AVAL	182
6. Plan de Gestion des Risques Inondation (PGRI)	183
D. Compatibilité avec des projets connexes et impacts cumulés.....	183
1. Ecoquartier, ZAC des AILES.....	183
2. Aménagement du Sichon	183
3. Parc Naturel Urbain	183
4. Mise en valeur urbaine et touristique du pôle loisirs-tourisme de St Yorre et Abrest..	184
5. A propos des impacts cumulés positifs	184
5. Présentation des modalités d'entretien et de suivi des mesures et effets sur l'environnement	185
A. Durant les travaux	185
1. Contrôle du chantier.....	185
2. Intervention en cas de pollution accidentelle	185
3. Pollutions chroniques de l'Allier et de sa nappe.....	185
4. Pollution des matériaux extraits.....	185
5. Alertes crues	185
6. A propos de la communication en cas d'incident	185
B. Après l'achèvement des travaux.....	186
1. A propos du suivi du processus de sédimentation dans le lac d'Allier et plus généralement du fonctionnement de ce dernier	186
2. A propos des entretiens post-crues	186
3. A propos des végétaux implantés en berge et dans le lit majeur	186
3.1 Pendant la période de garantie (trois premières années)	186
3.2 au-delà de la période de garantie.....	186
C. Détail des mesures d'évitement, réduction, d'accompagnement et de suivi	187
RÉSUMÉ NON TECHNIQUE.....	201
A. Contexte général et enjeux.....	203
B. Description de l'opération.....	203
C. Cadrage réglementaire	209
D. Etude d'incidence de l'opération	210
1. Identification des enjeux.....	210
2. Caractérisation des incidences <u>transitoires</u> (liées aux travaux) de l'opération et mesures d'accompagnement envisagées pour les milieux physiques et humains ..	212
3. Caractérisation des incidences <u>permanentes</u> (liées au projet) de l'opération et mesures d'accompagnement envisagées pour les milieux physiques et humains ..	213
4. Caractérisation des incidences <u>permanentes et transitoires</u> de l'opération et mesures d'accompagnement envisagées pour le milieu naturel.....	214
E. Modalités de suivi et d'entretien	217
F. Compatibilité	217

ANNEXES

ANNEXE 1 : Arrêté préfectoral portant règlement d'eau du Pont Barrage de Vichy	221
ANNEXE 2 : Arrêté préfectoral modifiant le règlement d'eau du Pont Barrage de Vichy ..	227
ANNEXE 3 : Arrêté préfectoral autorisant la vidange du plan d'eau au titre de la loi sur l'eau.....	231

ANNEXE 4 : Convention pêches de sauvegarde.....	235
ANNEXE 5 : Extrait du cadre d'intervention des opérations d'entretien de la prise d'eau potable	239
ANNEXE 6 : Résultats des échantillonnages sur les zones à curer.....	247
ANNEXE 7 : Estimation des volumes de curage puis détails et profils en travers de curage	251
ANNEXE 8 : Protocole d'échantillonnage devant servir de modèle à l'entreprise adjudicatrice.....	267
ANNEXE 9 : Plan d'instrumentation du lac d'Allier pour le suivi de la qualité de l'eau.....	271
ANNEXE 10 : Résultats de la modélisation de l'Allier (vannes ouvertes) effectuée par ARTELIA en octobre 2017	275
ANNEXE 11 : Résultats des mesures qualitatives réalisées par VEODIS3D en 2014 sur l'Allier (en amont et en aval de la retenue, sur le Sichon et le Sarmon).....	279
ANNEXE 12 : Bibliographie générale concernant les réseaux présents dans le périmètre d'étude.	287
ANNEXE 13 : Courrier des ABF confirmant la compatibilité de l'opération avec la covisibilité avec les monuments historiques voisins	295
ANNEXE 14 : Liste des réunions de concertation.	297
ANNEXE 15 : Listes Faunes Flores	299
ANNEXE 16 : Schémas de principe des protocoles de curage.....	303
ANNEXE 17 : Fiches descriptives des destinations potentielles des sédiments curés.....	305
ANNEXE 18 : Documents illustrant la présence d'un «bruit de fond Arsenic» dans les sols du territoire de Vichy.....	311
ANNEXE 19 : Principes de la mesure des Matières en Suspension	315

DESCRIPTION DE L'OPERATION ET CADRAGE REGLEMENTAIRE

1. Introduction et objets de la demande

1.1 Préambule

Au début des années 60, la ville de Vichy et le Conseil général de l'Allier ont réalisé un pont-barrage sur l'Allier, créant ainsi la retenue du Lac d'Allier, sur lequel se tiennent chaque année de nombreuses compétitions sportives, entraînement d'équipes et de clubs de sports nautiques, ainsi que des activités touristiques. Situé de part et d'autre de la limite entre les communes de Vichy et de Bellerive-sur-Allier, le Lac d'Allier s'étend de la boucle des Isles au pont-barrage (pont de l'Europe) sur une longueur de cinq kilomètres, une largeur de 150 à 250 m, et une surface de 100 ha environ.

L'importance du site dépasse largement cette emprise relativement limitée, du fait de son environnement exceptionnel de grands parcs et d'équipements sportifs (tennis sporting, golf, hippodrome, parc omnisport). Le Lac d'Allier et ses abords, inscrits à l'inventaire des sites protégés au titre des paysages, constituent donc, avec le centre historique et thermal, un ensemble patrimonial majeur au centre de l'agglomération de Vichy, lui conférant la vocation d'un site d'accueil touristique d'intérêt régional et contribuant à l'attractivité de la ville et du pôle métropolitain qu'elle forme avec l'ex capitale auvergnate.

La ville de Vichy à partir de 2010 puis Vichy Communauté dans son projet d'agglomération 2015/2025 ont engagé un grand projet de reconquête des rives d'Allier dans toute la traversée du territoire communautaire.

1.2 Le Projet directeur et autres programmes d'aménagement

Signé en juin 2015, le projet d'agglomération définit six enjeux stratégiques métropolitains. Quatre d'entre eux, identifiés en gras, sont directement concernés par l'opération :

- **La valorisation de l'axe Allier ;**
- **L'affirmation de l'identité de «métropole verte» comme atout de la stratégie économique ;**
- **Le renforcement de l'économie touristique et le renouveau du thermalisme ;**
- L'urgence de l'amélioration de la desserte ferroviaire et de la concrétisation de la LGV ;
- Le développement de l'enseignement supérieur et de la recherche ;
- **L'excellence du pôle d'économie sportive.**

Une première opération engagée à l'initiative de la Ville de Vichy en 2010 a permis la mise en valeur du Lac d'Allier et de ses abords, a déjà permis de transformer la rive droite de la retenue du Lac d'Allier au profit de la création d'une promenade piétonne et cyclable sur près de 5 km, de la revalorisation paysagère et de la renaturation de la berge lorsque cela était possible.



Figure 1 Illustration des aménagements réalisés en rive droite, sur 5 km, en 2013 (source : AXE SAONE)

Dans le même esprit, des études pluridisciplinaires ont été engagées en 2016 par Vichy Communauté sur les différentes parties de son territoire traversées par l'Allier (et le Sichon), en association avec les communes directement concernées. Elles aboutissent aujourd'hui à des schémas d'aménagement complets et à la production de plusieurs avant-projets, tous basés sur cinq objectifs :

- la restauration écologique du milieu aquatique fluvial et la réduction de l'empreinte urbaine
- la réduction des risques d'inondations et de leurs impacts sur les personnes, les activités et les biens
- la réappropriation du cadre de vie que constitue la rivière pour les habitants
- le développement de l'activité touristique et de l'attractivité du territoire
- la réduction de la présence de la voiture et le développement des itinéraires piétons et cyclables

Certains de ces projets, et notamment celui qui fait l'objet du présent dossier, s'inscrivent en cohérence avec des démarches plus larges comme celle du Contrat Territorial Allier alluvial, de la création d'une voie verte de découverte de l'Allier, du SDAGE Loire Bretagne, du SAGE Allier Aval, du Plan Loire.

1.3 Gestion de la retenue du lac d'Allier par la ville de Vichy

En parallèle, la Ville de Vichy, confrontée à plusieurs problèmes dans sa gestion de la retenue (changement des vannes du barrage, effondrement de la berge bétonnée de sa rive gauche, comblement et envasement du plan d'eau, envahissement par l'élodée de nutall) a fait réaliser en 2014-2015, par la Fédération des Recherches en Environnement de l'Université Blaise Pascal, un programme de recherche complet pour étudier les interactions entre la rivière et la retenue, le fonctionnement de celle-ci et l'impact du barrage sur la qualité de l'eau, le transit sédimentaire, les espèces végétales et animales présentes dans l'Allier, etc.

Les conclusions de l'étude, financée dans le cadre du Plan Loire, ont abouti à plusieurs conclusions intéressantes et à certaines préconisations, notamment de compléments d'études, pour vérifier et mieux caractériser certains aspects du fonctionnement de la retenue, et de mise en œuvre de stations de mesures automatiques permettant un suivi en continu de certains paramètres caractérisant la qualité des eaux entrant et sortant de la retenue.

Il ressort par ailleurs de ces travaux qu'un curage est désormais nécessaire d'une part pour améliorer la morpho-écologie du site, d'autre part pour répondre à des nécessités usuelles (notamment les conditions de navigation des embarcations sportives-canoës, avirons- dans le cadre d'entraînement ou de compétitions nationales ou internationales) et réglementaires (le droit d'eau du barrage impose un curage régulier à son gestionnaire).

1.4 Programme de l'opération

Plusieurs objectifs se conjuguent ainsi aujourd'hui, qui amènent à envisager une grande opération de travaux coordonnés sur le Lac d'Allier pour réhabiliter le site en développant ses qualités paysagères et diminuer l'impact de l'équipement sur le corridor écologique fluvial en re-naturant ses berges.

Face à l'ampleur et à l'interdépendance des problèmes à résoudre, mais compte tenu aussi du niveau d'ambition des enjeux rencontrés, Vichy Communauté projette de porter, en collaboration avec les Villes de Vichy et Bellerive-sur-Allier, une opération groupée de travaux portant sur 4.5 km de linéaire d'Allier et comprenant :

- La réhabilitation de la berge de la Boucle des Isles, sur la rive gauche en amont du pont de Bellerive, incluant l'éviction de la circulation automobile en bord de rivière, la renaturation de la berge au nord et la restauration de la ripisylve au sud,
- La restauration écologique de la confluence du Sarmon à l'aval immédiat du pont de Bellerive, comme premier acte de la réhabilitation de cet affluent dégradé,

- Le remplacement de la rive en béton sur 2,5 km, entre le pont de Bellerive et le pont de l'Europe, par une berge naturelle stabilisée au moyen de techniques du génie environnemental,
- Le curage raisonné du plan d'eau et l'enlèvement des vases en partie polluées qui se sont accumulées à plusieurs endroits ;
- La mise en œuvre de nouvelles conditions de circulation au droit de la Boucle des Isles et d'une voie piétonne (voie verte) sur tout le linéaire de l'opération.

2. Identification du demandeur

Le demandeur est :
Vichy Communauté -
9 Place Charles de Gaulle,
03200 Vichy



Représenté par son président **Frédéric AGUILERA**,
N° Siret : 200 071 363 00010

Maître d'œuvre (en cotraitance avec les cabinets AXE SAONE et ARTELIA) et rédacteur de l'Autorisation Environnementale Unique :

BIOTEC - Bureau technique et d'études en génie de l'environnement
92, Quai Pierre Scize 69005 LYON
Téléphone : 04.78.14.06.06 –
Courriel : biotec@biotec.fr
Personnes responsables : Philippe ADAM et Sébastien MICHEL

L'opération décrite ci-dessus puis en pages 8 à 55 s'inscrit en cohérence avec le projet d'agglomération 2015-2025 et ayant fait l'objet d'une délibération du conseil communautaire de Vichy Val d'Allier¹, le 18 Juin 2015.

Elle a fait l'objet d'une délibération du bureau communautaire de Vichy Agglomération le 17 septembre 2015, permettant la signature d'un accord-cadre avec un groupement de maîtrise d'œuvre pour la conception des projets au stade Avant-Projet.

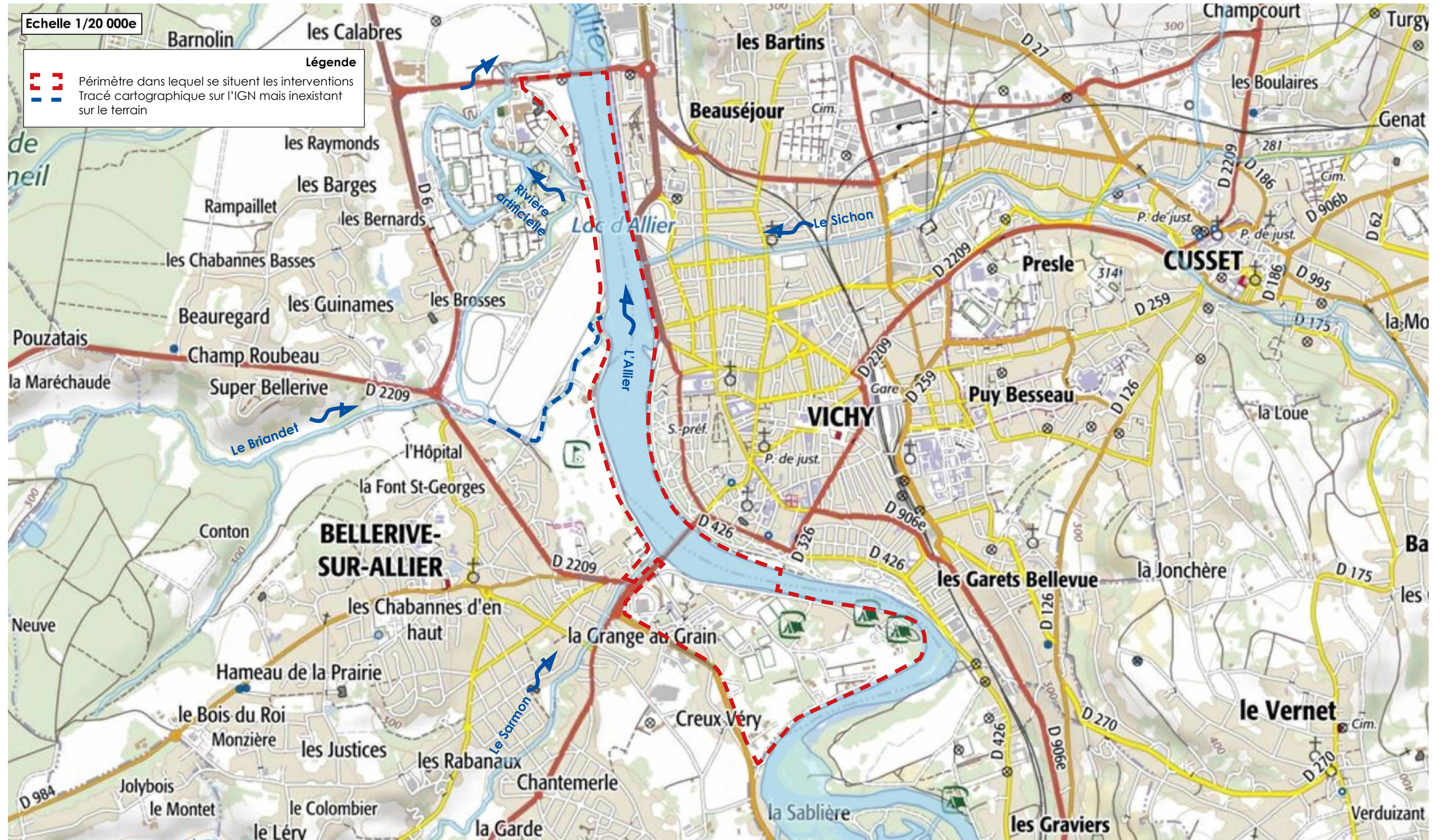
Vichy Communauté et les communes de Vichy et Bellerive-sur-Allier sont propriétaires d'une grande partie du foncier nécessaire à la mise en œuvre du projet. Le secteur de la boucle des Isles bénéficiait par le passé d'une zone d'aménagement différé et plusieurs terrains ont été achetés dans ce cadre. Une partie du secteur d'intervention et notamment les berges de l'Allier appartient au domaine public fluvial de l'Etat. On pourra se reporter aux cartes d'analyse foncière en page 67.

Pour les terrains privés, Vichy Communauté prévoit de devenir propriétaire des parcelles qui doivent être aménagées. Des négociations amiables sont engagées dans ce sens avec les propriétaires concernés par le projet. En parallèle, le conseil communautaire en date du 28 septembre 2017 a autorisé le Président à mettre en œuvre les procédures nécessaires à la mise en œuvre du projet et notamment les procédures de déclaration d'utilité publique et d'enquête parcellaire.

A ce stade, il n'est pas envisagé de recourir aux procédures de déclaration d'intérêt général ou de déclaration d'utilité publique.

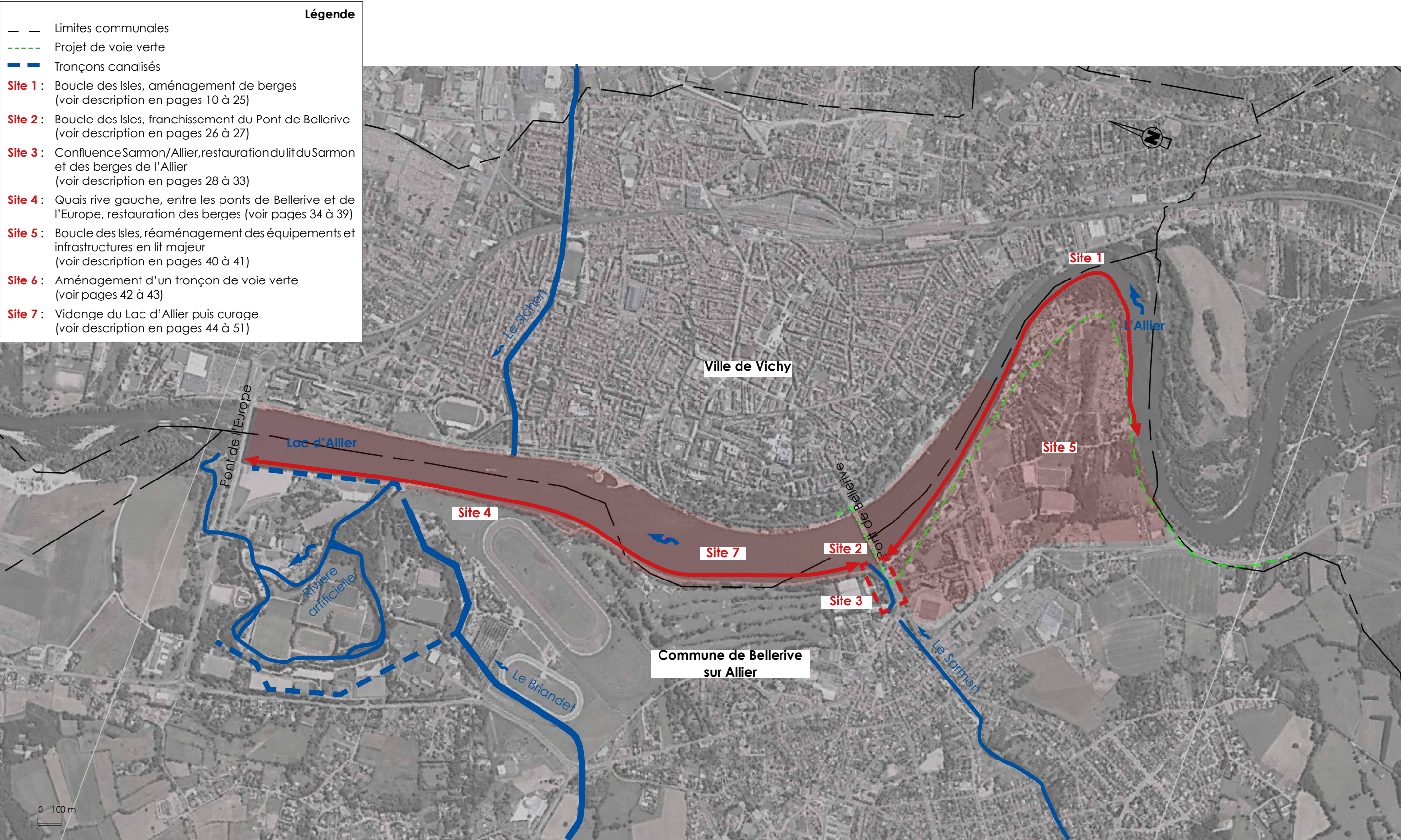
¹ Vichy Val d'Allier est devenu Vichy Communauté en 2017.

3. Emplacement du projet



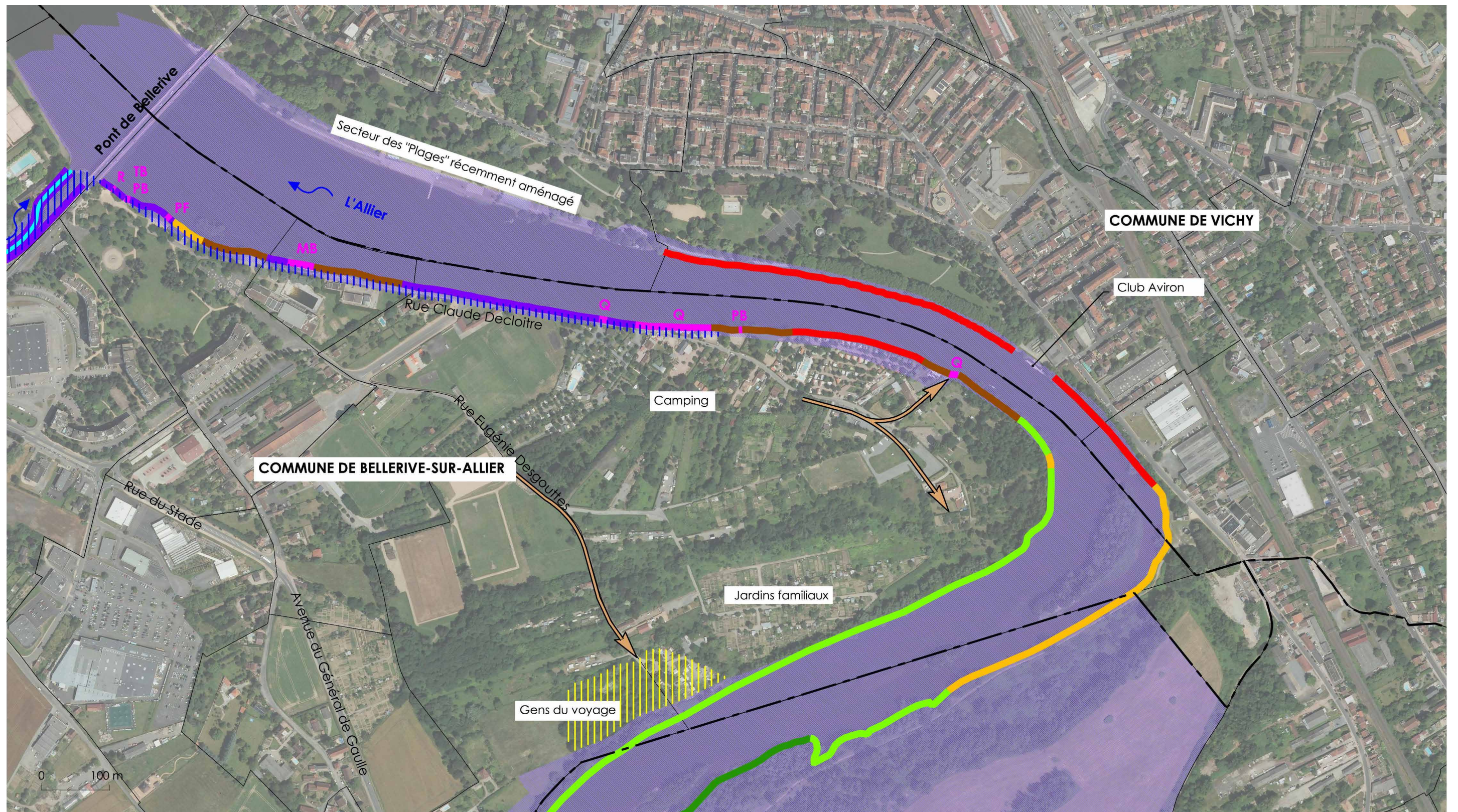
Source : Géoportail

Emprises de l'opération et découpage par sites

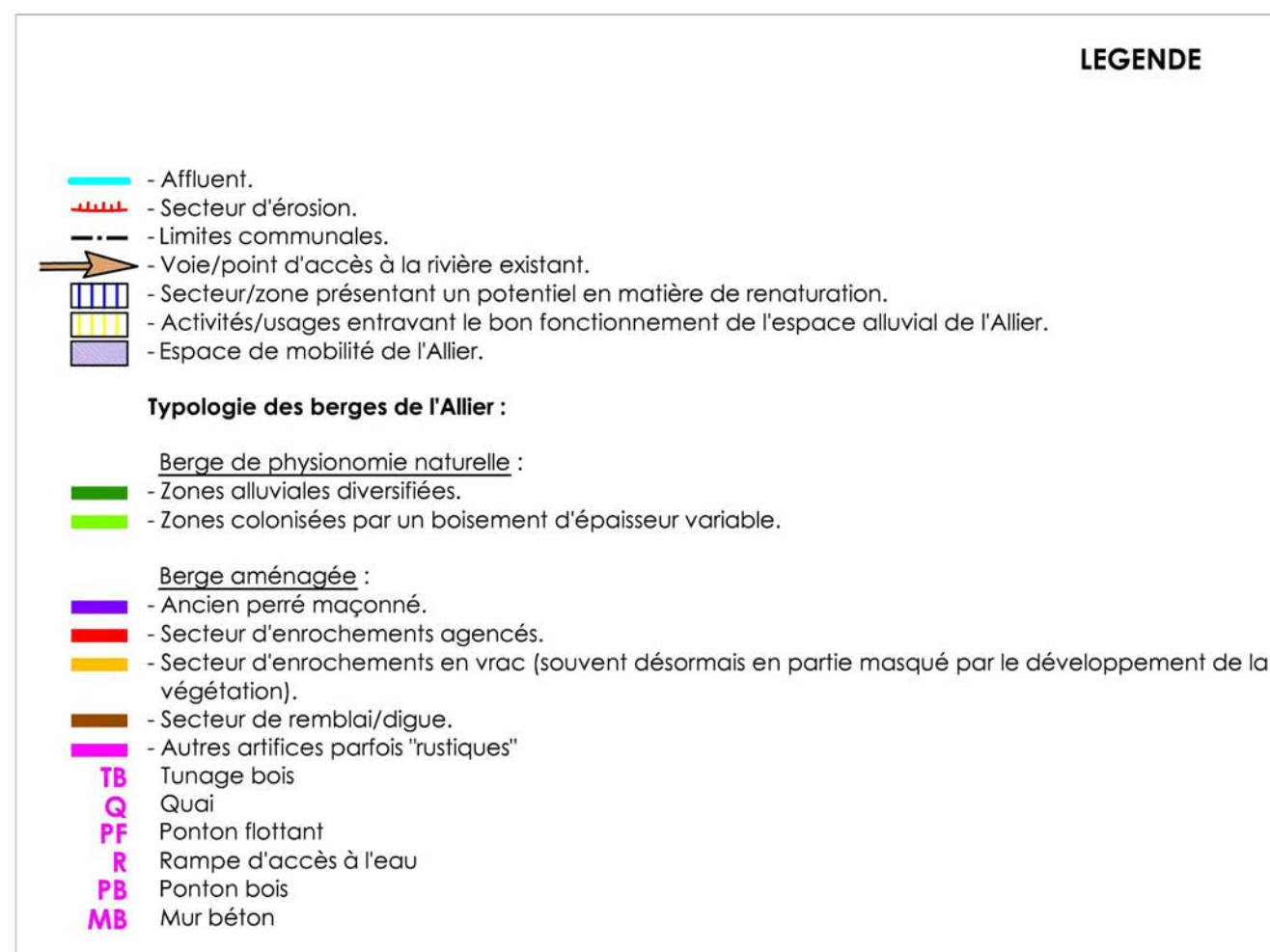


Source : Géoportail

Site n°1, Boucle des Isles (berges), description de l'état actuel



Source : BIOTEC, 2016, réf. / 15.121-DIA-03



4.1 Site 1 : Aménagement des berges de la Boucle des Isles

4.1.1 Description du site dans son état actuel

En amont de ce tronçon, en rive gauche (intrados de courbure et hors influence du pont/barrage de l'Europe), on peut rencontrer des berges naturelles et riches d'une mosaïque d'habitats particulièrement intéressante du point de vue morphologique et écologique (notamment au droit des anciennes carrières d'Abrest). Au droit des jardins familiaux, qui font partie de la zone d'étude, l'absence de protection et la configuration physique haute et sub-verticale ont permis le développement de **formations végétales riveraines très denses peu ou non entretenues**, composées généralement d'espèces inféodées aux milieux ripicoles (saules, peupliers, aulnes, érables, cornouillers, sureaux...) et **constituant elles aussi des milieux intéressants**. Toutefois, dans ce secteur, des déchets végétaux sont « sauvagement » déposés en berge. Ces derniers peuvent provoquer un enrichissement du sol favorisant le développement des espèces nitrophiles (orties, liserons, ronces, etc.) et contribuent également à la prolifération des espèces à caractère envahissant (robinier faux-acacia, renouées du Japon et parfois bambous notamment). Le sol est alors recouvert d'une couche stérile limitant le développement d'une végétation indigène et adaptée. A proximité des surfaces occupées par les gens du voyage, désormais largement étendues, d'autres types de déchets sont déposés liés à la vie du campement puis aux activités de ses habitants (carcasses de voitures, pièces détachées, appareils ménagers démontés, places de feux, absence de sanitaires, etc.)

Les parties aval du tronçon sont beaucoup plus artificialisées et présentent quatre types de protections ou aménagements qui ont régulièrement été mis en place afin de protéger les berges et lutter contre les phénomènes d'érosion ou gagner de l'espace sur la zone alluviale :

- Anciens perrés maçonnés (sur une longueur totale de 473 m)
- Remblais (sur une longueur totale de 498 m)
- Enrochements agencés ou simplement déversés (sur une longueur totale de 270 m) ;
- Protections de berges plus ou moins rustiques (Tunage bois, Quai, Ponton flottant ou bois, Mur béton, sur une longueur totale de 200 m).



Figure 2 Vues des secteurs d'enrochement en rives de l'Allier, de secteur de remblai sous la forme d'une digue au droit d'un camping et d'infrastructures sportives, et de de perrés constitués de pierres maçonnées

Cette artificialisation des berges les éloignent, évidemment, des modèles naturels décrits plus haut et constitue une réduction significative des habitats pour les organismes vivants, une perte d'ombrage et d'alimentation pour ces mêmes organismes, et un abandon du rôle de filtre (pollutions diffuses et sédiments). Par ailleurs, les portions de berge les plus construites (perrés et enrochements) subissent les altérations du temps (érosion des joints, descèlement de pierres, affaissement, bombement, disparition des fondations) et deviennent, de fait, moins stables et plus fragiles.

En ce qui concerne les secteurs remblayés, il faut constater que les matériaux mis en place sont généralement peu cohésifs entre eux, souvent complétés par des blocs d'enrochements ou déchets de béton, gravats, etc., facilement mobilisables et donc sensibles aux phénomènes érosifs. Cet état les rend assez fragiles vis-à-vis des différentes contraintes érosives induites par l'Allier (érosion dynamique liée aux crues) et les activités qu'il permet (batillage induit par la navigation, sur-fréquentation et piétinement). Enfin, à la faveur de cette anthropisation, se développent de nombreuses espèces invasives et inadaptées (renouée du Japon notamment).

A la lumière de ces constats, il apparaît donc qu'une grande partie des berges de la Boucle des Isles présentent un intérêt écologique extrêmement réduit et, soumises à des contraintes naturelles ou non, deviennent de plus en plus fragiles. A cela s'ajoute une hétérogénéité des équipements et des usages sur les berges qui traduisent une politique d'aménagement non maîtrisée que Vichy Communauté souhaite inverser.

Enfin les approches faune/flore du linéaire de berge concerné par l'opération mettent en évidence un état de dégradation déjà important de certaines populations et habitats.

Nota : on pourra avantageusement se reporter aux pages 82 à 89 pour une description plus détaillée de l'état des berges de l'Allier concernées par l'opération.

Site n°1, Boucle des Isles (berges), partie amont, plan des aménagements projetés

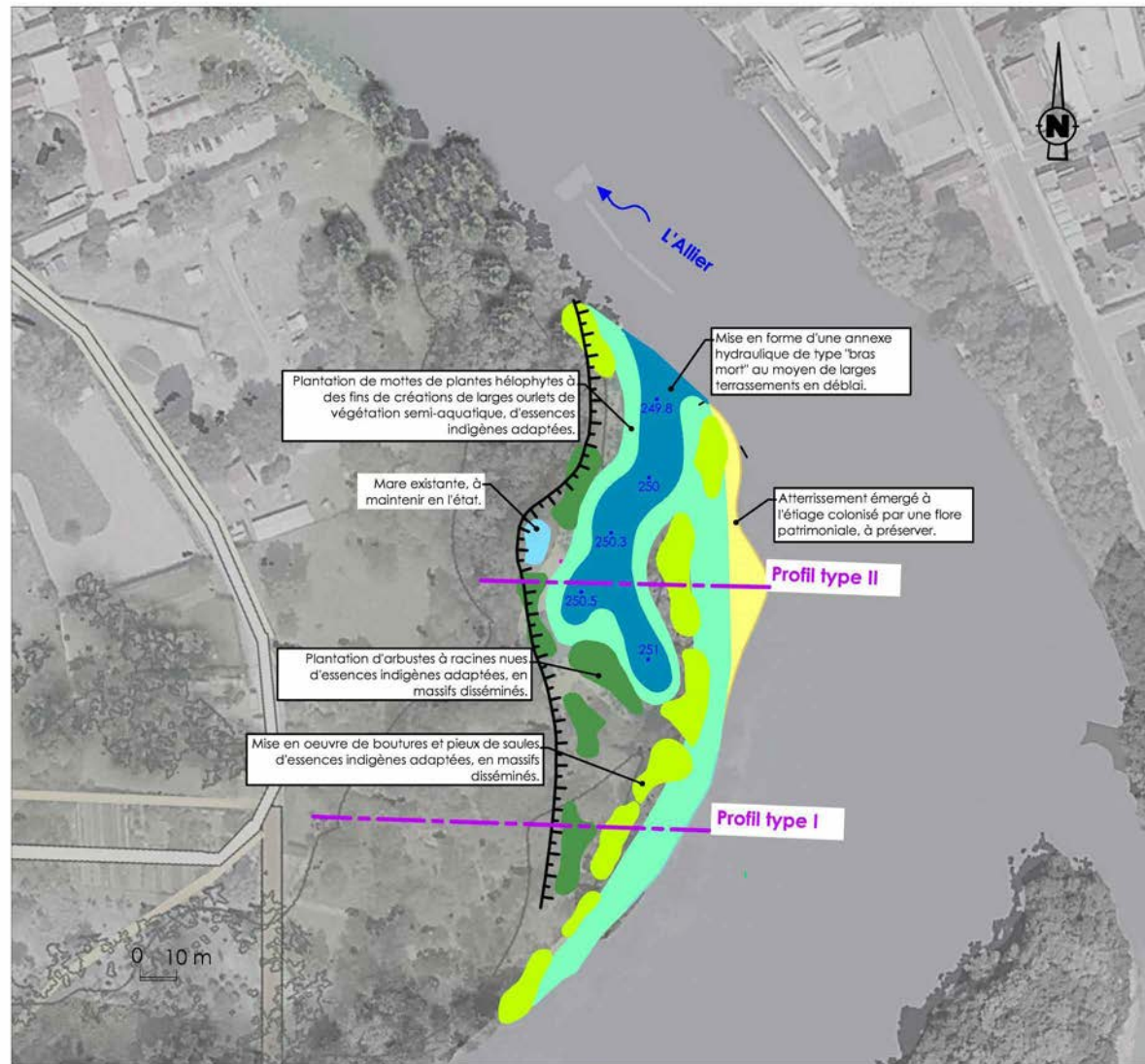
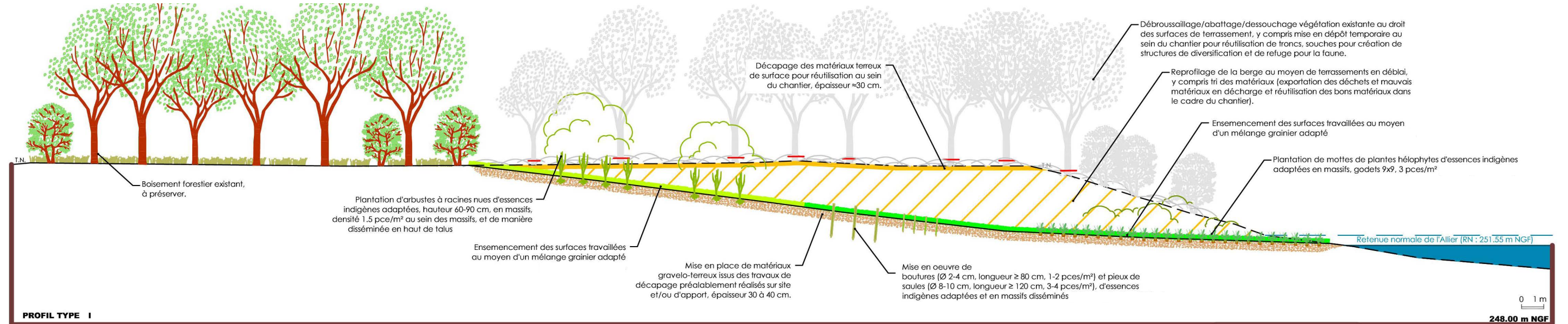


Figure 3 Exemple de l'aménagement d'un bras mort au droit de l'ancienne gravière de Veyrignac : photographie du haut : vue aérienne à l'époque de son exploitation, photographie du bas : vue aérienne à la suite des travaux de restauration morphologique menés et au moment des dernières tâches de « reconquête » végétale (image du bas / avril 2016). Conception, photos et maîtrise d'œuvre : Biotec.

Source : BIOTEC, 2017, réf. / 17.141-DCE-PS A2



4.1.2 Principes des aménagements envisagés

Afin de «redynamiser» cet espace alluvial, il a été proposé différentes actions de renaturation guidées par plusieurs postulats.

Dans le cadre de projets de restauration écologique des berges, pour absorber ou compenser ces effets de batillage (vagues produites par le sillage des bateaux), **il apparaît fondamental de terrasser la berge à réaménager selon un profil en pente douce, si possible inférieure ou égale à 3H/1V**. En effet, plus le profil de berge est adouci, plus le « choc » de la vague du sillage est amorti et les contraintes interstitielles dans le sol dues à l'abaissement localisé du plan d'eau sont diminuées. Un profil raide oppose au contraire une résistance statique, favorisant la formation d'une « fosse » au pied de l'ouvrage.

S'il n'est pas possible de construire une berge de pente douce (pour des questions d'emprise notamment ou de profondeur d'eau trop importante en pied de berge, etc.), **c'est la « souplesse » des aménagements qui limitera ainsi, par l'effet de résistance (tiges externes des végétaux), la dissipation des forces hydrauliques**. La couverture des surfaces travaillées au moyen de treillis de géotextile judicieusement sélectionnés permettra, dans un premier temps, de retenir les particules fines du substrat des berges exposées. Ce choix, couplé à la sélection et l'implantation d'espèces végétales adaptées, limitera nécessairement les effets de l'abaissement du plan d'eau (suction des substrats).

Face à de telles contraintes ou facteurs d'érosion, le pied de berge doit bénéficier d'une protection solide et souple pour limiter les effets de la vague de poupe. **A cet effet, les herbacées et plantes hélophytes sont particulièrement adaptées à la stabilisation des pieds de berge de rivières ou retenues soumises à des contraintes de batillage**. Même en hiver, de telles essences conservent leurs chaumes et donc leur « capacité » à amortir de manière souple l'énergie des vagues. Cependant et dans certains cas, l'emploi de **techniques « mixtes » associant un empierrement de pied de berge à une végétalisation du talus riverain est indispensable à la bonne tenue mécanique des rives**, ceci d'autant plus lorsque les conditions bathymétriques sont défavorables, à savoir une profondeur d'eau importante proche des berges.

Dans le cadre de projet incluant en effet des travaux de requalification, de végétalisation et de stabilisation végétale d'un cours d'eau tel que l'Allier dans sa traversée de Bellerive puis de Vichy, quelques règles nécessitent d'être suivies en vue de succès :

- favoriser en partie basse des talus immergés (l'implantation et le développement d'un ourlet de végétaux herbacés semi-aquatiques (plantes hélophytes) capable, par la « souplesse » externe de ces plantes, de résister efficacement aux contraintes de courants et de houle;
- préférer rechercher la bonne tenue mécanique des talus riverains à travers l'obtention de profils de pente douce puis des travaux simples de végétalisation (couverture des surfaces travaillées au moyen de treillis de géotextile biodégradable, semencement, plantation d'essences buissonnantes, etc.

- développer des tronçons homogènes d'aménagement relativement longs et éviter de brusques changements de pente de manière à limiter le panel des techniques de végétalisation mises en œuvre ainsi que la multiplication des juxtapositions entre les différents profils types établis (source de fragilisation ou de « points faibles » dans les aménagements). Ceci ne signifie en aucun cas de « banaliser » le milieu mais de rechercher les conditions de biodiversité dans la diversification des strates et des essences végétales;
- travailler, quoiqu'il en soit, avec des essences indigènes, adaptées aux conditions locales de croissance puis capables de satisfaire au mieux les objectifs liés à la gestion, l'aménagement ou la requalification du site.

4.1.3 Description des aménagements projetés

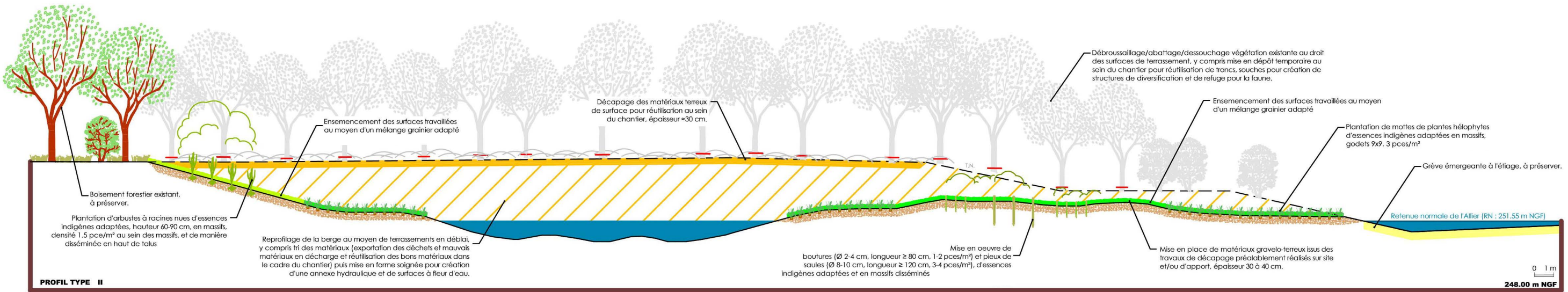
4.1.3.1 Partie amont : ouverture de l'intrados de la Boucle des Isles (voir plan de situation et profils type I et II ci-contre et ci-dessous)

Comme identifié dans le diagnostic (voir page 11), le talus riverain de cette convexité a subi un remblaiement à des fins de rehaussement. L'objectif est donc de procéder à un reprofilage de l'ensemble de la courbure afin de se rapprocher des modèles naturels de ce type de configuration à savoir la formation d'une large risberme « à fleur d'eau » puis une berge en pente extrêmement douce créant une multitude de conditions stationnelles favorisant le développement de formations végétales riveraines indigènes et adaptées et de façon à élargir l'interface (ou écotone) milieu aquatique-milieu terrestre.

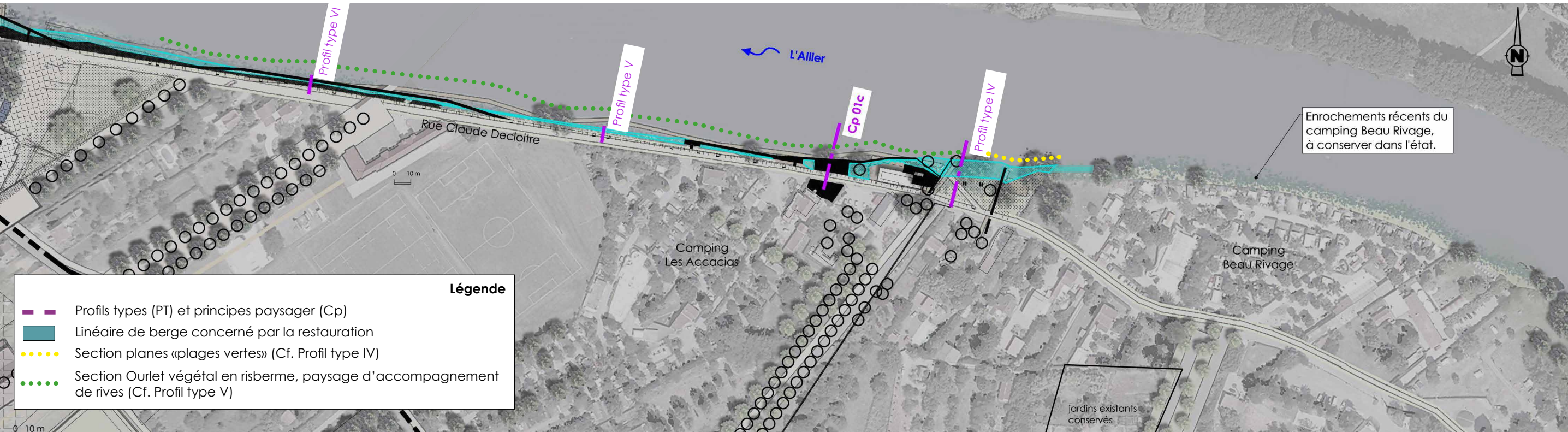
L'ouverture/élargissement de l'intrados de méandre de la Boucle des Isles induira la modification du profil en travers de l'Allier sur 260 m et permettra la création de surprofondeurs et la réalisation d'une petite annexe hydraulique connectée à l'Allier par l'aval, dont la surface sera d'environ 2000 m².

Ces surfaces pourront dès lors être végétalisées d'espèces ripicoles indigènes adaptées sous la forme de plantes hélophytes fournies en mottes de 9x9 cm, de boutures de saules et de plantations d'arbustes en racines nues. Un ensemencement adapté de l'ensemble des surfaces travaillées hors d'eau permettra de compléter cette végétalisation et de limiter le développement d'espèces végétales non indigènes au caractère invasif marqué.

Afin de garantir et préserver une forte naturalité et un caractère sauvage à ce secteur, aucun autre aménagement de surface (chemin, accès...) n'est prévu.



Site n°1, Boucle des Isles (berges), partie médiane, plan des aménagements projetés



Source : BIOTEC, 2016, réf. / 15.121-AVP-01

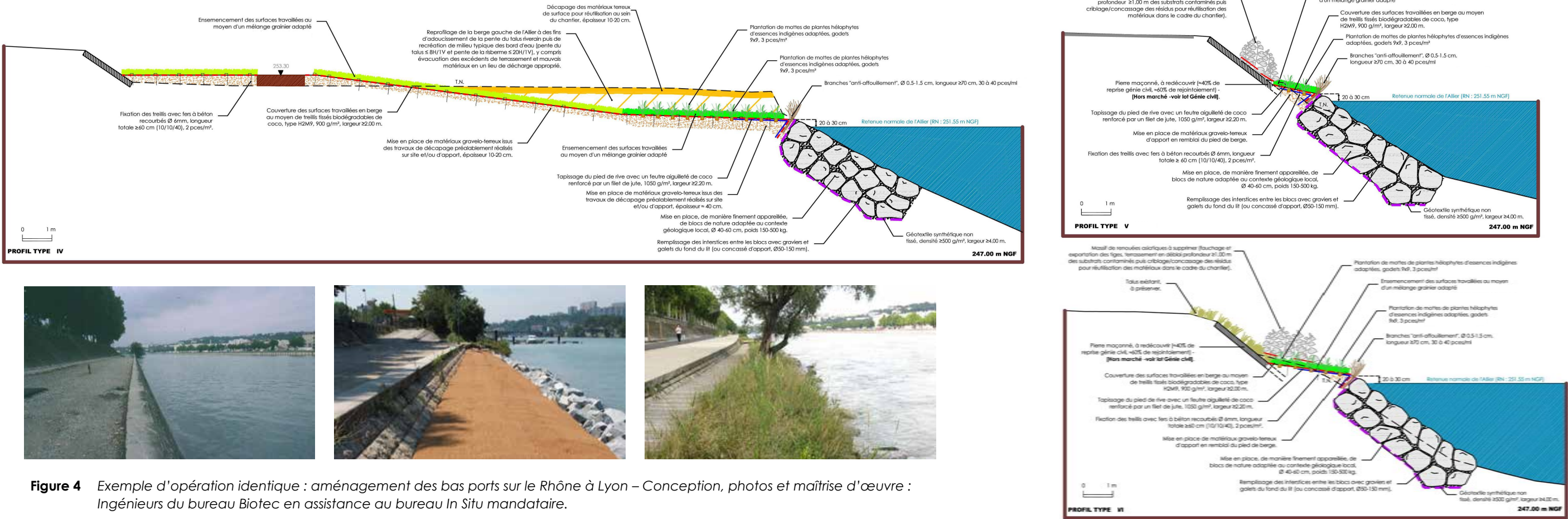


Figure 4 Exemple d'opération identique : aménagement des bas ports sur le Rhône à Lyon – Conception, photos et maîtrise d'œuvre : Ingénieurs du bureau Biotec en assistance au bureau In Situ mandataire.

4.1.3.2 Partie médiane : aménagements le long de la rue Decloître (voir plan de situation et profils type IV à VI ci-contre)

a. Aménagements du pied de perré et plus généralement de la berge

Les données bathymétriques existantes semblent révéler en cet endroit, en pied d'ouvrage et de talus sur les quelques premiers mètres, des profondeurs d'eau compatibles avec la constitution en remblai et en pied de perré maçonné d'îlots longitudinaux végétalisés, ceci dans un souci de meilleure intégration paysagère des ouvrages de confortement en place et de plus-value écologique (création d'un cordon végétalisé rivulaire faisant office de corridor écologique, même si son emprise reste limitée). Ainsi, des matériaux pierreux, graveleux et gravo-terreux d'apport seront assemblés afin de permettre la création de ces bancs végétalisés « à fleur d'eau » et en pied de rive. Parfois installées dans le prolongement d'une risberme existante ou créées de « toute pièce » en léger remblai sur la rivière, ces surfaces offriront la reconstitution de milieux pionniers (roselières, saulaies buissonnantes).

Ce sont les contraintes de batillage, liées à la bathymétrie et la limitation des emprises disponibles qui militent en faveur d'un profil de berge en technique mixte, associant génie civil et génie végétal avec :

- Des **terrassements en déblai** (Profil type PTIV) de la berge sur la partie amont du tronçon (**85 m**) ;
- Des **terrassements en remblai** (Profil type PTV et VI de la berge sur la partie aval du tronçon (**380 m**) ;
- Une protection face au batillage, sur la totalité du linéaire (**540 m**), par la mise en place d'un **enrochement sous-fluvial et de pied de berge** installé selon la bathymétrie existante de l'Allier inférieure à une profondeur de quelques 2 mètres (la cote sommitale des enrochements est calée à quelque 0.2 0.3 mètre au-dessus de la cote normale de la retenue de l'Allier) ou par la reprise des quais existants ;
- une implantation des hélophytes par plantation de mottes (godets de 9x9 cm) issues de pépinières à travers une risberme constituée de matériaux gravo-terreux d'apport ensemencés d'un mélange grainier adapté et recouverts de géotextiles biodégradables en coco ;
- la transition enrochement/risberme est réalisée par un lit de branchage mort destiné à dissiper les contraintes hydromécaniques de batillage dans l'attente du développement végétal.

Au droit des deux guinguettes existantes (« Chez Mémère » et « chez Yoyo »), **soit sur 80 m environ**, le confortement des berges puis leur aménagement en cohérence avec les activités économiques de restauration, sont décrites selon les coupes CP01 et CP02 présentées en page 16. On retiendra qu'il est ici prévu d'implanter **un voile béton** (conformément à l'état existant) qui permettra de protéger la berge contre les effets du batillage. Ensuite, la stabilité des différents équipements (cheminement, terrasse...) sera garantie par la mise en place de massifs de fondation (coupe 01C).



b. Structures de cheminements et pontons (coupe 2a et 2b)

Leur structure sera constituée de profilés métalliques en acier galvanisé surmontée d'un platelage bois offrant une largeur de cheminement de 1,50m. Elle sera composée de deux tubes métalliques ancrés dans une semelle de fondations fondée dans les sols situés au-dessus des toits des marnes. Ces appuis seront espacés tous les 3m.

La structure horizontale des cheminements sera composée de profilés métalliques portant entre appui, des croix de Saint-André en cornières assureront le contreventement. Des lambourdes en bois seront fixées sur les traverses et espacées de 35cm, elles supporteront le platelage.

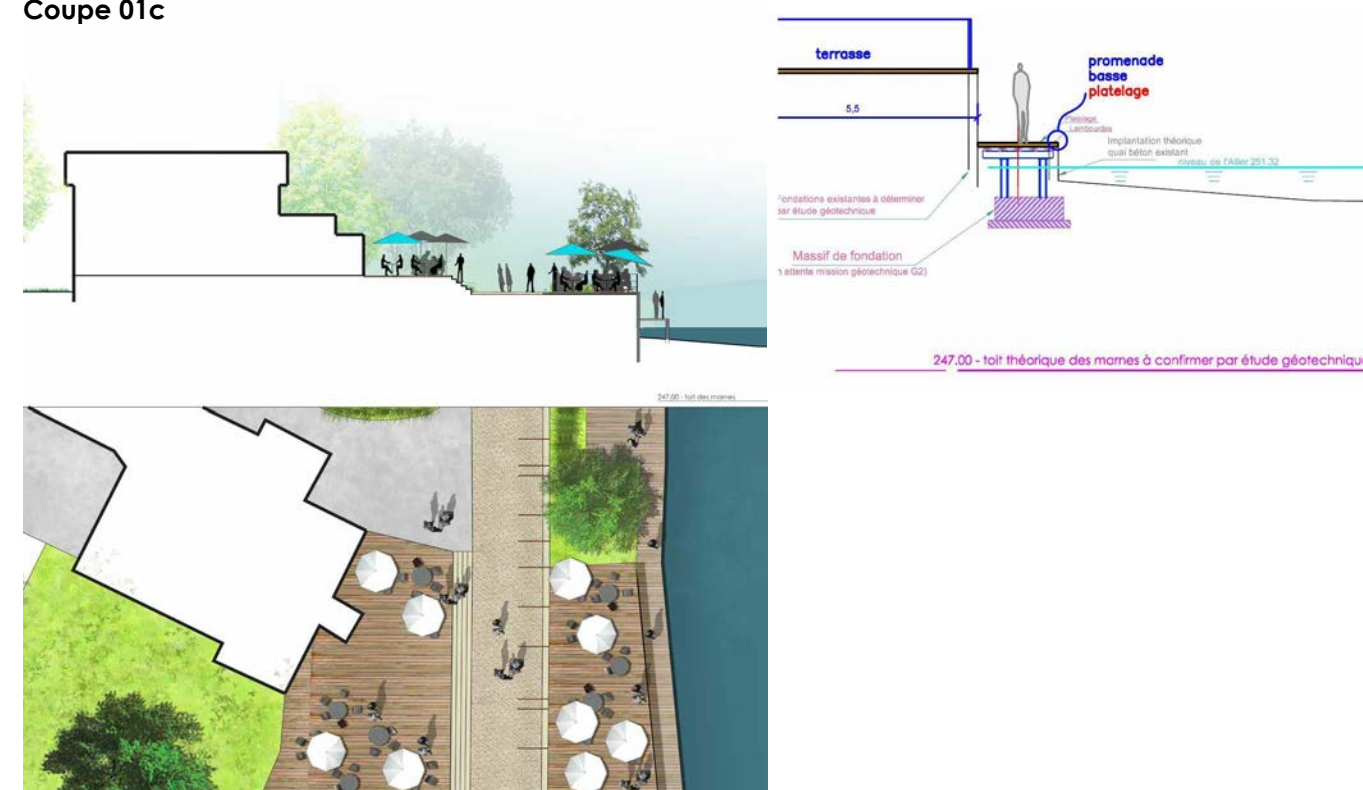
Le platelage des cheminements sera en bois exotique (Ipé ou autre) de classe 4 et permettra donc de résister à une exposition prolongée aux intempéries et à l'humidité. Ce classement lui permettra également une excellente durabilité sans aucun entretien particulier.

Les lames de bois seront disposées perpendiculairement à l'ouvrage de manière à faciliter leur mise en œuvre. Afin de résoudre efficacement les différentes solutions de glissance et ainsi de contribuer au caractère sécuritaire de l'ouvrage, chaque lame disposera d'un insert de corindon.

c. Cas particulier des reprises du quai devant les restaurants (coupe 1c)

Au droit des deux terrasses de restaurant, les cheminements en béton de la promenade basse seront remplacés à leur emplacement par une structure similaire aux pontons, à savoir un platelage bois de 1,5m de large supporté par des lambourdes en bois fixées sur des traverses métalliques. Ces profilés seront fixés à des poutres métalliques appuyés sur des files de deux poteaux tubulaires espacés tous les 3m. Les poteaux seront ancrés dans une semelle en béton.

Coupe 01c

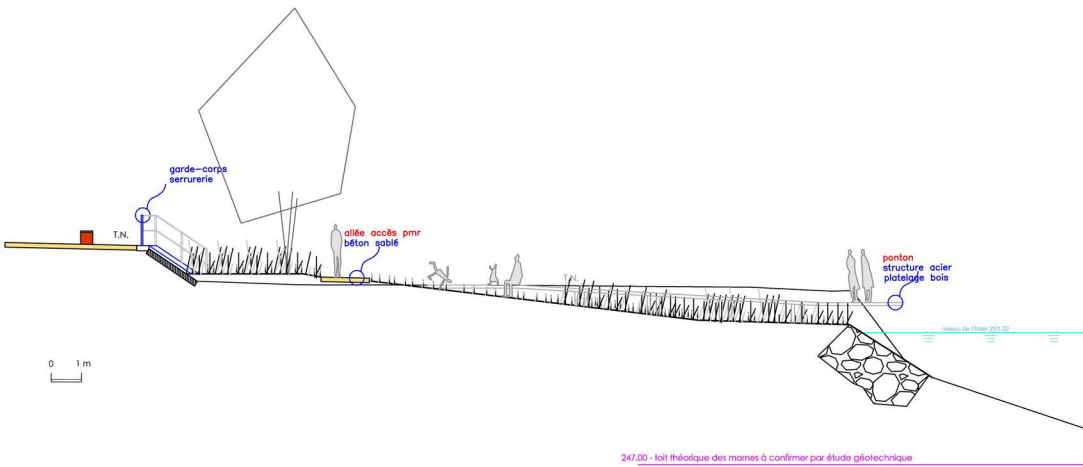


Site n°1, Boucle des Isles (berges), partie médiane, plan des aménagements de surface

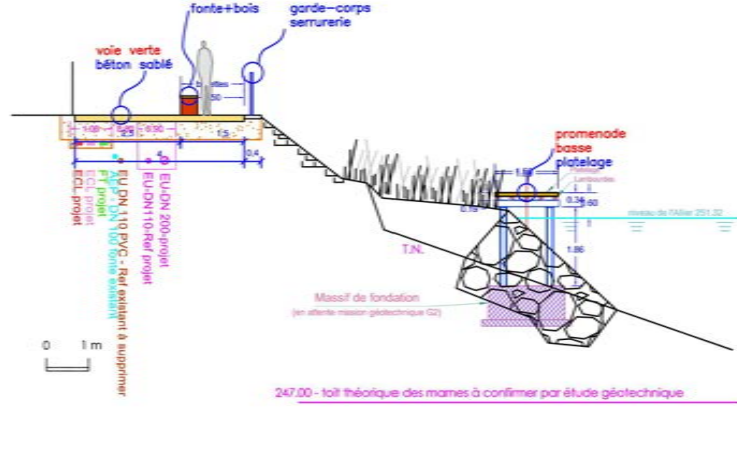


Source : Axe Saône, 2017, réf. / AS-Boucle des Isles_AVP10

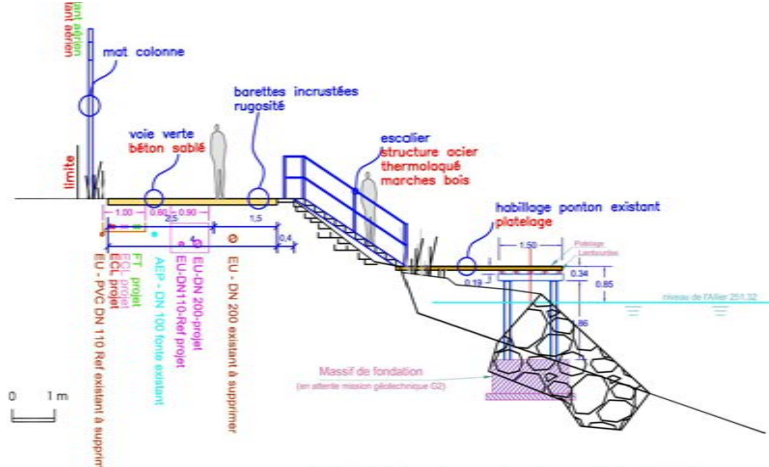
Coupe 01a



Coupe 02a



Coupe 02b



LISIÈRE VÉGÉTALE
seuil des limites privatives



FLUX
béton sablé



PAUSE ET CONTEMPLATION
béton sablé + barrettes fonte



MOBILIER
Bois + Corten



TÊTE DE DIGUE
Dalles calcaire



PONTONS DE PROMENADE
Platelage bois

Source : Axe Saône, 2017, réf. / AS-orientations_06-17

d. Aménagements de surface

Les principes d'aménagement vont transformer la route actuelle en une promenade piétonne dans le respect des caractéristiques morphologique et paysagère de ce secteur.

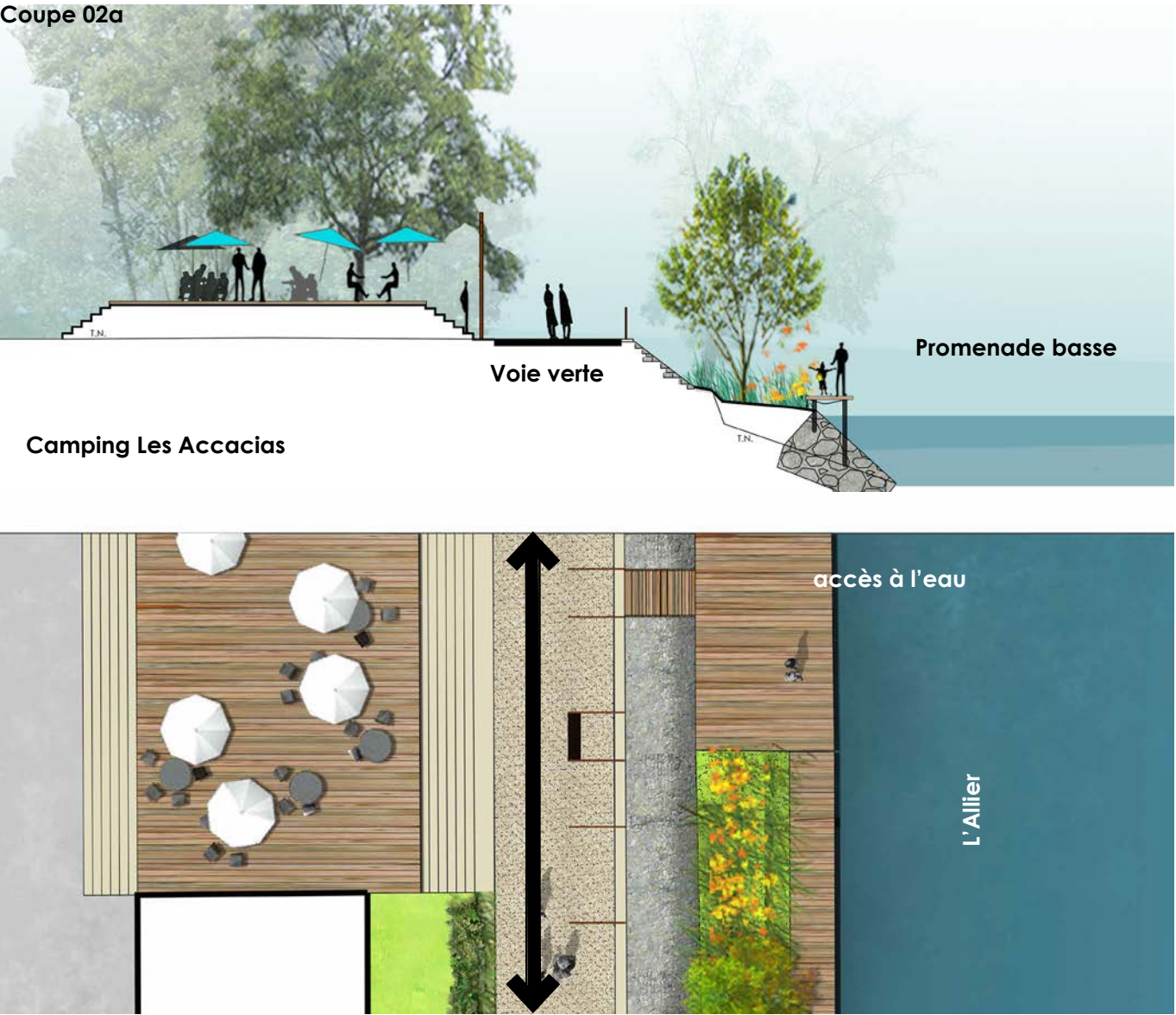
La composition joue avec la position haute du quai pour proposer deux modes de parcours offrant différents modes de contact avec la rivière.

Le quai haut, permet les cheminements continus, réguliers et confortables. C'est le cheminement du quotidien, desservant les activités en place, accueillant le parcours de la Voie Verte Régionale de Découverte de l'Allier (voir pages 42 et 43). Il sera traité en espace partagé. Le traitement du quai offre des perspectives sur la rive opposée et propose une découverte dominante sur la rivière. Elle s'apparente à une promenade belvédère avec comme décorum l'Allier et ses usages.

Les estacades proposent un cheminement discontinu, oscillant entre le haut du quai et le bas pour aller au contact direct avec l'eau et la rivière. C'est le cheminement des usages et de la découverte. Les pêcheurs pourront venir s'y installer, les navigants y accoster et le promeneur découvrir et toucher l'eau et les nouvelles plantations.

En effet entre ces deux promenades, les «invasives colonisant les risbernes existantes et le perré», seront «éradiquées» et remplacées par des banquettes d'hélophytes mises en oeuvre dans le cadre de la stabilisation et le confortement des «nouvelles berges» par génie végétal.

Entre ces deux promenades, quelques escaliers et des rampes PMR (Personne à Mobilité Réduite) permettront de passer de l'une à l'autre avec facilité.



Aussi, les aménagements envisagés auront les caractéristiques suivantes :

- **Revêtement de sol:** béton avec agrégats issus de la rivière («La Dore»). Insertion d'élément acier oxydé pour différenciation des espaces piétons et cyclistes sur quai haut. Epaisseur du béton 18cm;
- Platelage bois sur structure métallique pour les estacades. Platelage ép. 40mm. sur lambourdes 40x60;
- **Ossature (estacade):** structure en IPE 160 et HEA 240 posée sur pieu simple Diam. 357 à 456mm selon hauteur ou micro-pieux Diam.250mm (à confirmer par étude géotechnique);
- **Végétation:** végétalisation des lisières et transitions vers les parcelles privées et/ou activité;
- **Mobilier urbain:** bancs, corbeilles de propreté, escalier en structure acier (teinte aspect corten) et marches en bois;
- **Eclairage:** candélabres type piétonnier sur quai haut, colonne simple;
- **Divers/équipement singuliers:** signalétique spécifique incrustée au sol pour Voie Verte et informations diverses: directionnelles, anecdotes, historiques, toises informatives sur niveau de crues sur perré en acier aspect corten;
- **Réseaux:** Enfouissement de l'ensemble des réseaux aériens et correction des rejets sauvages à la rivière par reconstruction des branchements aux réseaux.

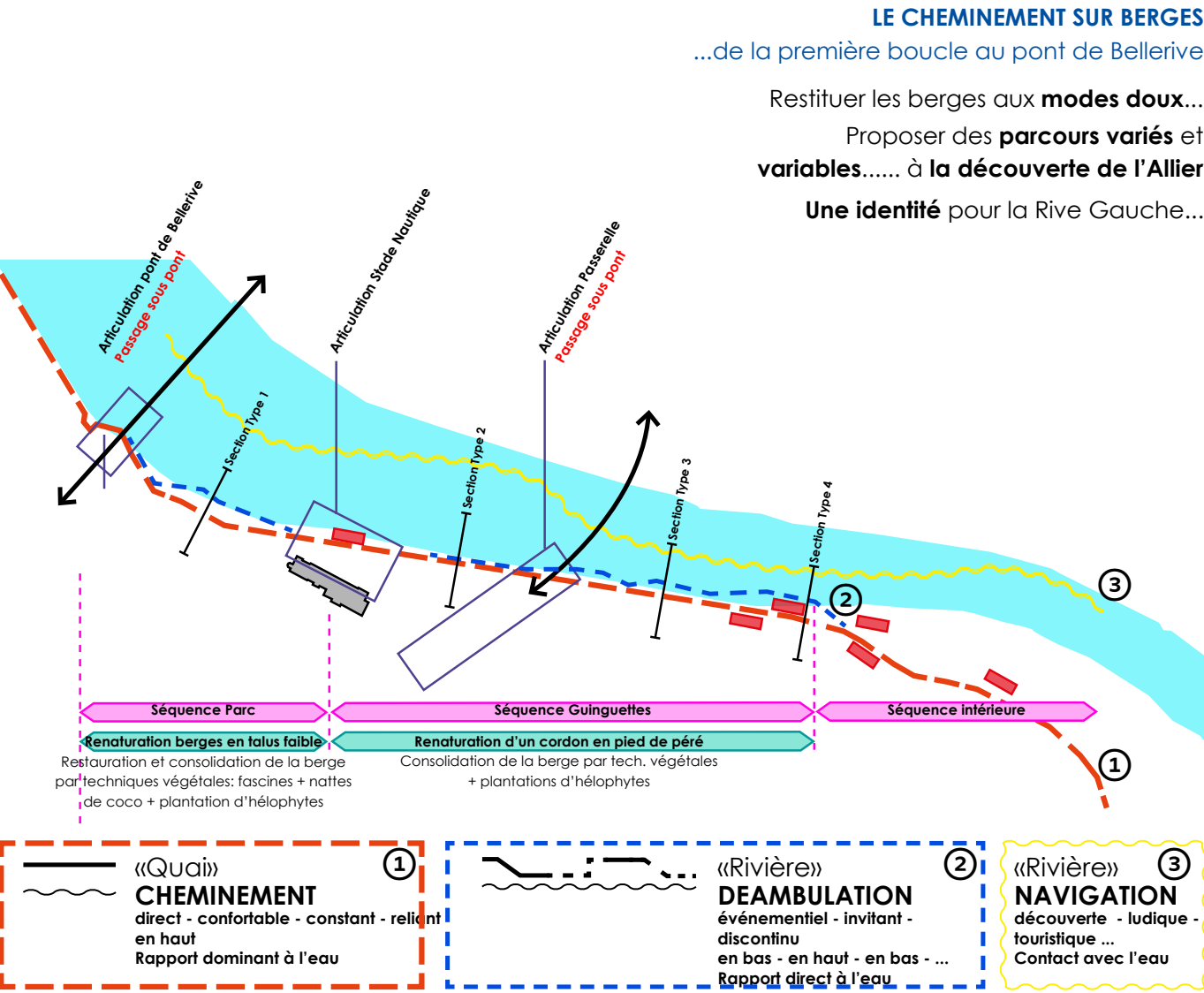


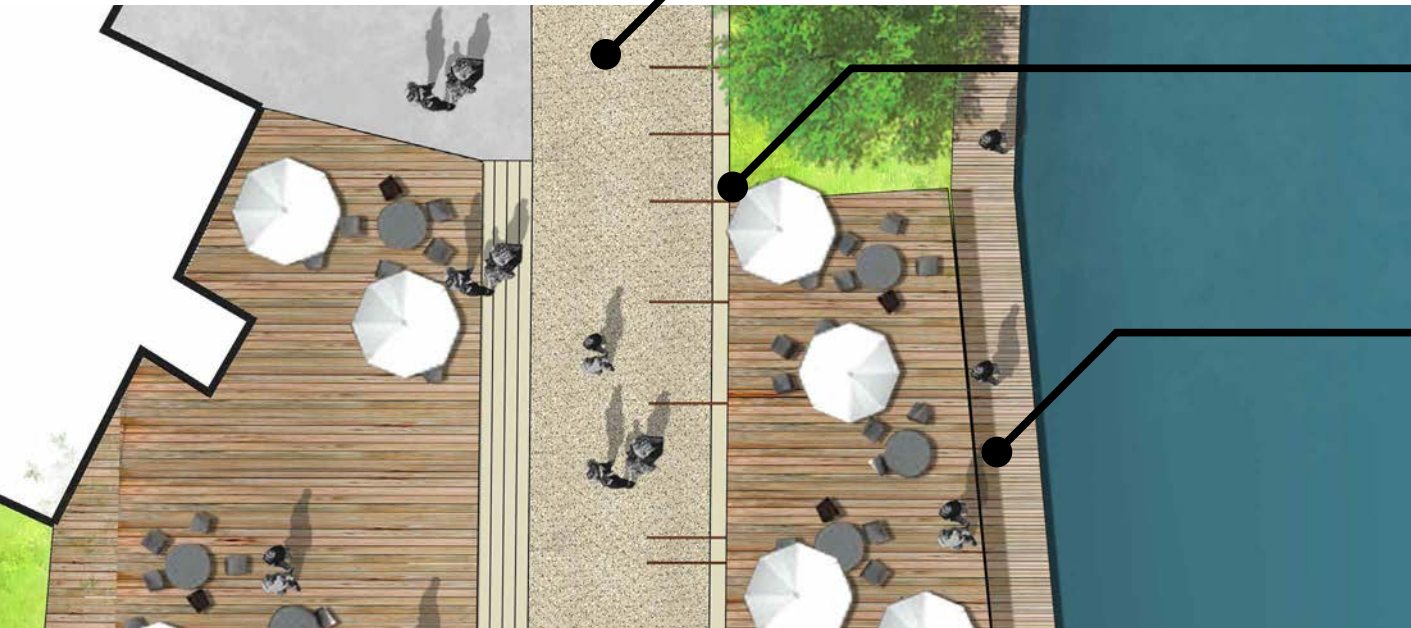
Figure 5 Principes du cheminement sur berge.

Site n°1, Boucle des Isles (berges), partie médiane, plan des aménagements de surface

LE CHEMINEMENT SUR BERGES
...section «quai» - rue C. Decloître



Site n°1, Boucle des Isles (berges), partie médiane, plan des aménagements de surface



SIMPLE ET CONFORTABLE



FLUX
béton sablé

IDENTITÉ ET INFORMATION



PAUSE ET CONTEMPLATION
béton sablé + barrettes fonte

DETAIL ET TRANSITION



TÊTE DE DIGUE
Dalles calcaire

CONFORT ET CONTINUITÉ



PONTONS DE PROMENADE
Platelage bois

PROMENADE / VOIE VERTE

> béton sablé

- un matériau adéquat avec la densité d'usages mode doux attendus sur ce tronçon (+ circulaire pour l'usage partagé livraison/secours)

TÊTE DE DIGUE

> calcaire

- des dalles pour souligner le perré de digue

PROMENADE BASSE

> platelage bois

- un matériau léger, adapté à l'identité de proximité de la rivière

ACCÈS AUX PARKINGS

> enrobé

- un matériau robuste pour l'usage de voie d'accès

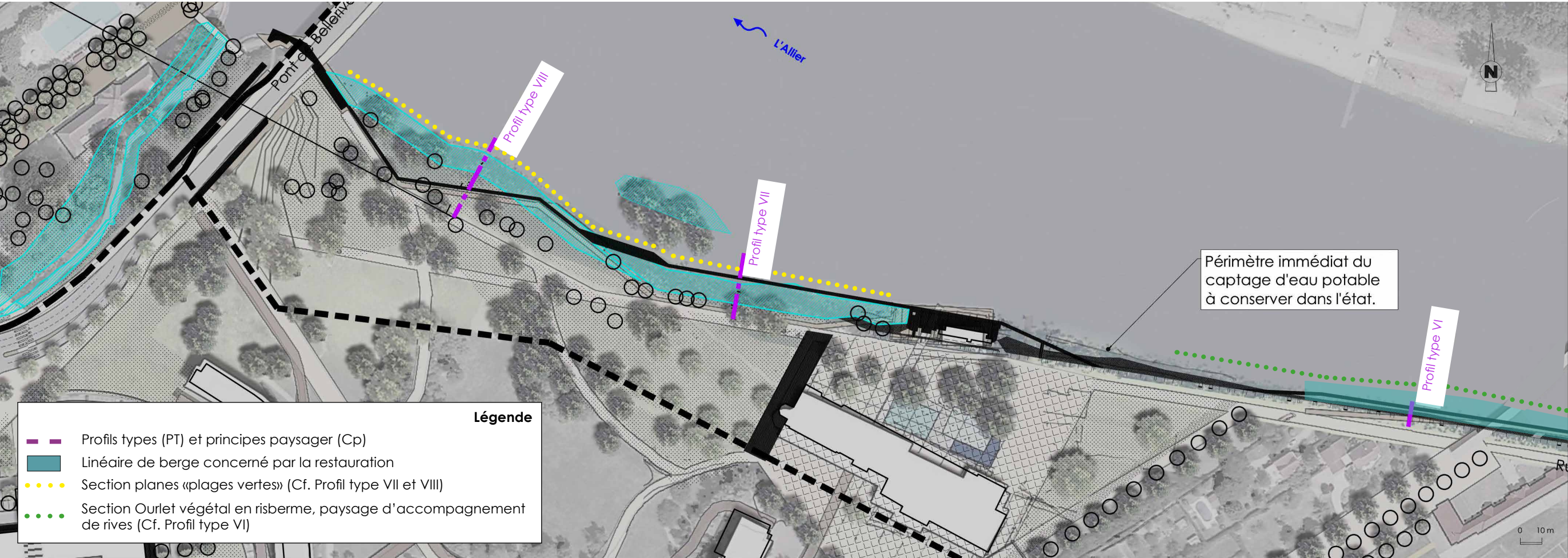
PARKINGS

> sablé stabilisé / plantation arbres + massifs en pied

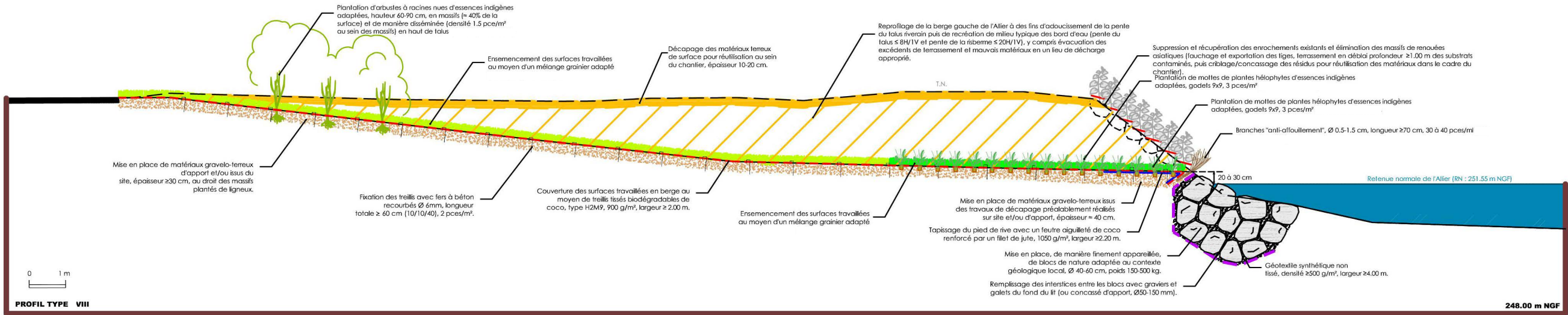
- pour préserver au maximum la perméabilité des sols

Source : Axe Saône, 2017, réf. / AS-orientations_06-17

Site n°1, Boucle des Isles (berges), partie aval, plan des aménagements projetés



Source : BIOTEC, 2016, réf. / 15.121-AVP-01



4.1.3.3 Partie aval : requalification de la rive gauche de l'Allier située à l'amont immédiat du pont de Bellerive-sur-Allier (voir plan de situation et profils type VII à VIII ci-contre)

a. Aménagements des berges

Actuel lieu de promenade et d'accès à l'eau (rampe, ponton, etc.), la rive gauche de l'Allier à l'amont immédiat du pont de Bellerive n'est pas de physionomie naturelle mais tantôt confortée par des remblais, enrochements ou tunage bois puis présentent deux configurations différenciées : berge basse et berge haute (voir figure ci dessous).

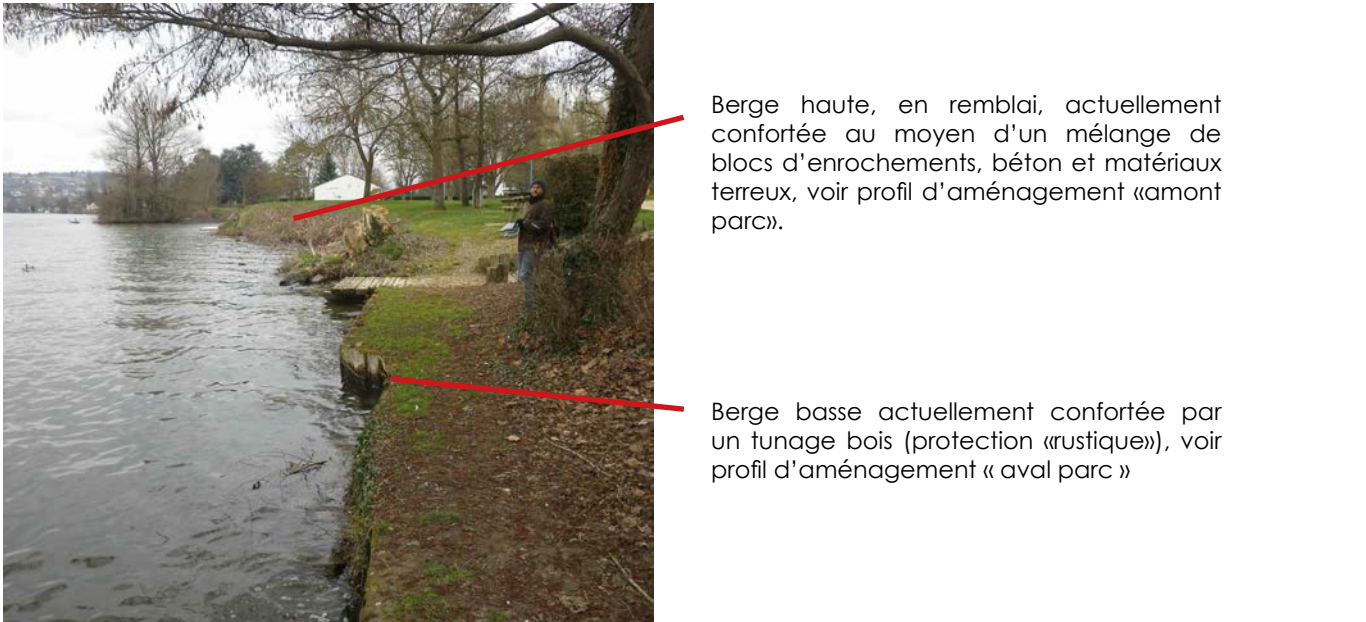
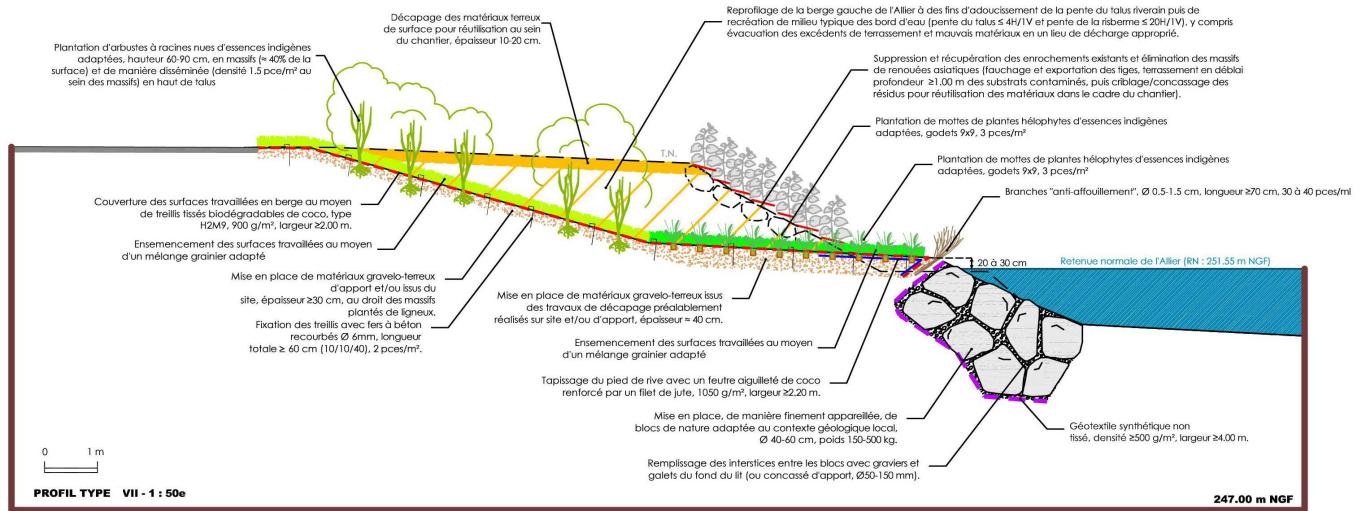


Figure 6 Vue des deux configurations de berge sur le secteur considéré, proche du niveau moyen des eaux au premier plan puis de configuration plus haute en arrière-plan (photo Biotec, mars 2016).

De même qu'au droit du perré de la rue Decloître, se situant sur un secteur navigué soumis au batillage, l'emploi de techniques « mixtes » paraît inévitable. Au regard de l'emprise potentiellement disponible, l'intervention s'envisage sur 300 m et de la façon suivante :

- des terrassements en déblai selon des pentes douces,
- l'édification d'un empierrement de pied de berge associé à une risberge de plantes héliophytes, mais de façon plus élargie par rapport au tronçon précédent (pages 16 et 17).



Ceci permet à la fois la création d'un milieu de transition écologiquement intéressant tout en s'assurant d'une stabilité mécanique des talus opportune. L'emprise élargie permet la reconstitution de boisements ripicoles adaptés par la plantation d'arbustes en racines nues d'espèces indigènes, permettant également à terme un certain ombrage au-dessus des surfaces travaillées.

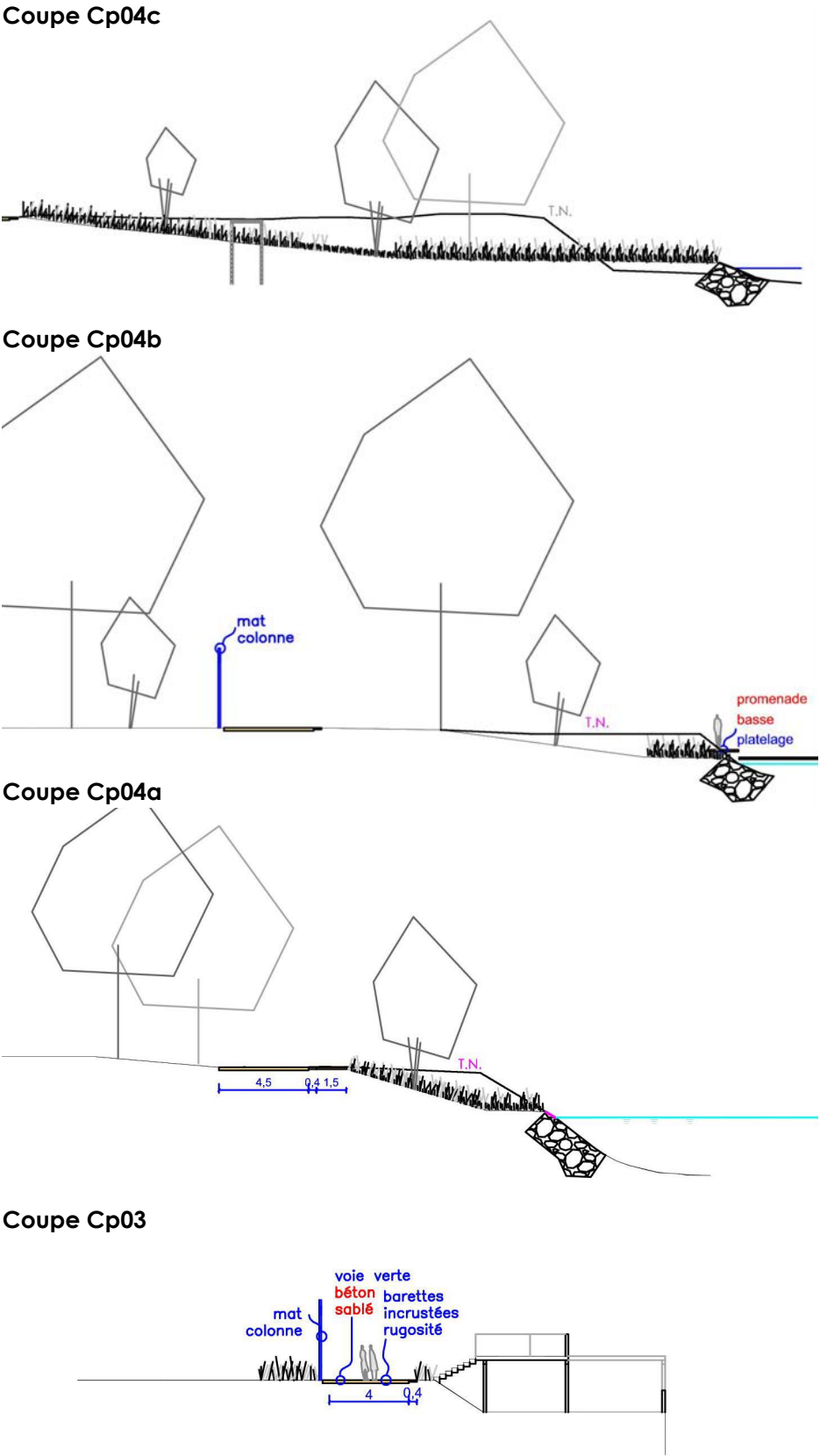


Figure 7 Exemple d'opération identique : décorrection puis réaménagement en technique mixte de la berge droite de l'Allier sur le site des plages de Vichy – Conception, photos et maîtrise d'œuvre : ingénieurs du bureau Biotec en assistance au bureau Axe Saône mandataire.

Site n°1, Boucles des Isles (berges), partie aval, plan des aménagements de surface



Source : Axe Saône, 2017, réf. / AS-orientations_02-17



b. Aménagements de surface

Sur ce secteur, les véhicules sont beaucoup moins présents. La voie de circulation est en impasse et se termine au droit de la piste «Sécurité Routière». Au-delà et jusqu'au pont de Bellerive un parc paysager s'étend des résidences jusqu'à des berges abruptes.

Les propositions visent comme sur les sections amont à adoucir le rapport à l'eau, conforter la rive et lutter contre les invasives. Profitant de l'espace disponible beaucoup plus généreux, le projet re-modèle l'ensemble du linéaire pour créer un linéaire de berges en pentes douces jusqu'à l'eau.

La berge, à proprement dit, remplace ses talus et enrochements par un traitement de type renaturation par génie biologique.

Les reprofilages du secteur nécessitent la reconstitution du patrimoine paysager du parc existant. Les plantations puiseront dans les palettes indigènes de ripisylve.

Les cheminements piétons moins contraints par les emprises s'assouplissent pour devenir plus organiques mais préservent la notion de double parcours multipliant les usages possibles.

La rampe de mise à l'eau est reconstituée et intégrée dans la composition générale.

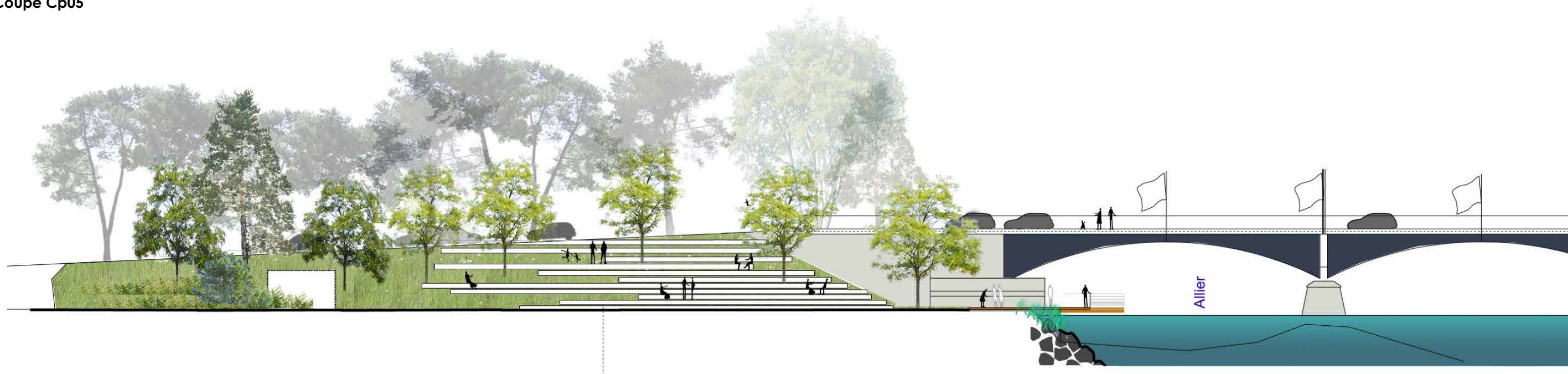
Aussi, les aménagements envisagés auront les caractéristiques suivantes :

- **Revêtement de sol:** béton (ép. 18 cm) avec agrégats issus de la rivière («La Dore»). Insertion d'élément acier oxydé pour différenciation des espaces piétons et cyclistes sur allée principale;
- Platelage bois sur structure métallique pour les estacades et pontons. Platelage 40mm sur lambourdes 40x60mm;
- **Ossature (estacade):** structure en IPE 160 et HEA 240 posée sur pieu simple Diam. 357 à 456 mm selon hauteur ou micro-pieux Diam. 250 mm ;
- **Ossature (pontons):** structure en HEA et UPE 220 posée sur plots béton 30x30x30 cm sur semelle béton de 50x50x70cm;
- **Végétation:** renaturation de la berge par génie végétal et reconstitution des parcs avec des essences moins ornementales, plus communes des bords de rivières: saules, aulnes etc...;
- **Mobilier urbain:** bancs, corbeilles de propreté;
- **Eclairage:** candélabres type piétonnier, colonne simple;
- **Divers/équipement singuliers:** signalétique spécifique incrustée au sol pour Voie Verte et informations diverses: directionnelles, anecdotes, historiques...
Relocalisation du club de kayak existant (démolition du local actuel en berge et relocalisation dans l'ancien stade nautique ou dans une nouvelle construction plus adaptée aux risques);
- **Réseaux:** Enfouissement des réseaux aériens et compléments réseaux secs et humides.

Coupe Cp05



Figure 8 Illustrations des perspectives paysagères (Source Axe Saône : AS-orientations_02-17)



4.1.3.4 Synthèse des aménagements envisagés sur le site n° 1

En somme, cette partie de l'opération prévoit 1025 m de modification de profil en travers de l'Allier, 840 m d'empierrement (ou mur béton) et 2200 m² de création de zones humides (sous la forme d'annexes hydrauliques). Par ailleurs, 550 m de berges seront conservées en l'état (enrochements par exemple).

Nota : pour mémoire, le linéaire de berge actuellement artificialisé selon différentes techniques est de 1430 m. Par ailleurs, les empierrements à venir s'inscrivent dans des techniques mixtes, c'est-à-dire comprenant une végétalisation de la partie haute du talus. Ils sont donc compatibles avec le développement d'une végétation rivulaire indigène et favorable aux différentes biocénoses.

4.1.4 Modalités de réalisation des travaux

Les travaux de restauration du perré riverain et les travaux de reconstitution ou confortement des berges par techniques végétales et mixtes seront réalisés à proximité et dans le lit mineur de l'Allier. Les linéaires renaturés tendent à élargir les espaces de transition milieu aquatique-milieu terrestre et à renforcer la fonction de corridor écologique que doivent exercer les rives de l'Allier.

Ces travaux seront réalisés pour partie (pour la réalisation des enrochements sous-fluviaux et de pied de berge) pendant la période de vidange du lac pour curage, programmée d'octobre 2018 à mars 2019 ce qui permettra de travailler hors d'eau.

Les travaux de surface (quais, voiries, parking...) pourront être réalisés indépendamment de la vidange et du curage du lac d'Allier.

Les travaux de reprise des berges interviendront dans la continuité de la réalisation des dessertes et cheminements à réaliser à l'intérieur de la Boucle des Isles (site 5), soit globalement à partir d'octobre 2018.

Les accès aux chantiers se feront depuis les quais, voiries et chemins existants.

Pour les aménagements de berges et de bras mort aucune piste n'est prévue dans le lit du cours d'eau.

La chronologie des travaux envisagée sera la suivante :

- travaux forestiers, abattages, recépages et débroussaillages des surfaces travaillées (octobre 2018). On qualifie ici de travaux forestiers, tout travaux de débroussaillage, abattage, recépage et dessouchage de sujet ligneux situé sur l'emprise des travaux (il ne s'agit pas ici d'une opération de défrichement à grande échelle, mais plutôt de travaux localisés);
- décapage du perré existant le long de la rue Decloître, avec suppression de la renouée du Japon et de l'ensemble des rhizomes. Vu les quantités de matériaux contaminés par la renouée du Japon, une opération de criblage-concassage des déblais pourra avantageusement être mise en place. Cette méthode a fait ses preuves sur plusieurs chantiers de Rhône-Alpes. Elle permet de séparer dans un premier temps par criblage la fraction fine (passant à 20 mm) de la fraction plus grossière (> 20 mm) contenant les rhizomes de renouée. La fraction fine, exempte de renouée, peut être utilisée telle quelle en tant que terre végétale. La fraction grossière (> 20 mm) est ensuite concassée selon une fraction 0/10 mm. Ces matériaux sont eux utilisables comme matériaux de remblais ou évacués en décharge (octobre/novembre 2018);
- en parallèle à la vidange du plan d'eau (dès octobre 2018), réalisation d'une piste de chantier au pied des protections mixtes et aménagements paysagers envisagés (pontons, cheminements bas, rampe, etc.); en matériaux d'apport et sous forme de déblais/remblais des matériaux sur site, avec rampes d'accès en berge (octobre/novembre 2018);
- mise en place des enrochements de protection mixte des berges ainsi que réalisation des fondations en béton des ouvrages de nature paysagère en berge (novembre 2018 à mars 2019);
- terrassement des annexes hydrauliques avec accès à partir du haut de berge (novembre/décembre 2018), puis végétalisation dans la continuité (janvier à avril 2019);
- constitution des risbermes d'hélophytes au-dessus des enrochements, en partie en parallèle à la réalisation de ces derniers (décembre 2018 à avril 2019);
- réalisation des aménagements paysagers de la Boucle des Isles en parallèle aux travaux de réfection des berges (octobre 2018 à l'automne 2019).

Les travaux de terrassement, de pose des enrochements et de constitution des risbermes d'hélophytes (remblais de matériaux gravo-terreux) seront réalisés à la pelle hydraulique (à chenilles et à pneus).

Les massifs de fondations en béton armé seront coulés soit en pleine fouille soit coffrés sur place.

Les structures des pontons et cheminement seront mis en place à la grue mobile de faible capacité.

4.1.5 Variantes étudiées

Les scénarii ici défendus, n'ont pas suscité l'étude d'alternative. Toutefois, des aménagements complémentaires ont été un temps étudiés puis abandonnés.

4.1.5.1 Déplacement du ruisseau de la Rama et de sa confluence avec l'Allier (pièce graphique)

Sur le secteur de la boucle des Isles, le ruisseau de la Rama est un petit affluent rive gauche. Il a vu sa confluence déplacée, son tracé rectifié et chenalisé, réduisant la partie aval de ces milieux d'eaux courante à de simples fossés, débouchant dans l'Allier ou dans les gravières par de simples buses en béton.

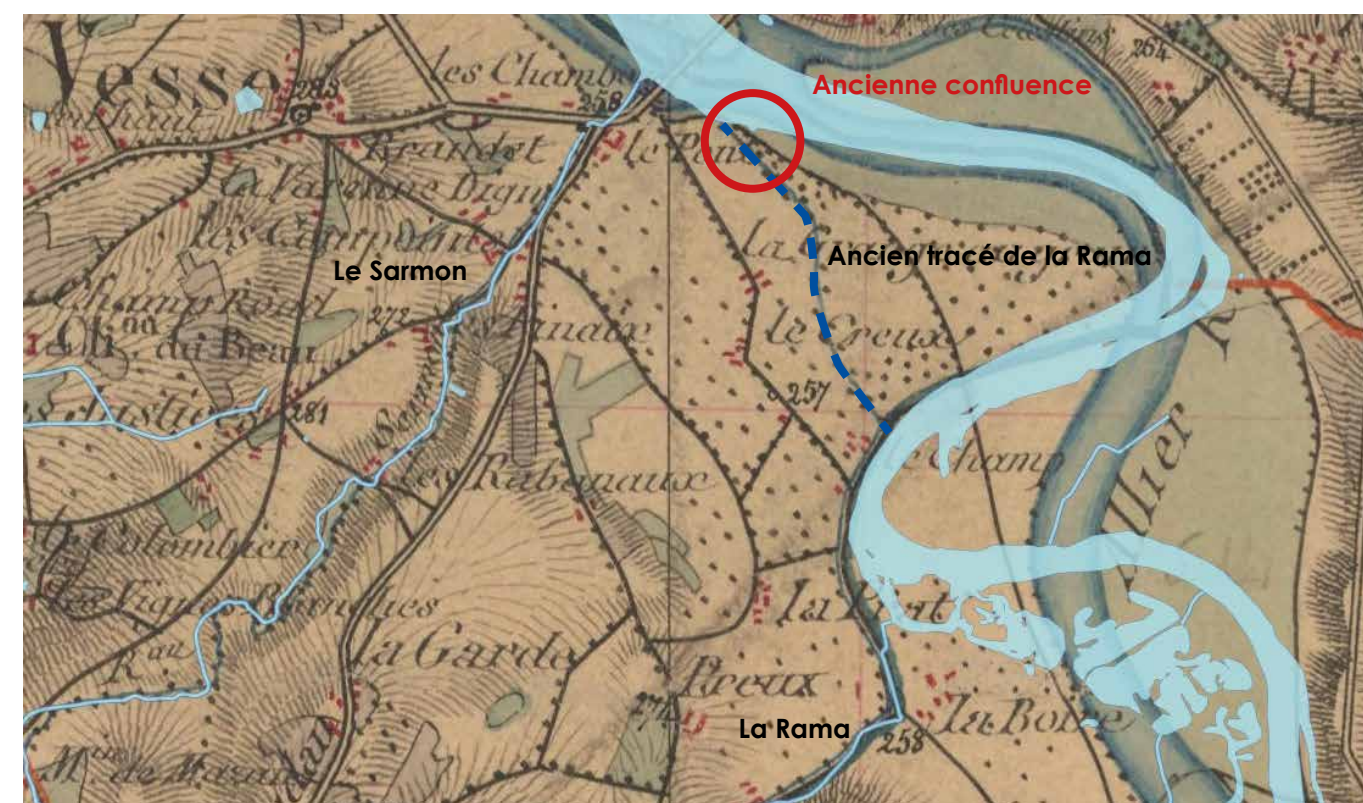


Figure 9 Superposition de la carte d'Etat-Major établie au 18ème siècle et du réseau hydrographique actuel (Géoportail.fr).

De manière à assurer une requalification fonctionnelle et écologique du tronçon aval particulièrement dégradé, il a été proposé le déplacement et la restauration du lit actuel du cours d'eau permettant ainsi l'amélioration de tous les compartiments à savoir transport solide, habitats aquatiques, formations végétales riveraines, espace de mobilité, etc.

4.1.5.2 Suppression de la partie aval du cordon d'enrochements rive droite, à l'amont de la zone de captage

La recréation d'un espace de liberté d'une rivière passe nécessairement par la suppression d'ouvrages de protections de berges obsolètes (élargissement de l'espace cours d'eau). Ainsi le cordon d'enrochements, vraisemblablement édifié à des fins de protection d'un ancien pompage et situé à l'amont immédiat du champ captant (fin d'extrados de courbure rive droite), a été proposé au démontage.

4.1.5.3 Création d'un nouveau bras en rive droite, au droit de la Presqu'île de la Croix Saint Martin

Lors des discussions entre Vichy Communauté et ses partenaires, il est apparu plusieurs questions, notamment l'hypothèse d'un nouveau bras de l'Allier en intrados de méandre de la Croix-Saint-Martin (cf. figure 10 ci-après).

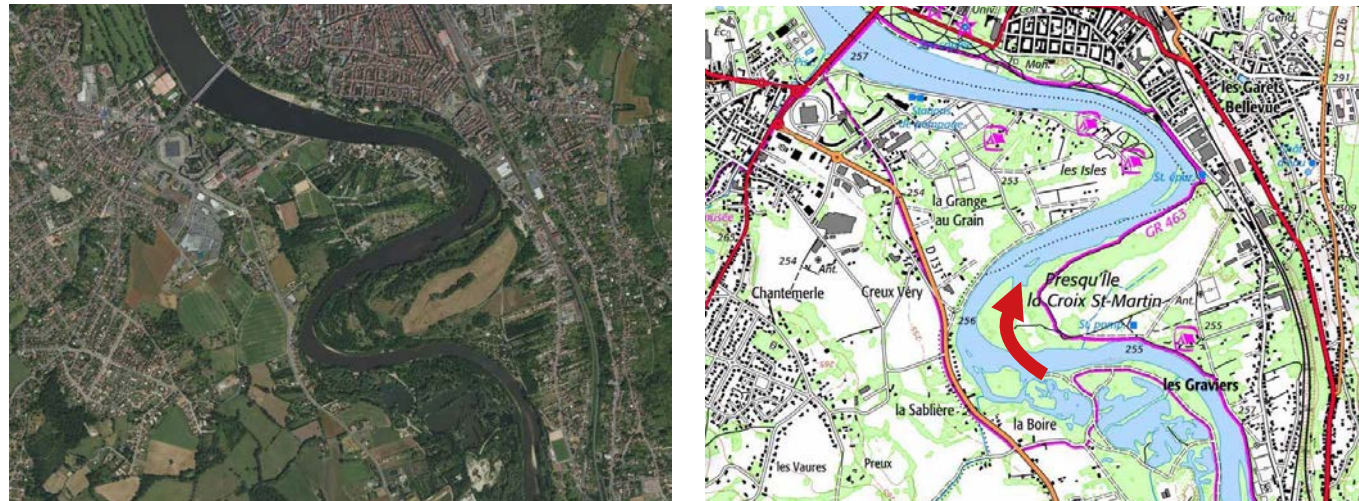


Figure 10 A gauche, photo aérienne du méandre de la Croix-Saint-Martin et à droite extrait de la carte topographique et de la coupure potentielle du méandre (source : geoportail.fr).

Il est utile de préciser que la pointe ouest du méandre de la Croix-Saint-Martin présente déjà à l'heure actuelle une grande richesse biologique avec des zones pionnières à fleur d'eau (zones de dépôts de graviers), des boisements ripicoles adaptés et annexe hydraulique ouverte sur l'Allier par l'aval; ensemble alluvial très fréquenté par le castor notamment. Dès lors, il n'est pas apparu comme mesure prioritaire de proposer une «réouverture» de ce site par le terrassement d'un nouveau bras, avec la constitution d'une île. De plus, la situation géographique de cette intrados de méandre en «entrée» de retenue de l'Allier, en fait un site où le cours d'eau a une tendance marquée à abandonner sa charge alluviale. Cet état de fait, couplé à un positionnement de l'entrée d'un nouveau chenal potentiel en extrados de méandre entraînerait la fermeture rapide de ce dernier pour retrouver la situation telle que nous la connaissons aujourd'hui, donc des travaux de terrassement relativement conséquents mais inutiles.

Ces variantes ont été étudiées au stade de l'esquisse. Si leur approfondissement au stade avant-projet et dans le présent document n'a pas été déclenché, elles demeurent intéressantes pour Vichy Communauté et sont programmées à plus longs termes (2030).

Site n°2, Franchissement du pont de Bellerive, plans de l'état projeté



SARMON / SPORTING CLUB
Intentions de projet



4.2 Site 2 : Franchissement du pont de Bellerive

4.2.1 Description du site dans son état actuel

Il s'agit d'une «passerelle» étroite en sous face du pont de Bellerive sa structure est en béton, et son revêtement en asphalte rouge. Les garde-corps sont des tubes d'acier.

4.2.2 Principes et description des aménagements envisagés

La proposition vise à conforter les cheminements piétons et cycles sous le pont de Bellerive. Très étroit (1,90m maxi) et entravé en hauteur par les arches du pont le passage est aujourd'hui peu engageant et ne favorise pas la continuité entre l'amont et l'aval de l'ouvrage.

Une structure «posée» en porte à faux sur le cheminement actuel, viendra élargir la fenêtre de passage. En s'éloignant de la culée, la structure permettra également d'augmenter les hauteurs libres sous les arches. Ainsi, au droit du franchissement sous le tablier du pont de Bellerive, la passerelle en béton existante sera démolie et remplacée par une passerelle plus large en bois et métal.

La nouvelle structure sera appuyée par l'intermédiaire de 6 files de 2 poteaux métalliques espacées de 3m. Elle sera similaire à celle des cheminements et pontons de la promenade basse, avec une largeur variable de 2,3m à 4,7m.

Les aménagements de surface envisagés sont :

- **Revêtement de sol:** platelage bois posée sur structure. Planches épaisseur 40mm sur lambourdes 40x60mm
- **Ossature:** structure métallique en HEA et UPE 180 + caissons arrimés sur pieux ou micro-pieux.
- **Mobilier urbain:** Garde-corps métallique
- **Eclairage:** Mise en lumière des arches du pont de Bellerive
- **Divers/équipement singuliers:** Signalétique spécifique envisageable
- **Réseaux:** Sans objet

Nota : les plans détaillés de la passerelle permettant le franchissement du pont de Bellerive par les quais, et les études géotechniques associées, seront transmis aux services de l'Etat.

4.2.3 Modalités de réalisation des travaux

Ces interventions seront réalisées et mises en œuvre lors du curage et vidange du lac d'Allier.

Leur mise en œuvre se fera depuis le lit à sec en partie basse des berges, également pour la pose des enrochements. Une piste de chantier sera réalisée (en grave ou béton pour garantir la traficabilité) pour assurer l'accès des engins de chantier (type pelles hydraulique à chenilles ou sur pneus) à la partie basse des berges avec la création de rampes depuis le haut des berges.

Les massifs de fondations en béton armé seront coulés soit en pleine fouille soit coffrés sur place.

Les structures des pontons et cheminement seront mis en place à la grue mobile de faible capacité.

Au droit du pont, des précautions de limiteur de gabarit des engins seront prévus pour éviter tout risque de choc sur la structure du tablier existant.

Nota : une coordination est prévue avec le lot curage afin de procéder à certains travaux de terrassement et génie civil (fondations voir pose des passerelles métalliques Sarmon et Bellerive), avant déblai des sédiments. Ceci permettra d'éviter la mise en eau immédiate des zones qui ne le sont pas vannes baissées.

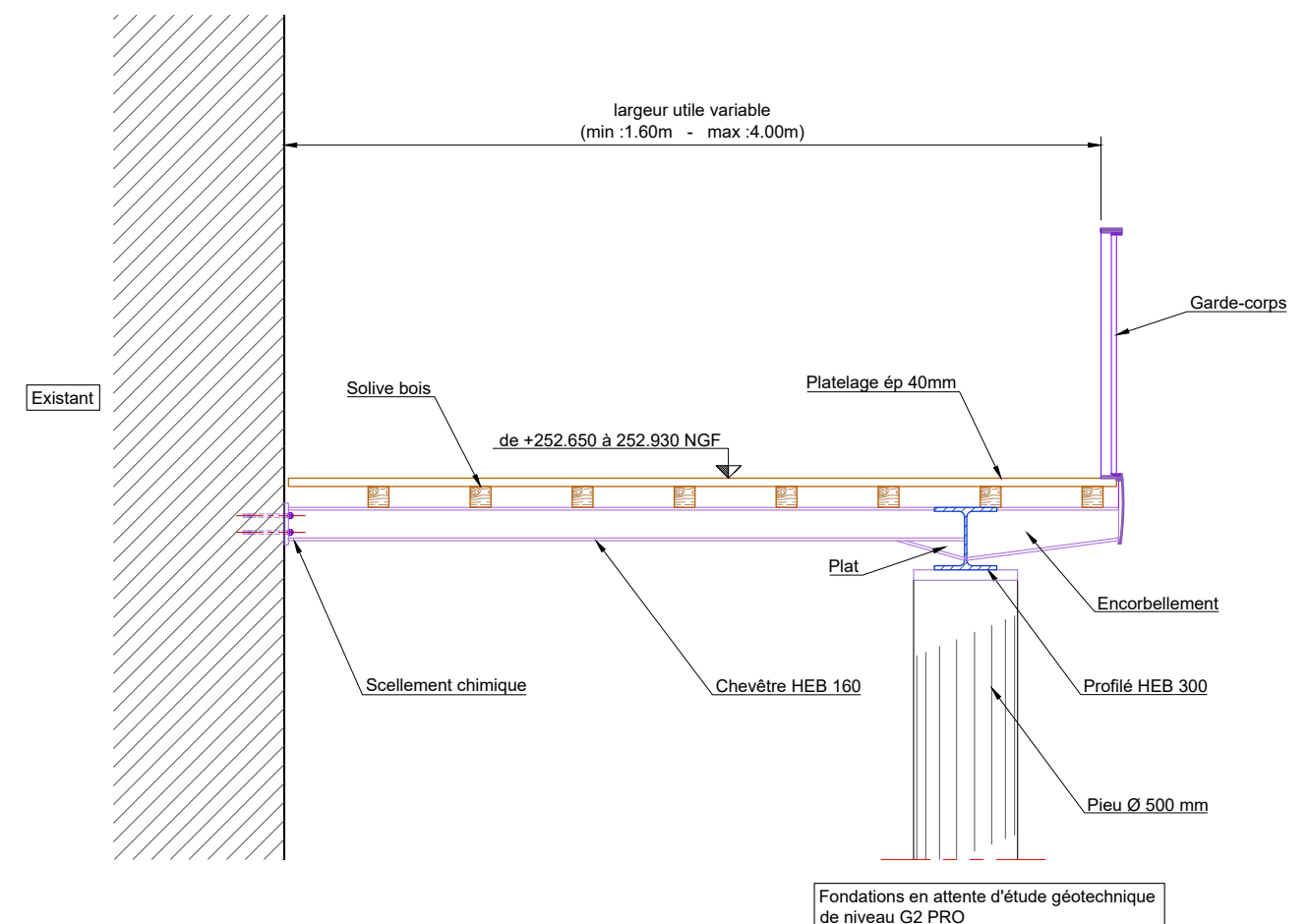
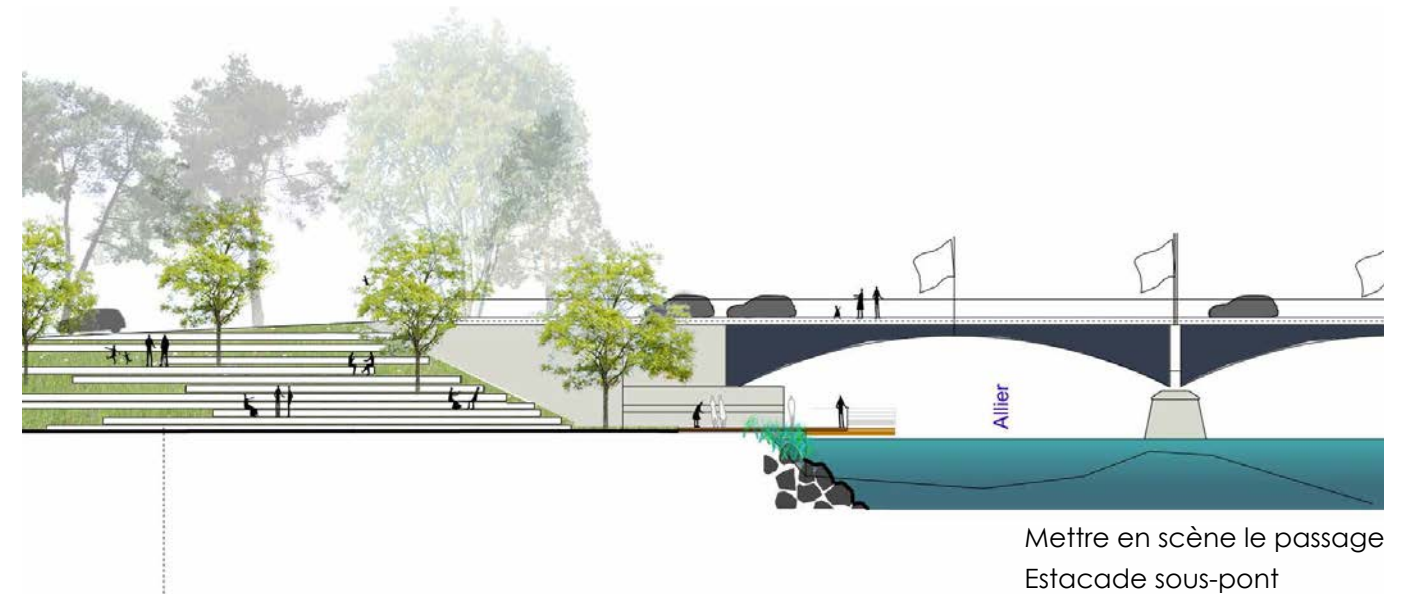
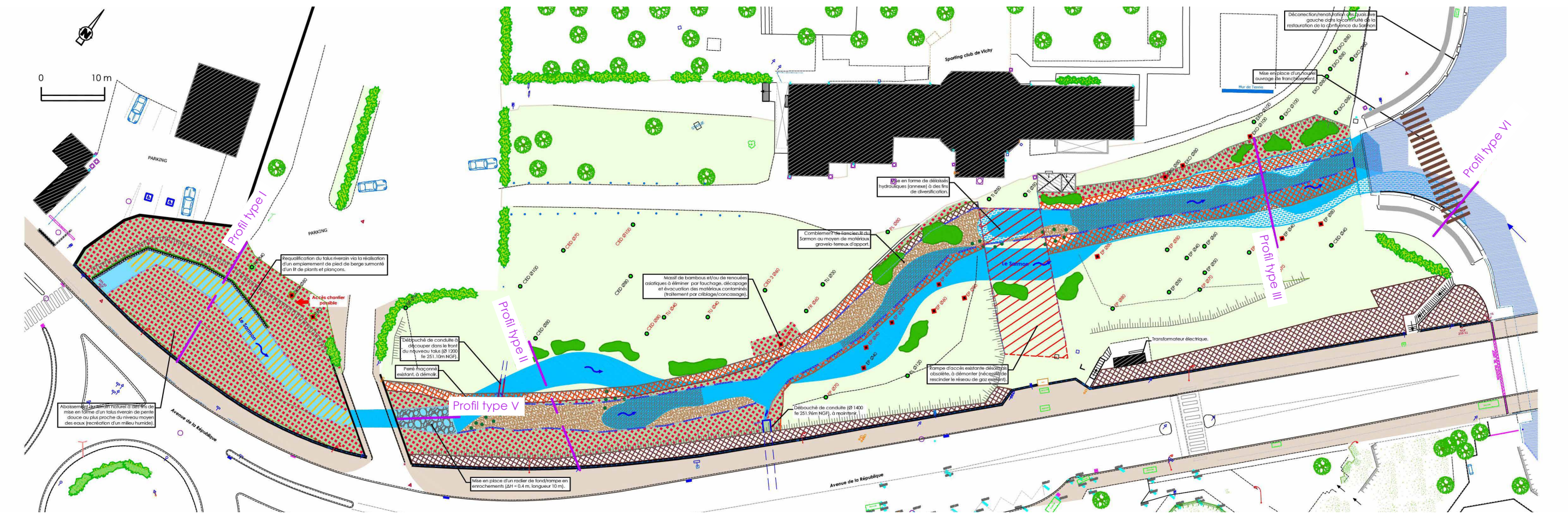


Figure 11 Coupe descriptive du franchissement du pont de Belleville (source : ARTELIA, janvier 2018).

Site n°3, Confluence entre le Sarmon et l'Allier, plans de l'état projeté



Source : BIOTEC, 2017, réf. / 17.141-DCE-PS C

ETAT EXISTANT

Végétation arborescente et arbustive existante :

CED : Cèdre	EXO : Exotique (ptérocaryer)	Ti : Tilleul
EP : Epicéa	FR : Frêne	TU : Thuya
ER : Erable	PL : Platane	

- Tracé du lit vif du Sarmon.
- Massif de végétation ligneuse existant.
- Perré maçonné, à préserver.
- Surface enherbée, à maintenir.

AMENAGEMENTS

Travaux préliminaires :

- Installation de chantier.
- Implantation des ouvrages et piquetage, marquage des travaux forestiers.

Travaux forestiers :

- EP Ø40 ● Epicéa de diamètre ± 40 cm, à conserver.
- CED Ø80 ● Cèdre de diamètre ± 80 cm équipé par l'accro-branche, à conserver.
- EP Ø80 ■ Abattage et dessouchage d'un épicea de diamètre ± 80 cm.
- EP Ø60 ■ Abattage et dessouchage d'un épicea équipé pour l'accro-branche de diamètre ± 60 cm.
- Surface colonisée par des espèces exotiques à caractère envahissant nécessitant fauchage et exportation des tiges puis terrassements des substrats contaminés et criblage/concassage pour réutilisation dans le cadre du chantier.

Opération de terrassement et de génie civil :

- Tracé projeté du futur lit du Sarmon à créer via la réalisation de travaux de terrassement en déblai (cf. "Profils en long avant et après travaux" et "Profils types" afférents).
- Travaux d'approfondissement du lit existant (cf. "Profils en long avant et après travaux" et "Profil type I" afférent).
- Rehaussement/reconsidération du fond du lit existant au moyen de matériaux graveleux d'apport (Ø 50 - 150 mm).
- Ancien pied de berge du Sarmon.
- Création de risbermes/surfaces "à fleur d'eau" via la mise en oeuvre de matériaux graveleux d'apport en remblai.

LEGENDE

- - Comblement de l'ancien lit du Sarmon, y compris mise en forme de talus/berge ainsi que de délaisés hydrauliques (annexes) à des fins de diversification.
- - Démontage du perré maçonné existant, y compris évacuation des produits obtenus en un lieu de décharge approprié (récupération souhaitée de moellons en bon état pour réutilisation au sein du chantier).
- - Réalisation d'un empiérement à des fins de protection du pied de berge (cf. "Profil type I").
- - Mise en place d'un radier de fond/rampe en enrochements (ΔH = 0.4 m, longueur 10 m) à des fins de maintien du profil en long constitué.

Travaux de végétalisation et de diversification :

- - Plantation de mottes de plantes héliophytes en godets, 9 x 9 cm, 3 pces/m²
- - Mise en place de pieux et boutures de saules d'essences indigènes adaptées, Ø 8 - 10 cm et 2 - 4 cm, longueur ≥ 120 cm et ≥ 80 cm, en massifs et de manière disséminée, 3-4 pces par massifs
- - Création de massifs arbustifs via la plantation d'arbustes à racines nues, hauteur 60-90 cm, densité 1.5 pce/m² au sein des massifs
- - Mise en place d'un lit de plants et plançons en surplomb de l'empiérement constitué

- Ensemencement des surfaces travaillées au moyen d'un mélange grainier adaptés
- Mise en place, au sein du lit et de manière localisée, de souches à des fins d'optimisation de l'attractivité du milieu pour la faune aquatique puis de diversification des écoulements.

Travaux de garantie et de suivi des aménagements :

- Fauchage et arrosage nécessaires au développement des végétaux.
- Garantie des végétaux et reprise des dégradations.
- Elimination des essences exotiques indésirables en bordure de cours d'eau.

4.3 Site 3 : confluence entre le Sarmon et l'Allier

4.3.1 Description du site dans son état actuel

D'une longueur de près de 14 kilomètres, le ruisseau du Sarmon prend sa source au sein du bois de Randan pour rejoindre l'Allier à Vichy à l'aval immédiat du pont de Bellerive-sur-Allier.

Sur ses 800 derniers mètres, le cours d'eau, longeant la route départementale n°1093, est jalonné par de multiples ouvrages de franchissement, vraisemblablement longé par de nombreux réseaux (AEP, EU, gaz, etc. liés à l'urbanisation) puis traverse l'avenue de Vichy sous la forme d'un voûtage de quelques 45 mètres linéaires avant de serpenter à travers une activité d'accrobranche (infrastructures «Les tennis du sporting») à l'amont immédiat de sa confluence avec l'Allier.

D'un point de vue morphoécologique, celui-ci se présente sous la forme d'un ruisseau corseté dont les berges sont confortées de murs en béton à l'amont de l'avenue de Vichy et d'anciens perrés maçonnés et murs entre son franchissement de l'avenue de Vichy et l'Allier.

Parfois et à l'approche de sa confluence, une risberme végétalisée se développe en pied de berge. Les rares formations végétales sont archi-dominées par le ptérocaryer du Caucase; espèce exotique possédant un caractère envahissant en cet endroit.

Le niveau de l'Allier tenu par le pont/barrage de l'Europe induit des écoulements lents sur les 150 derniers mètres aval du ruisseau, transformant la confluence en un «estuaire».

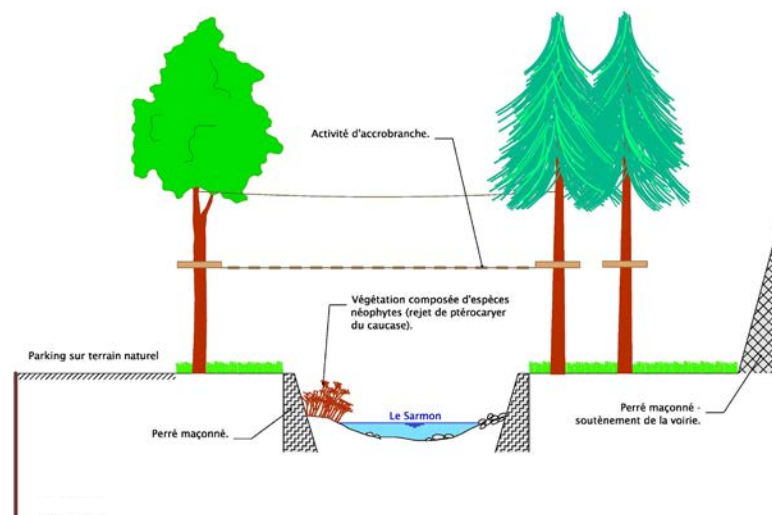


Figure 12 Différentes vues du ruisseau du Sarmon avant sa confluence avec l'Allier, à l'aval de l'avenue de Vichy (photos Biotec, mars 2016) puis représentation schématique de sa morphologie au droit de sa confluence avec l'Allier.

En somme, sur ce tronçon de 225 m environ, le Sarmon présente une morphologie assez nettement artificialisée, engoncée, et très concernée par le développement d'espèces non indigènes et envahissantes. Cette configuration et l'influence du niveau imposé par l'Allier, éloignent significativement ce cours d'eau et sa confluence des modèles naturels.

4.3.2 Principes des aménagements envisagés

Naturellement, un affluent rejoint son confluent sous la forme d'un delta. La restauration d'une confluence de physionomie naturelle **nécessite donc la création d'une « large » ouverture sur l'Allier ainsi qu'un abaissement des cotes du terrain naturel et un adoucissement des pentes de berge** (décorrection des perrés latéraux) permettant l'installation d'ourlet d'hélophytes et d'une végétation herbacée particulièrement adaptée aux milieux humides. Les travaux de la présente opération consistent en une restauration complète du cours du Sarmon entre l'Avenue de Vichy et sa confluence avec l'Allier **sur un linéaire de 225 mètres**.

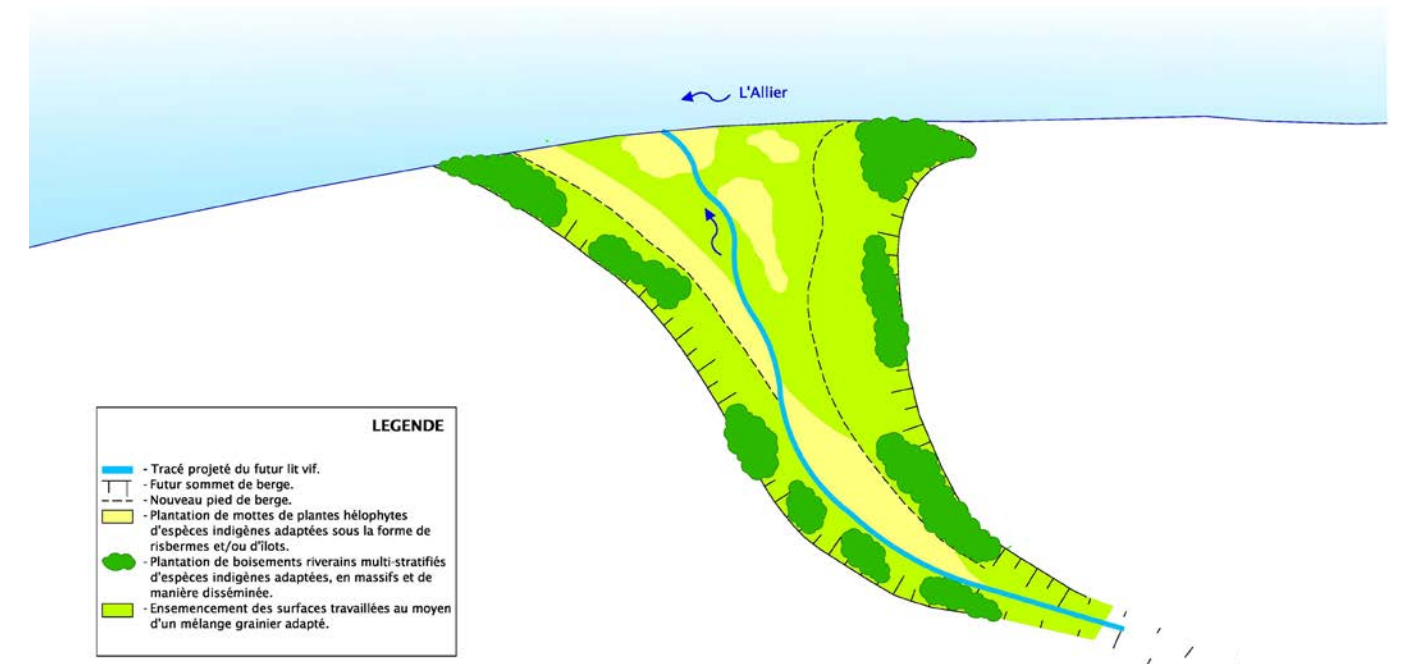


Figure 13 Représentation schématique d'une confluence «idéale» (figure Biotec).

4.3.3 Description des aménagements projetés

a. Aménagement des berges et du lit du Sarmon

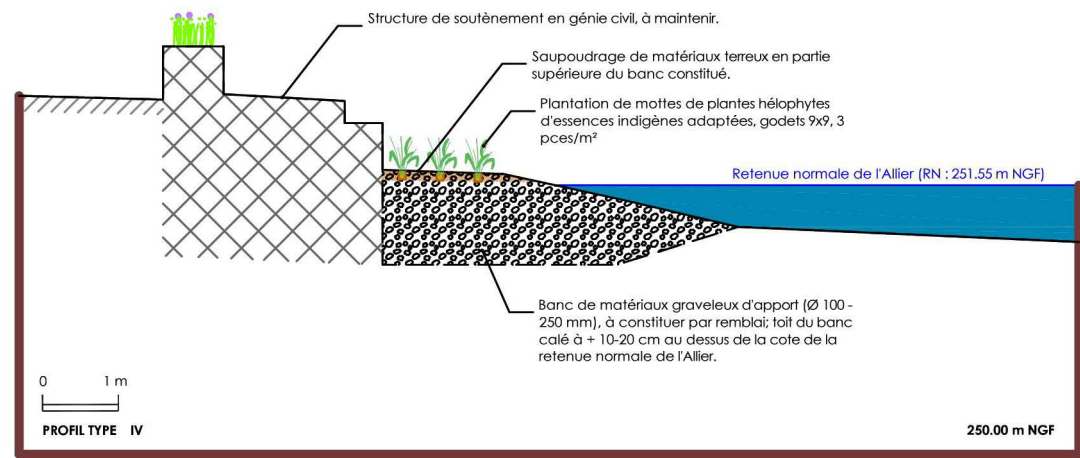
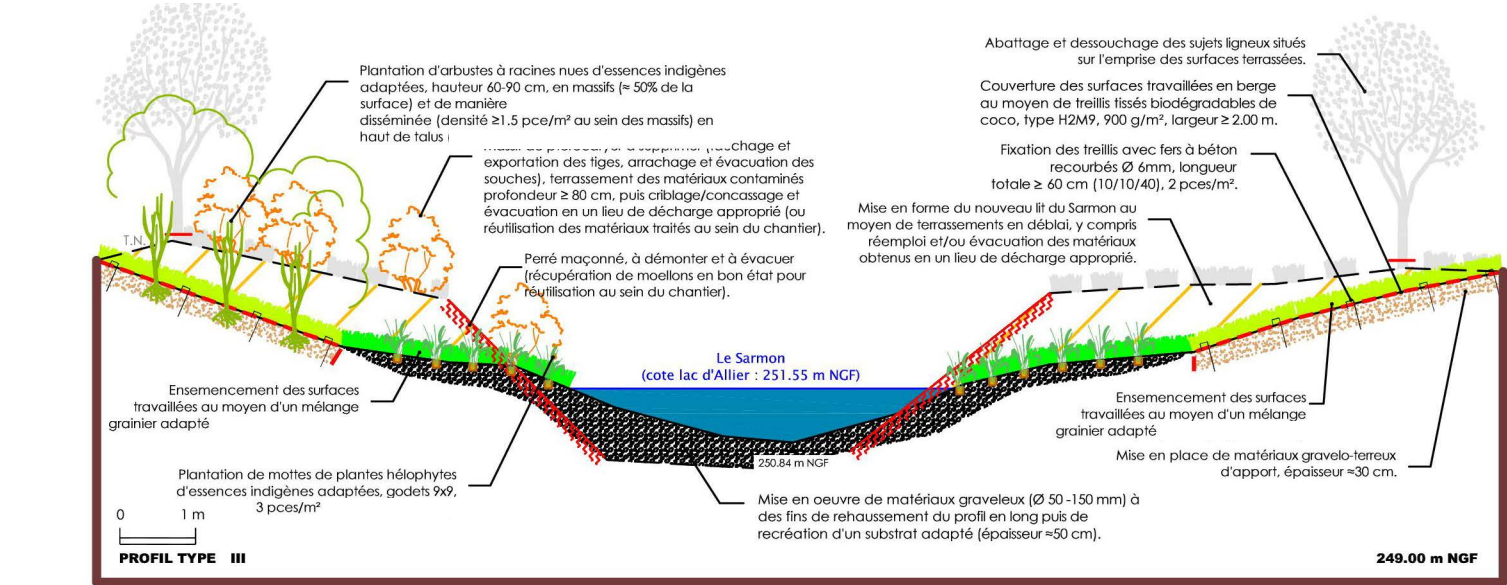
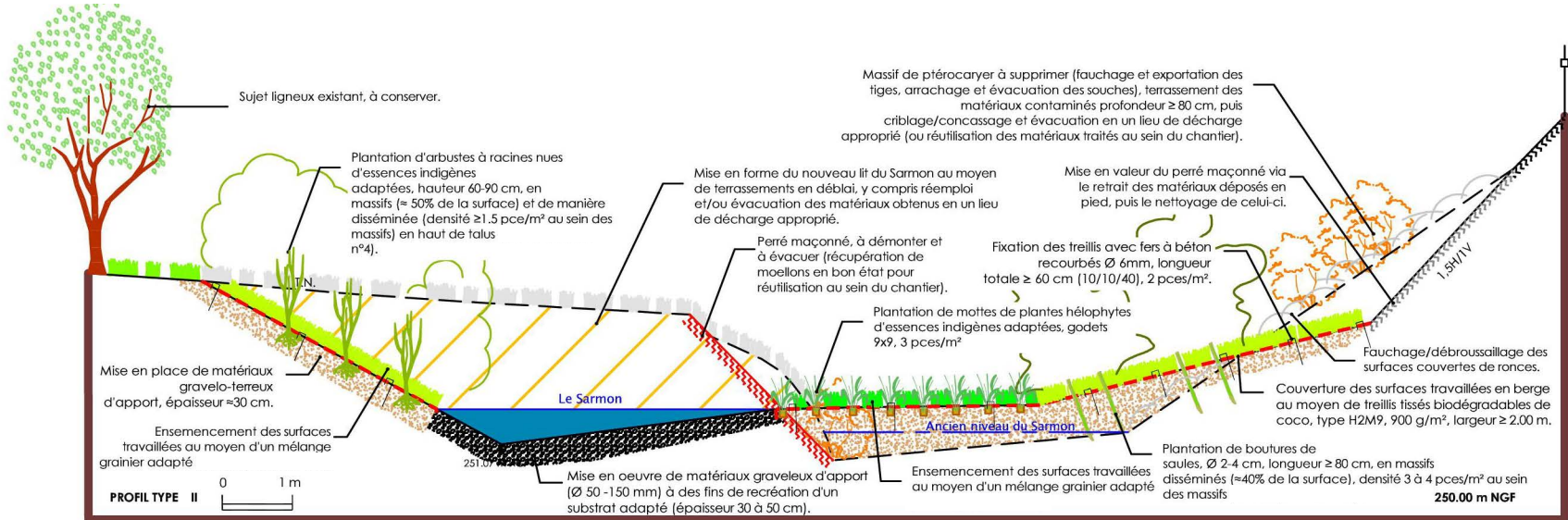
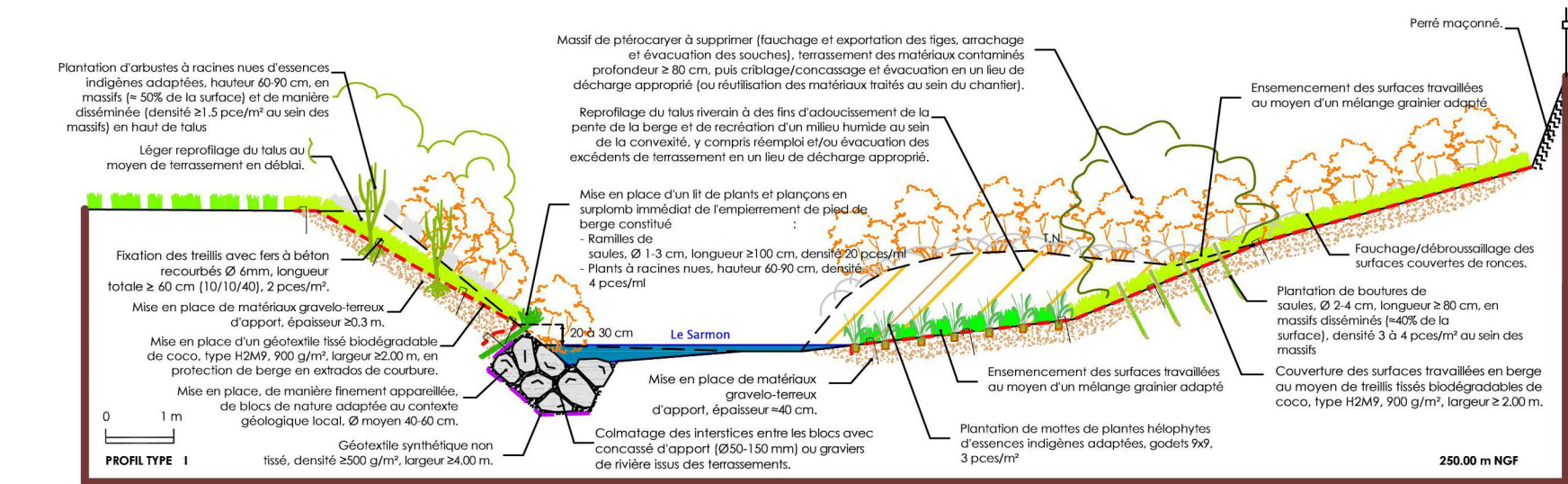
Dans un objectif de restauration d'une confluence fonctionnelle entre l'Allier et le Sarmon puis, plus généralement, de décorrection de l'extrémité aval de cet affluent, il est proposé de réaliser les travaux décrits sur le plan de situation proposé page ci-contre puis aux profils type en page suivante.

Les arbres situés sur les emprises des terrassements seront abattus et dessouchés. Le choix du nouveau tracé du Sarmon a été défini en limitant les abattements d'arbres faisant l'objet d'activités d'accrobranche. Il est également proposé la suppression complète des espèces invasives par abattements et dessouchage des sujets ligneux arborescents puis fauche/débroussaillage des massifs herbacés et buissonnants avec évacuation de l'ensemble des résidus. Les substrats contaminés par les racines de ces espèces invasives seront ensuite tassés en déblais (profondeur ≥ 1.0 m), puis traités selon un procédé de criblage/concassage afin d'éviter leur reprise.

Les murs bordiers au Sarmon seront démolis, les berges évasées selon un profil adouci.

Afin de contrôler la pente du profil en long du cours d'eau, un radier de fond renforcé en blocs sera

Site n°3, Confluence entre le Sarmon et l'Allier, plans de l'état projeté



positionné en aval immédiat du franchissement actuel maintenu (cote amont-aval ~30-40 cm). Les travaux d'élimination des espèces invasives puis de suppression des murs, de reprofilage des berges, etc. se réalisant en déblai, des fonds biogènes par apport de matériel graveleux seront reconstitués (granulométrie ~50-100 mm, épaisseur ≥ 50 cm), sur l'ensemble du fond du lit mineur.

Des risbermes d'hélophytes sous forme de bancs alternés et de mini-annexes hydrauliques seront réalisées à fleur d'eau (~0-20 cm au-dessus du niveau moyen du lac d'Allier (cote 251.55. NGF). Elles participeront à une amélioration de la qualité des eaux avant la confluence avec l'Allier tout en offrant une plus-value paysagère.

Les berges, reprofilées selon une pente égale à ~2H/1V, seront ensuite recouvertes de géotextiles biodégradables en coco, ensemencées et plantées de boutures et arbustes d'essences indigènes et adaptées.

Nota : les terrassements sont envisagés en déblai/remblai. Aucun remblai excédentaire, dans ce qui est considérable comme le lit majeur de l'Allier, n'est prévu.

En somme, cette partie de l'opération prévoit 220 m de modification de profil en long et en travers du Sarmon, 25 m d'empierrement, 120 m² de création de zones humides (sous la forme d'annexes hydrauliques) et 3 m de couverture de cours d'eau (pour une passerelle).

b. Franchissement du Sarmon par les quais de l'Allier

Le franchissement du Sarmon s'inscrit dans le prolongement du passage élargi sous le pont de Bellerive. De largeur variable, la nouvelle passerelle vient en remplacement du franchissement actuel très étroit. Elle aura une **portée d'environ 15 m et franchira la nouvelle embouchure du Sarmon sans appui intermédiaire**. Elle reposera sur des semelles de fondations béton posées sur le toit des marnes.

Aussi, les aménagements envisagés auront les caractéristiques suivantes :

- **Revêtement de sol:** Platelage bois sur structure métallique de la passerelle. Platelage 40mm sur lambourdes 40x60 mm;
- **Ossature:** structure en profilés métalliques;
- **Mobilier urbain:** garde-corps sur passerelle;

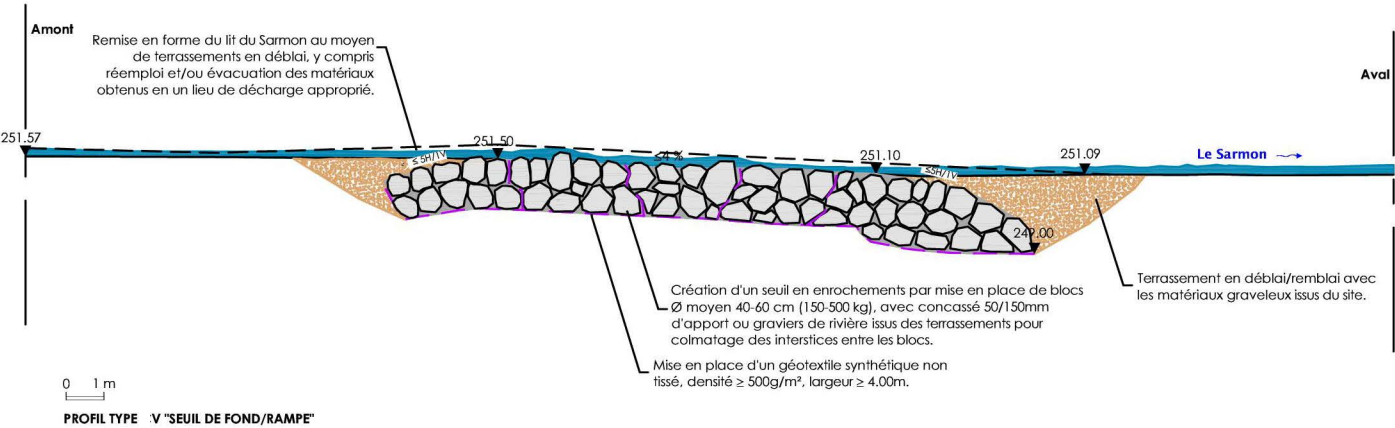


Figure 14 Principes d'implantation de la future passerelle de franchissement du Sarmon (Source : Axe Saône, octobre 2017).

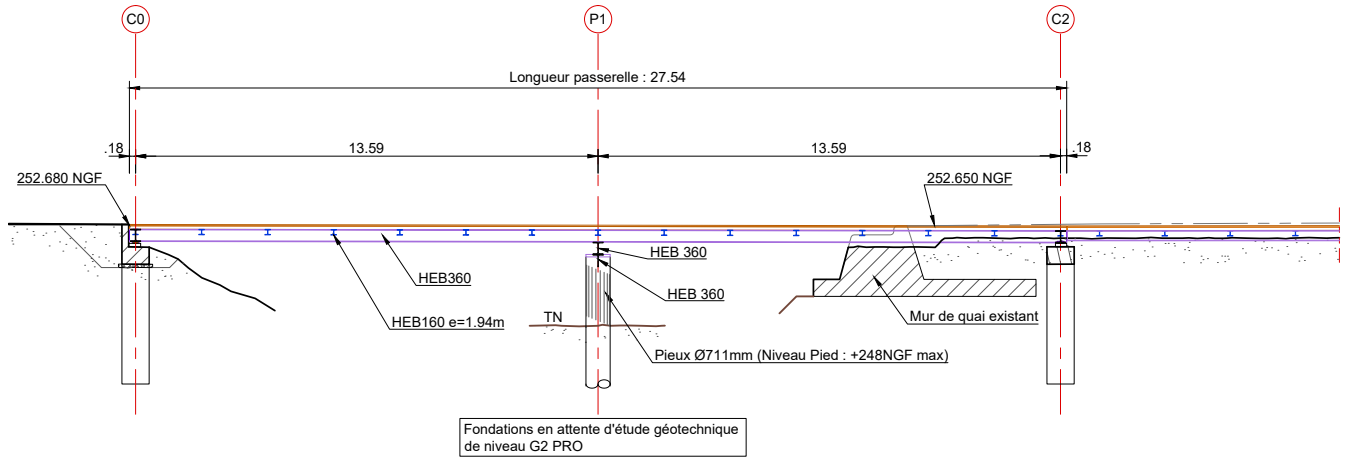
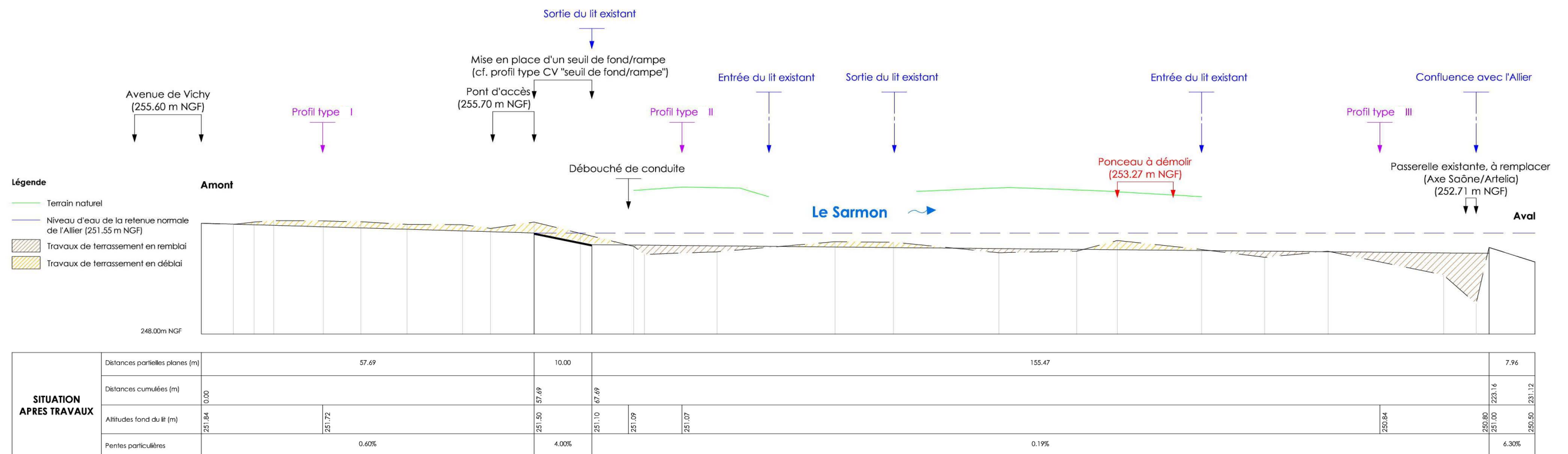
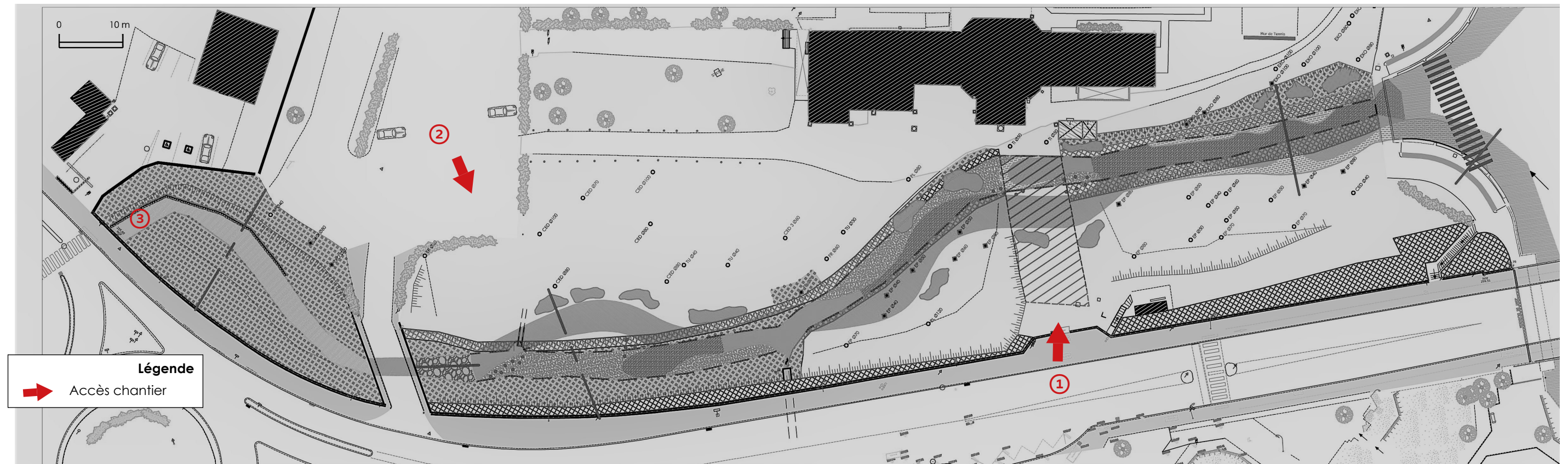


Figure 15 Coupe de la passerelle permettant le franchissement du Sarmon (Source : ARTELIA, janvier 2018).

Site n°3, Confluence entre le Sarmon et l'Allier, plan des travaux envisagés



4.3.4 Modalités de réalisation des travaux

Contrairement aux sites 1, 2 et 4, les travaux de renaturation de la confluence du Sarmon avec l'Allier sont peu dépendants de la vidange du plan d'eau de l'Allier. Toutefois, ils ne débuteront pas avant octobre 2018. Pour mémoire, lors de la vidange du lac d'Allier, les écoulements seront effectifs sur la totalité du linéaire, alors que dans la situation actuelle, le Sarmon est «dans la retenue» dès l'aval du pont routier rejoignant l'Avenue de la République au sporting.

- Pour les accès de chantier, les véhicules légers atteindront le site de travaux par la rampe existante sur l'Avenue de la République (1 sur le plan ci-contre) alors que les engins de chantier (pelles hydrauliques, camions, etc.) accéderont depuis la Rue François Perrin (2 sur le plan ci-contre). Une partie des places de stationnement du «Sporting» a été neutralisée pour les installations de chantier et Le stockage provisoire de matériaux.
- La suppression des dispositifs d'accrobranche puis les travaux d'abattages des sujets ligneux situés sur l'emprise des terrassements, débroussaillages et évacuation des Ptérocaryers, bambous et renouée du Japon interviendront en octobre/novembre 2018.
- Réalisation d'une pêche de sauvegarde.
- Une fois les travaux forestiers et d'évacuation des espèces invasives effectués, **les eaux du Sarmon seront dérivées dans une buse provisoire, du voûtage de l'Avenue de Vichy** (3 sur le plan ci-contre) à la confluence avec l'Allier, linéaire ~225 mètres, afin de limiter la turbidité des eaux durant les terrassements (novembre 2018).
- Les anciens perrés, murs bordiers et petit pont seront démolis dans la continuité, puis le terrassement en déblai des talus riverains du Sarmon, avant la création d'un nouveau lit et de surfaces à fleur d'eau avec des matériaux graveleux adaptés d'apport. Des enrochements de protection du pied de berge seront mis en place en extrados de courbure. L'ensemble de ces travaux de démolition/terrassements génie civil seront réalisés à la pelle hydraulique à chenilles entre novembre 2018 et janvier 2019.
- Les opérations de végétalisation (plantation d'hélophytes, de boutures de saules, de lits de plançons, arbustes d'essences indigènes et adaptées puis ensemencements) interviendront entre janvier et avril 2019.
- Pour les travaux, les arbres maintenus servant notamment à l'activité d'accrobranche seront protégés par la pose de tuyaux souples autour des troncs. En fin de travaux, les dispositifs destinés à l'activité d'accrobranche seront remis en état en discussion avec les gestionnaires du site.

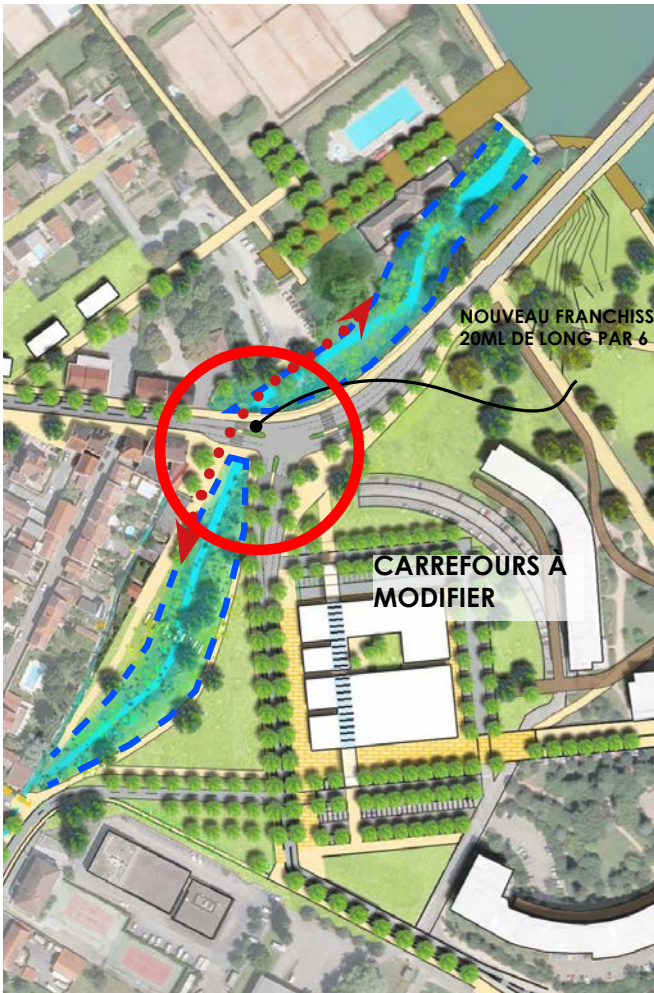
Nota : une coordination est prévue avec le lot curage afin de procéder à certains travaux de terrassement et génie civil (fondations voir pose des passerelles métalliques Sarmon et Bellerive), avant déblai des sédiments. Ceci permettra d'éviter la mise en eau des zones qui ne le sont pas vannes baissées.

4.3.5 Variantes étudiées

Dans un premier temps, la restauration du Sarmon avait été envisagée sur un linéaire plus important (400 m) et donc en amont du franchissement de l'avenue de Vichy. Toutefois, au regard de projets routiers à venir (gestion du trafic liées au carré d'AS et requalification routière des carrefours de l'avenue de Vichy et de l'avenue de Fernand Auberger), il a été fait le choix d'attendre que ces opérations soient plus avancées. En effet, de telles opérations pourraient permettre de libérer des espaces qui pourraient avantageusement être réservés à la restauration du Sarmon sur l'ensemble du tronçon. Il serait alors pertinent de mettre en œuvre un petit cours d'eau de morphologie naturelle, élargi, bordé de formations végétales riveraines adaptées, avec une emprise totale de 15-20 mètres. Toutefois, compte tenu des incertitudes liées à l'avenue Fernand Auberger, il a été décidé par Vichy Communauté de ne réaliser dans cette première étape que la renaturation du tronçon aval du Sarmon, ceci concomitamment à la reprise des berges de l'Allier. L'intérêt d'une telle intervention est double: diminution de la vulnérabilité et développement des caractéristiques environnementales de la voie d'eau. Pour autant, ces potentiels reposent sur la possibilité ou non de réaliser un nouvel ouvrage de décharge sous les carrefours routiers.

La création de cet ouvrage de décharge, de gabarit d'ouverture plus important, est conditionné par la refonte complète des carrefours existants: remplacement des giratoires par des articulations en T. Les études de circulation et les simulations dynamiques devront confirmer le bon fonctionnement de ces évolutions.

Dans l'attente de ces validations, il a été décidé d'initier la démarche de renaturation du Sarmon sur une première section et d'attendre pour la suivante car pour être valable elle nécessite le reprofilage longitudinal de la voie d'eau, notion sans intérêt si l'on ne peut mettre en œuvre un nouvel ouvrage de décharge.



LE SARMON

Une renaturation ambitieuse

> Un aménagement en profondeur

400m de cours d'eau restauré avant la confluence, bordé de formations végétales riveraines adaptées. Un parc autour de la rivière comme liant urbain entre Source intermittente, Carré d'As et place de la Paix

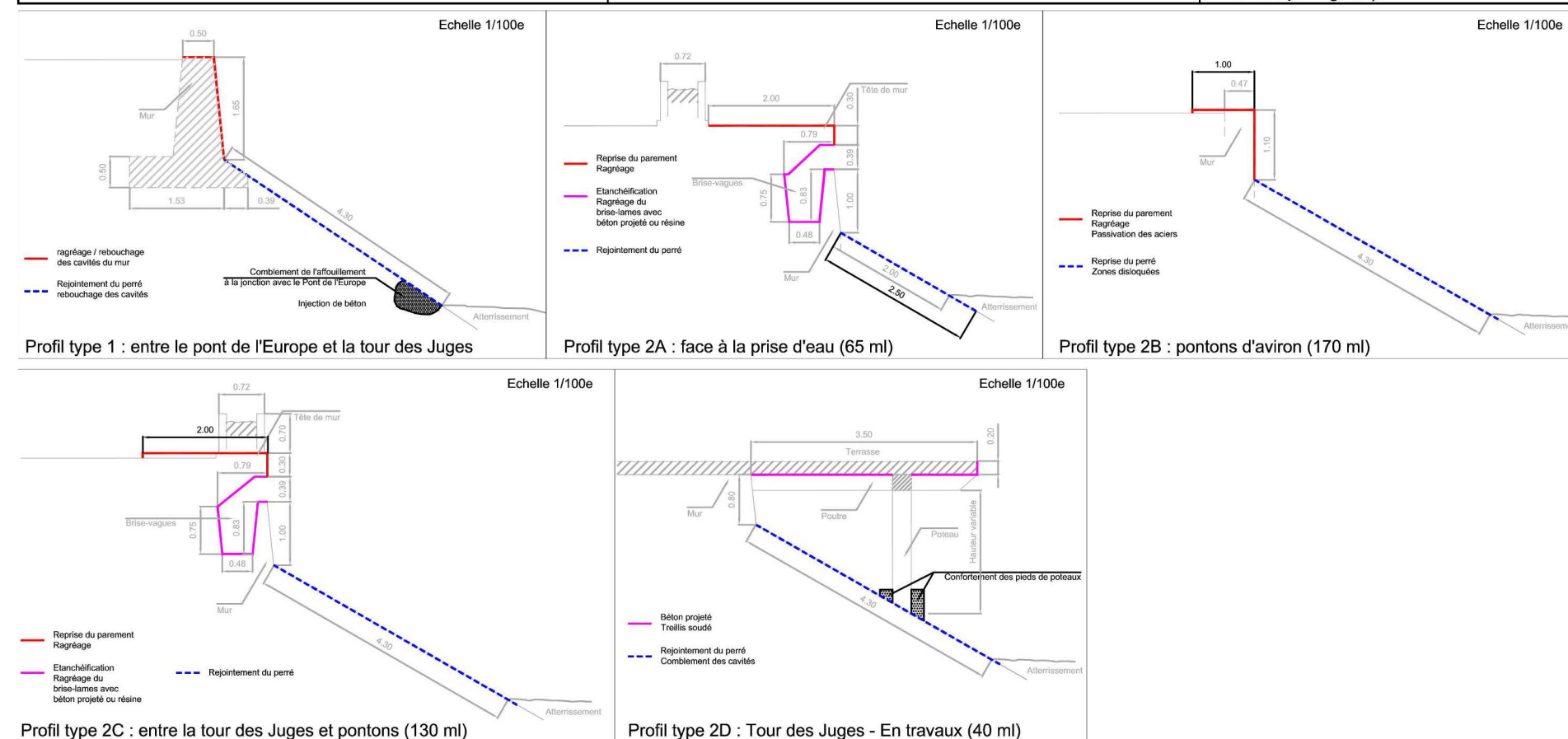
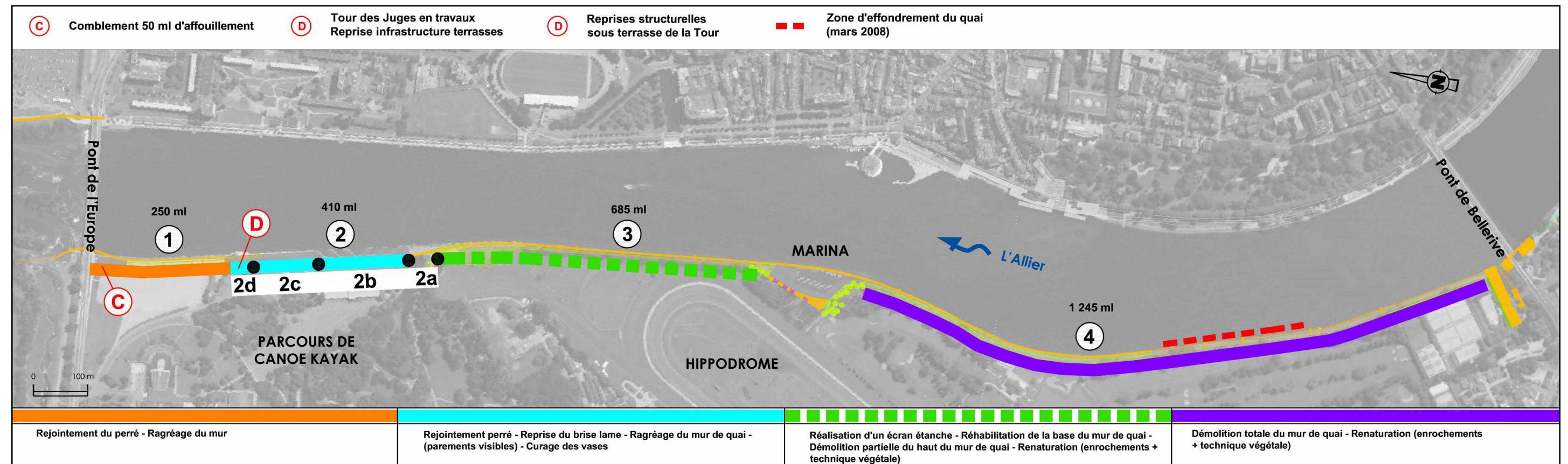
- ++ diminution de la vulnérabilité
- +++ environnement / biodiversité
- ++ aménagement
- coût

VULNÉRABILITÉ //

Un gabarit hydraulique sensiblement augmenté > un plus pour les écoulements de crue du Sarmon et le ressuyage des eaux débordées de l'Allier en crue.



Site n°4, Quais rive gauche entre le Sarmon et le pont de l'Europe (berges et quais), plan de l'état projeté



4.4 Site 4 : Quais, rive gauche, entre le Sarmon et le pont de l'Europe

4.4.1 Description du site dans son état actuel

Au niveau du lac d'Allier, entre le pont de Bellerive et le pont de l'Europe, les berges sont essentiellement aménagées par des murs de soutènement béton, soit sur un linéaire d'environ 2'600 mètres. Ils sont souvent dégradés, particulièrement à proximité du parcours de golf où le mur s'est localement affaissé voire en cours de basculement dans l'Allier. On retrouve également de manière ponctuelle, de petites risbermes relictuelles présentes devant les murs de quai et généralement végétalisées par les herbacées, notamment sur la section pont de Bellerive-Marina.

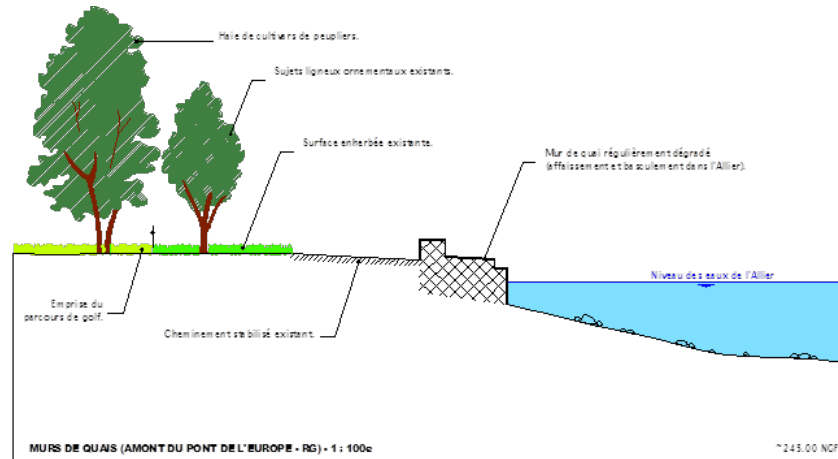


Figure 16 Représentation schématique des murs de quai rencontrés rive gauche à l'aval du pont de Bellerive (figure Biotec).



Figure 17 Illustrations des murs et soutènement béton présents sur l'ensemble du tronçon pont de Bellerive pont de l'Europe (photos Biotec juin 2017).

Au-delà des inconvénients écologiques liés à l'artificialisation des berges, ce tronçon présente différentes pathologies, identifiées lors d'un diagnostic réalisé entre la Marina et le pont de l'Europe¹ et qui méritent une intervention :

- Entre la Marina et le parcours de canoë-kayak, instabilité du mur de soutènement (risque de glissement et dysfonctionnement du système brise-vague (obstruction) ;
- Entre le parcours de canoë-kayak et le pont de l'Europe, dislocations du perré, venues d'eau claires et usées traduisant des fuites des canalisations situées sous le quai, affouillement localisé en pied de perré.

4.4.2 Principes des aménagements envisagés

Considérant la nécessité de confortement du génie civil sous-entendu par le diagnostic précédemment évoqué, l'opération de vidange envisagée dans le cadre de l'opération (voir chapitre 4.7) est évidemment propice aux travaux de reprise de berge, évitant ainsi la nécessité de batardeaux, pompes, etc. lors des travaux. C'est pour cette raison qu'il a été décidé de les réaliser concomitamment aux travaux de reprise des berges du tronçon allant de la Boucle des Isles au pont de Bellerive.

Les principes d'aménagement ainsi réfléchis s'entendent, de l'amont vers l'aval, selon un aménagement d'abord très naturel puis progressivement de plus en plus dur à l'approche du pont-barrage, compte tenu de la bathymétrie et des emprises foncières à disposition (la renaturation d'un profil entraînant inévitablement, comme il a été vu, un adoucissement des berges et donc un recul des activités pouvant s'exercer en rives).

4.4.3 Projet d'aménagement

a. Aménagement du pied de perré et plus généralement de la berges

Le scénario proposé de reprise de la rive gauche de l'Allier entre le pont de Bellerive et le pont-barrage de l'Europe (voir plan de situation ci-contre et profils type en page ci-contre) comprend quatre propositions-sections types homogènes, soient :

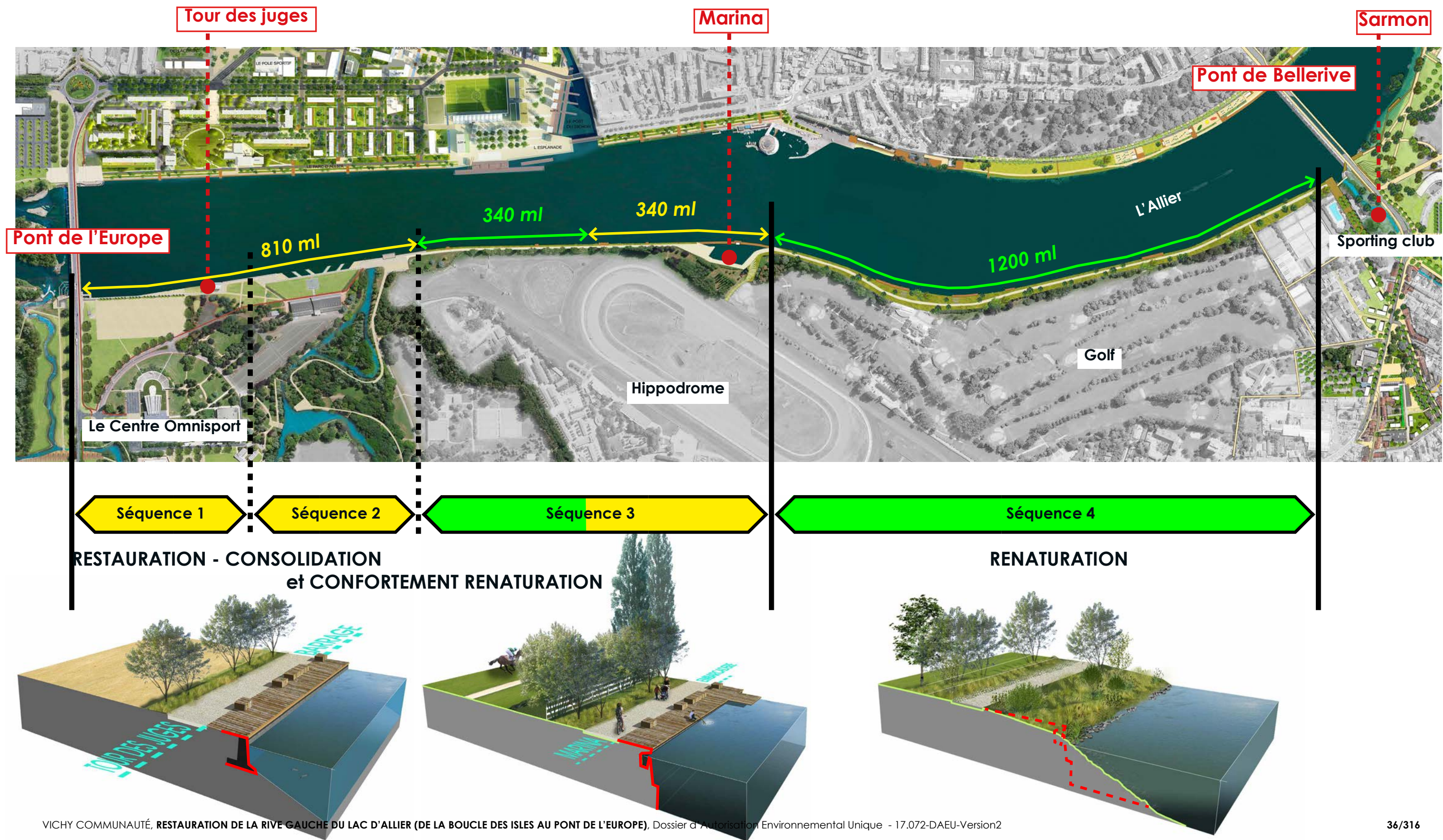
- **section pont de Bellerive-Marina (linéaire ~1'245 ml)** : Démolition totale des murs et jardinière existants, puis reconstitution semi-naturelle de la berge avec des enrochements sous-fluviaux et de pieds de berges et constitution d'une berge de pente adoucie végétalisée d'espèces essentiellement héliophytes adaptées (profil type 4 en page suivante);
- **section Marina-prise d'eau rivière artificielle (linéaire ~685 ml)** : Suppression de la jardinière, puis découpe/démolition de la partie sommitale du mur, y compris du dispositif brise-lame, dont l'évacuation des eaux n'est aujourd'hui plus effective. En revanche, vue la profondeur d'eau importante en pied de berge et la difficulté de recul de berge au droit de l'hippodrome, la base du mur de soutènement serait maintenue et consolidée. Ainsi, un écran étanche sera mis en place à l'arrière du mur de quai pour limiter la création de cavités dans les remblais techniques situés derrière le quai et empêcher les écoulements d'eau à travers le mur. Cette méthode dite de « soil mixing » utilise le sol en place comme matériaux de construction auquel on injecte un coulis bentonite/ciment, le sol sera déstructuré sur une épaisseur de 50 cm jusqu'à environ 7.00m de profondeur. En lieu et place du dispositif brise-lame, des enrochements seront mis en place en soutènement d'un haut de berge végétalisé renaturé avec des héliophytes (profil type 3 en pages suivantes);
- **section prise d'eau rivière artificielle-tour des Juges (linéaire ~410 mètres)**; maintien/réfection de : l'existant (voir profils types 2A à 2D en page ci-contre) : cette section est redécoupée en 4 sous-sections (a, b, c et d) car elle présente des ouvrages de configurations différentes suivant les zones étudiées. Les perrés maçonnés seront rejointoyés, avec comblement des cavités, et les murs de quai en béton armé seront ragrés. Le système brise-lame sera ragré et réparé par application d'une résine étanche (par coffrage glissant) ou d'un béton projeté. Sous la terrasse de la tour des juges : une reprise des pieds de poteaux en béton et application d'un béton projeté avec treillis soudé en sous-face de dalle de la terrasse seront prévus;
- **section tour des Juges-pont-barrage de l'Europe (linéaire ~250 mètres)** : maintien/réfection de l'existant (voir profil type 1 en page ci-contre) : le perré maçonné sera rejointoyé et le mur de quai en béton armé sera ragré (reprise des fissures non structurales, passivations des aciers, piquage des bétons). Localement le pied de perré sera comblé et consolidé avec du béton.

En somme, sur ce tronçon, les aménagements comprennent **1245 m** de démolition de murs et jardinières remplacés par des techniques mixtes (empierrement et végétalisation en partie supérieure) et **1345 m** de confortement et réparation des murs de quai existants.

¹ GETEC, 2007, Diagnostic des rives gauches du lac d'Allier entre la Marina et le Pont de l'Europe, 20 pages.

Site n°4, Quais rive gauche entre le Sarmon et le pont de l'Europe, plan des aménagements de surface

Une hypothèse mixte alternant restauration du mur de quai et la renaturation des berges



b. Aménagements de surface

Les aménagements proposés s'inscrivent dans la continuité fonctionnelle et esthétique des traitements en amont du pont de Bellerive. Un ruban minéral se déploie le long de la promenade pour accueillir confortablement piétons et cyclistes.

Sur les sections renaturées, l'ourlet d'hélophytes est traversé de temps à autres par des pontons permettant d'accéder au plus près de l'eau.

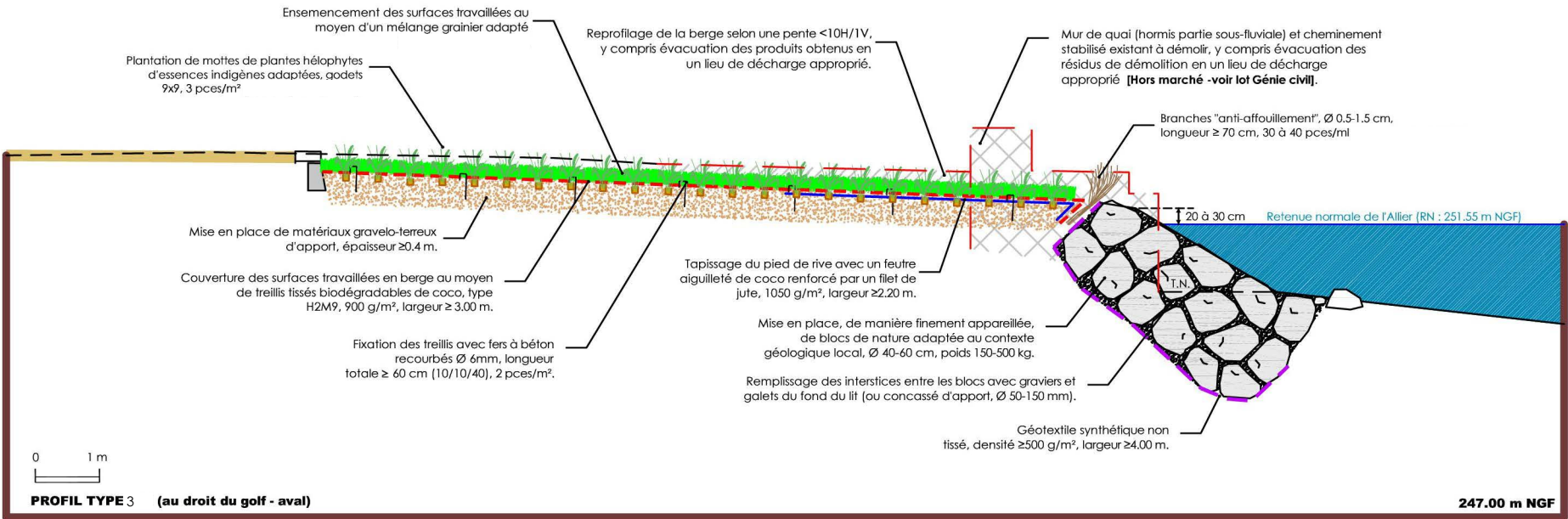
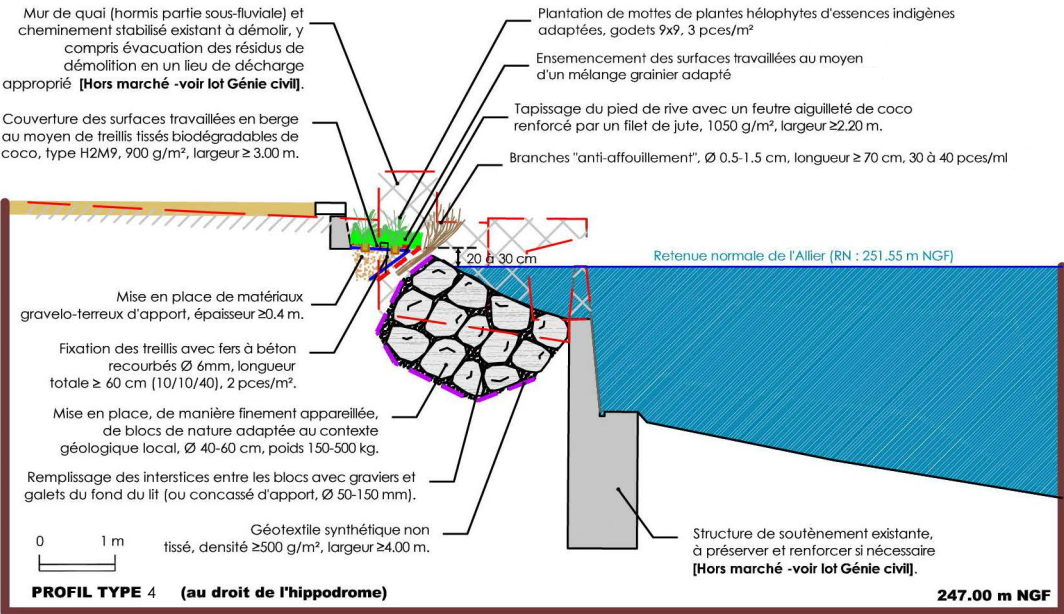
Sur les sections de quais maintenus et confortés, la frange en contact avec la rivière va recevoir un traitement dans l'esprit de ce qui a été réalisé en face sur la rive droite.

Par instant des «Galets géants» permettront aux passants de s'asseoir un instant et contempler le paysage exceptionnel du lac d'Allier.

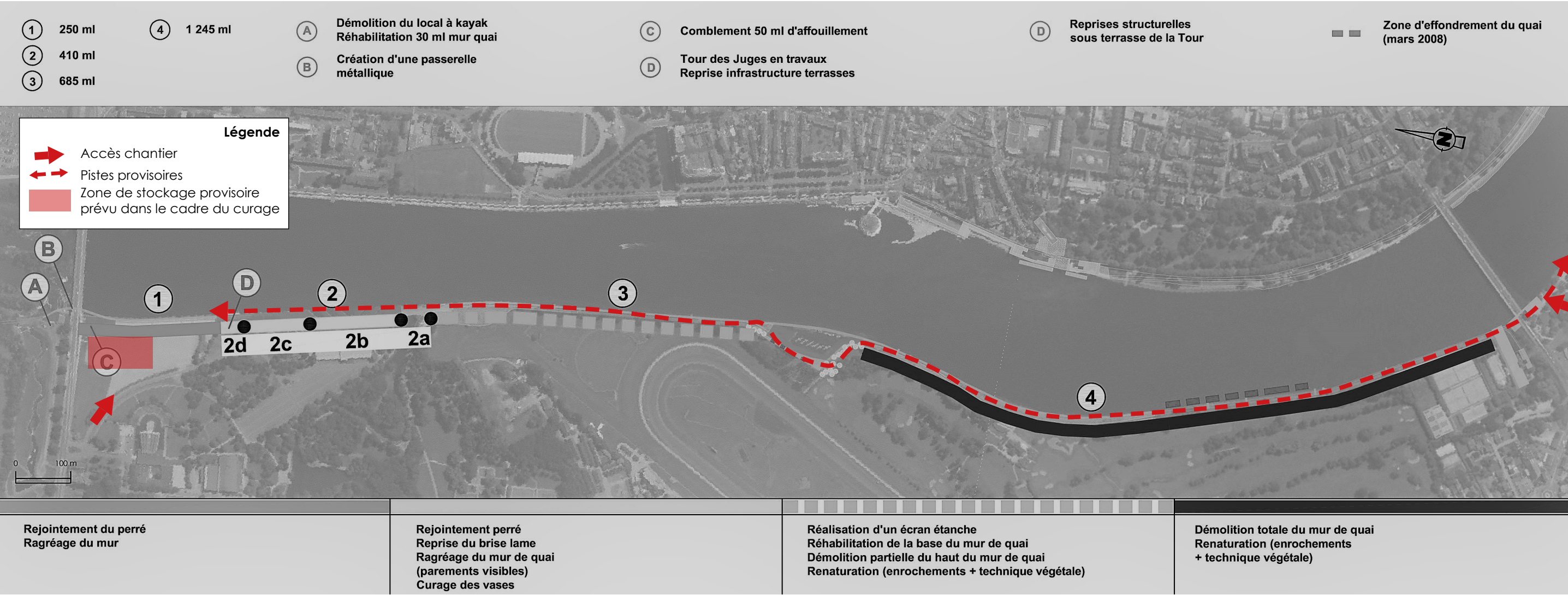
Sur le linéaire, trois possibilités d'accostage sont proposées : deux nouveaux points au droit du Sporting Club et de l'hippodrome vers la prise d'eau du Centre Omnisport viendront compléter celle de la Marina. Les darses de mise à l'eau de l'aviron sont préservées.

Ainsi les aménagements de surface comprennent :

- **Revêtement de sol:** béton (ép. 18cm) avec agrégats issus de la rivière («La Dore»). Insertion d'élément acier oxydé pour différenciation des espaces piétons et cyclistes sur allée principale.
- Platelage bois sur structure métallique pour les pontons. Platelage 40mm sur lambourdes 40x60mm.
- **Ossature (pontons):** structure en HEA et UPE 220 posée sur plots béton 30x30x30cm sur semelle béton de 50x50x70cm
- **Végétation:** renaturation de la berge par génie végétal + quelques plantations complémentaires et préservation de la végétation arborée existante.
- **Mobilier urbain:** bancs, corbeilles de propreté, assise «galets géants» en périphérie de la promenade.
- **Eclairage:** candélabres type piétonnier, colonne simple avec mise en scène lumière ponctuelle des arbres les plus remarquables.
- **Divers/équipement singuliers:** signalétique spécifique incrustée au sol pour Voie Verte et informations diverses: directionnelles, anecdotes, historiques...
- **Réseaux:** Pas d'intervention excepté pour mise à niveau de l'éclairage.



Site n°4, Quais rive gauche entre le Sarmon et le pont de l'Europe, plan des travaux envisagés



4.4.4 Modalités de réalisation des travaux

Pour mémoire, le linéaire des quais rive gauche entre les ponts de Bellerive et de l'Europe (~2'600 mètres) est aujourd'hui totalement minéralisé sous forme d'un mur de quai plus ou moins en bon état suivant les sous-trançons. Les travaux envisagés comprennent progressivement un profil de plus en plus renaturé du pont-barrage de l'Europe en direction du pont de Bellerive, avec le maintien/réfection du mur de quai sur les sections 1 et 2, puis la démolition partielle du haut du mur et son remplacement par des enrochements sous-fluviaux et de pied de berge avec constitution d'une risberme d'hélophytes puis la démolition totale du mur de quai et son remplacement par une technique mixte, pour se raccorder à la renaturation de la confluence du Sarmon (site 3) et passerelle de franchissement du pont de Bellerive (site 2).

Les travaux sur le site interviendront dès octobre 2018 et tel que sur le site 1 d'octobre 2018 à mars 2019 (vidange du lac d'Allier) pour la démolition/réfection d'une partie des murs ainsi que pour la réalisation des enrochements sous-fluviaux et de pied de berge.

Les accès chantiers sur le site sont très contraints et limités par un accès principal par l'aval à partir de la route du pont de l'Europe. L'accès chantier côté amont pourra se concrétiser uniquement par une piste provisoire de chantier (également utilisée pour les travaux de curage) positionnée en pied de berge qui va ainsi franchir le Sarmon par un passage busé provisoire puis passer sous le pont de Bellerive pour rejoindre le site 1.

La chronologie des travaux envisagés sera la suivante :

- fermeture du site au public (barrière Heras positionnées à chaque extrémité des cheminements), démolition/évacuation des bacs béton faisant office de jardinières, quelques abattages nécessaires sur les emprises des terrassements et évacuation de quelques massifs de renouée du Japon en pied de berge (octobre/novembre 2018), ces opérations étant réalisées depuis le sommet de berge;
- démolition du mur de quai en totalité (tronçon 4) ou en partie (tronçon 3), puis remplacement par des enrochements de protection mixte, puis renforcement/reprise des murs sur tronçon 3 partie inférieure puis tronçons 1 et 2 (novembre 2018 à mars 2019);
- constitution des risbermes d'hélophytes au-dessus des enrochements pour partie en parallèle aux travaux d'enrochements et de génie civil (décembre 2018 à avril 2019);
- réalisation des aménagements paysagers de la promenade en bordure d'Allier (mars 2019 à l'automne 2019).

Les travaux de terrassement, de pose des enrochements et de constitution des risbermes d'hélophytes (remblais de matériaux gravo-terreux) seront réalisés à la pelle hydraulique (à chenilles et à pneus).

Les massifs de fondations en béton armé seront coulés soit en pleine fouille soit coffrés sur place.

Les opérations de réparation (passivation des aciers, mise en œuvre de résine ou béton projeté ou coulé en place, ...) réalisés manuellement.

Au droit du pont de Bellerive, des précautions de limiteur de gabarit des engins seront prévus pour éviter tout risque de choc sur la structure du tablier existant.

Nota : actuellement, au vu de l'implantation du lit d'Allier vidangé proche de la rive gauche et des retours de la dernière vidange (décembre 2017) montrant des matériaux vaseux, il est envisagé que la totalité des engins de chantier du projet empruntent les quais. Et, sauf à ce qu'un accès puisse être créé depuis le Sporting vers le quai rive gauche, tous les véhicules accéderont depuis le centre omnisports jusqu'au Sarmon par le quai. Seules des interventions manuelles (sans engin) de ragréage, rejointoiement seront réalisées depuis le pied de berge.

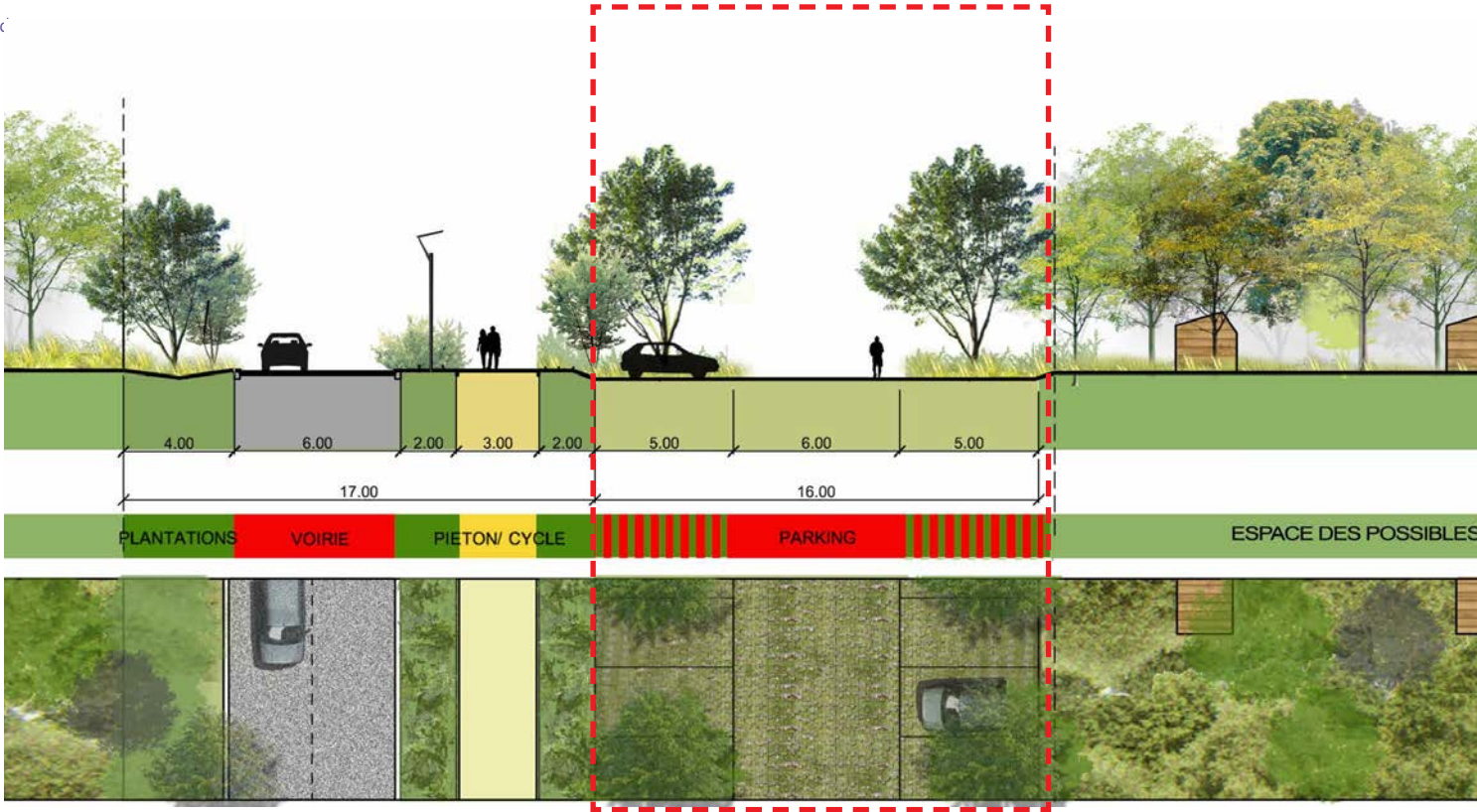
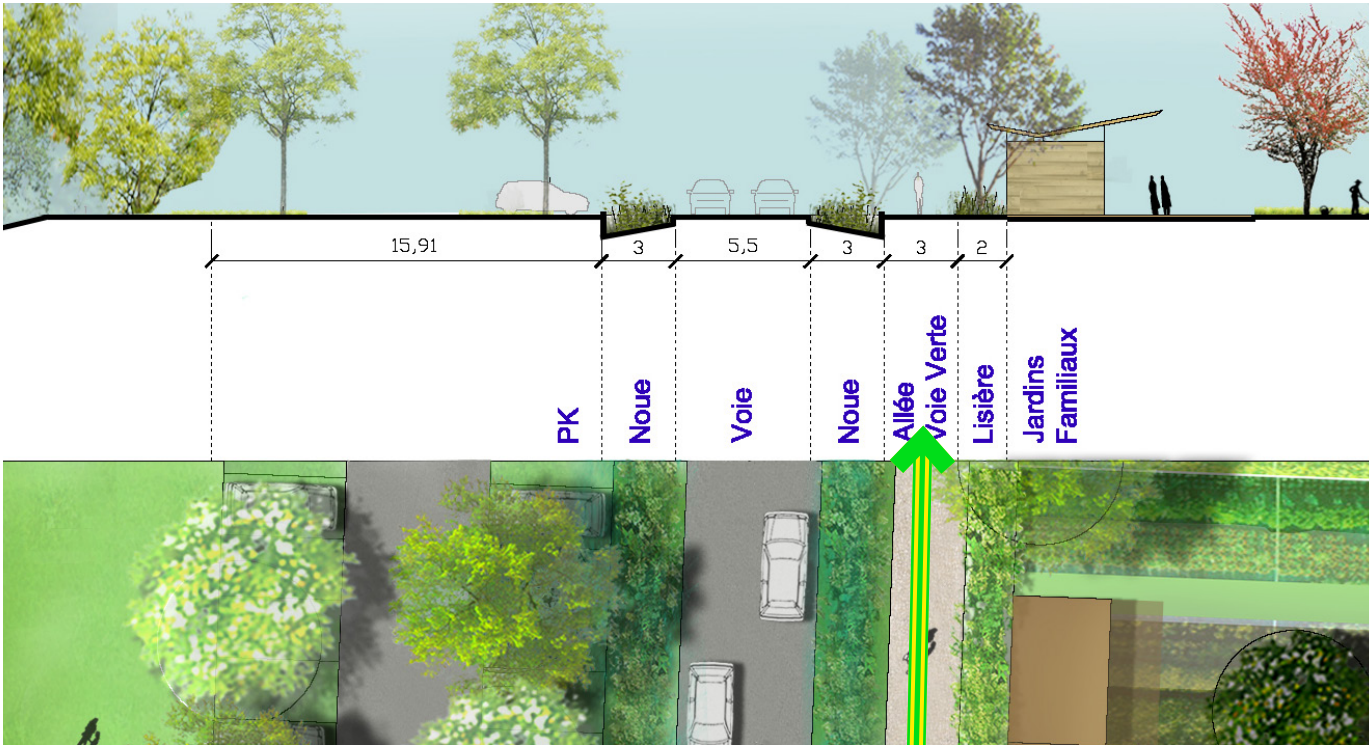
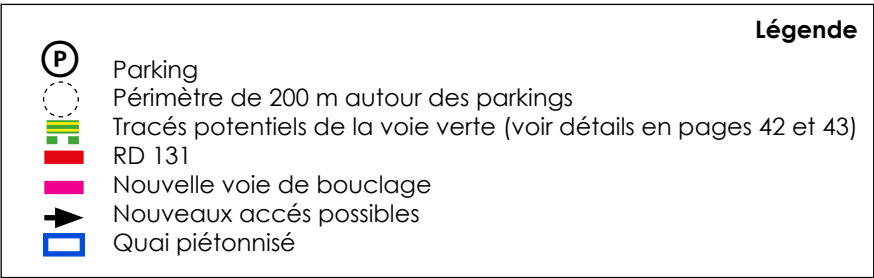
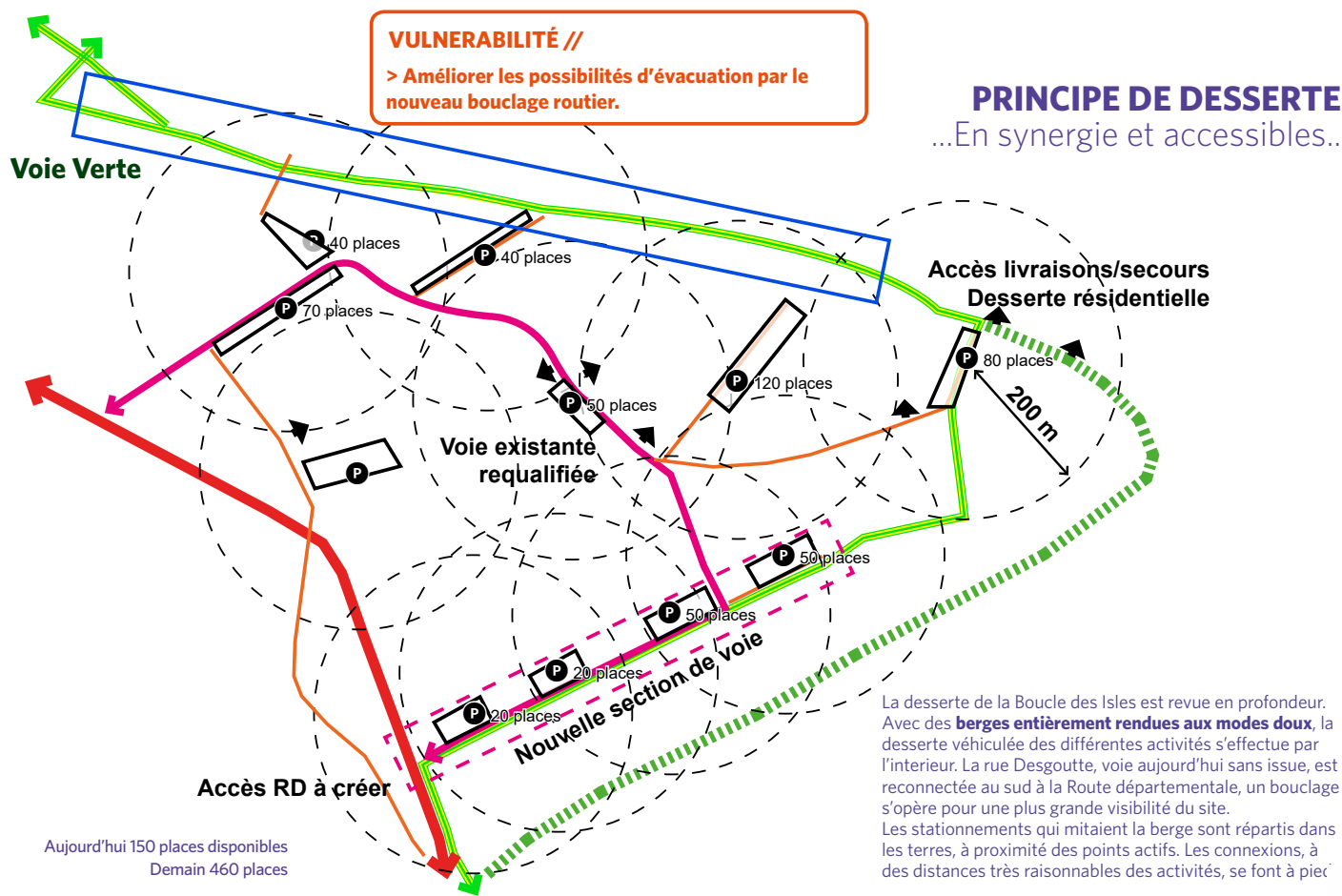
La circulation des camions de curage et lié à la restauration des quais du centre omnisports à la Marina se fera sur les quais. Il convient donc de faire démarrer au plus tôt le chantier de curage dans cette zone (dès sa mise à sec) afin de limiter au maximum les circulations communes (2 à 3 semaines estimées pour évacuer les matériaux de curage).

Il paraît également important de disposer d'une partie du parking en amont du pont de l'Europe en rive gauche, indiqué comme zones de ressuyage sur le plan de curage, afin d'y prévoir, pour le présent lot, des zones de stockage ou base-vie.

4.4.5 Variantes étudiées

En 2010, l'étude de sécurisation et valorisation de la rivière Allier et de ses abords sans sa traversée de Vichy avait proposé deux scénarii de reprise de ce linéaire de berge, à savoir pour mémoire, un scénario 1 de reprise/confortement de l'existant, soit la conservation des murs de quai sur l'ensemble du linéaire puis un scénario 2, mixte avec la démolition partielle des murs et leur remplacement par des techniques combinées génie civil/végétalisation. Aujourd'hui, la proposition défendue est un intermédiaire entre ces deux scénarii.

Site n°5, Boucle des Isles, Équipements et infrastructures en lit majeur, plan de l'état projeté



4.5 Site 5 : Boucle des Isles, réaménagement des équipements et infrastructures en lit majeur

4.5.1 Description du site dans son état actuel

La «Nouvelle Desserte» de la Boucles des Isles est en fait pour les 2/3 de son tracé déjà existante. Elle reprend le parcours de la rue Eugenie Desgouttes. Cette voie a subi le poids du temps. Ces revêtements sont déjà nettement dégradés : une intervention aurait été nécessaire même si elle n'avait pas vu son statut évolué. Pour le tiers restant, la nouvelle voie va s'implanter sur des parcelles aujourd'hui non utilisées et sans intérêts notoire d'un point de vue paysager ou environnemental.

4.5.2 Principe des aménagements envisagés

Le désenclavement de la Boucle des Isles passe par la création d'un maillage du réseau de voirie afin de corriger une situation de distribution en «cul de sac». Cette évolution est également nécessaire pour délester le quai Decloître de la circulation véhicule tout en conservant une bonne fonctionnalité du lieu pour les résidents et commerçants.

Tout au long de son tracé, des poches de stationnement sont disséminées au gré des pôles d'attraits (450 places dans l'état futur pour 150 dans l'état actuel), afin de garantir un accueil efficace et constant sur l'ensemble du site. Ces aménagements visent à stimuler les parcours par la marche sur ce territoire.

Cette voie nouvelle se compose de deux séquences distinctes :

- **L'une réutilise la rue Eugenie Desgouttes requalifiée : environ 950 ml**
- **L'autre est en construction neuve : environ 545 ml**

Le bouclage intérieur ainsi constitué, proposera deux entrées/sorties sur la RD 131. Cette nouvelle voie va, tout en désenclavant le site, considérablement améliorer les possibilités d'évacuation en cas de sinistre naturel.

Les créations de parking et voiries se feront aux cotes actuelles du terrain naturel : **aucun remblai n'est prévu.**

La réalisation de nouveau bouclage va entraîner l'imperméabilisation de **3000 m²** environ¹, représentés par la section de voie en construction neuve (545 ml).

Les stationnements aménagés ou créés, quant à eux, ne généreront pas d'augmentation des surfaces imperméables. Ils sont de deux types:

- **Aménagés sur des espaces déjà artificialisés** (ancienne voirie ou aires de stationnement en enrobé. Dans ces cas de figures, leurs réaménagements s'accompagnent d'une forte végétalisation: arbustes et arbres, réduisant d'autant les surfaces perméables;
- **Les nouvelles aires de stationnement sont traitées en revêtements perméables**, stabilisés renforcés ou surfaces enherbées renforcées, en fonction des localisations.

Cette partie de l'opération n'implique **aucun défrichement**.

A propos du dimensionnement des noues

Les noues évoquées ont un rôle de hydraulique limité. Il s'agit en fait de bandes plantées en creux qui se situent à deux endroits :

1/le long de la desserte interne en section neuve

2/entre ou le long des rangées de stationnement sur les parking

¹ In fine l'occupation de sol de la Boucle des Isles aura les caractéristiques suivantes :

- Surface totale aménagée **109 648 m²**
- Surface revêtue imperméable: **32 946,50 m²**
- Surface revêtue perméable:**21 278 m²**
- Surface espaces verts: **55 423,50 m²**
- % surface perméable / surface globale: **50,55 %**

Dans les deux cas leur fonction se limitent à la collectes des eaux pluviales pour temporisation et infiltration. Elles ne collecteront pas d'autres eaux, les surfaces connexes à ces structures restant identiques à la situation actuelle.

Concernant la nouvelle voie de desserte, les bandes plantées ont une dimension de 1,50m en limite de chaussée (d'une largeur de 5,50m). Plantation dans la banquette à -0,2m par rapport à la bordure. Pour rappel les cheminements piétons proposés sur un côté de la voirie sont traité en sol sablé stabilisé perméable

Pour les stationnements, il s'agit également d'un dispositif paysager de banquette plantée en légère dépression jusqu'à -0.30m maxi. Pour rappel l'ensemble des places de stationnement créées sur de nouvelles surfaces aménagées sont traitées en revêtements perméables de trois types :

- alternance de bande béton (type Via Verde) et bandes enherbées,
- sol sablé stabilisé renforcé avec des structures type « Nidagravel »
- stationnement sur zone enherbée sur structure en mélange terre pierre

A ce stade de la réflexion leur dimensionnement est envisagé selon les postulats suivants :

- perméabilité de 5.10-5 m/s ;
- pluie dimensionnante de période de retour de 30 ans ;
- fond des ouvrages à 1 mètre minimum au-dessus de la cote des plus hautes eaux de la nappe.

4.5.3 Description des aménagements projetés

Ainsi les aménagements comprennent :

- **Revêtement de sol** : chaussée circulée en enrobé 5,50m de largeur, allées piétonnes en sablé, stationnement en revêtements perméables différents en fonction des densités d'usages: stabilisé renforcé ou type «nidagravel», gazon renforcé sur structure mélange terre pierres.
- **Végétation**: plantation d'accompagnement et à caractère phyto-épurateur en fonction des sections
- **Mobilier urbain**: sans objet.
- **Eclairage**: candélabres Ht. 7m pour la voie elle-même. Il n'est pas prévu d'éclairage sur les zones de stationnement.
- **Divers/équipement singuliers**: signalétique spécifique: activités, commerces, aires de stationnement...
- **Réseaux**: Sans objet

Les eaux pluviales sont gérées par des noues plantées et des rétentions avant infiltration pour les chaussées et par infiltration directe sur les stationnements (surfaces stationnées perméables et banquettes plantées en creux).

4.5.4 Modalités de réalisation des travaux

Il est possible que cette voie se réalise en 2 phases : le tronçon en requalification pourrait être réalisé avant la portion neuve. Les modes opératoires sont communs de ce type d'aménagement. Il sera cependant fait très attention sur la nature des matériaux d'apport. Les déblais seront réutilisés le plus possible, lorsque leurs qualités le permettra, sur le site (modèle paysager par exemple) ou évacués en décharges agréées. Les entreprises devront utiliser les modes opératoires les moins perturbants pour les paysages connexes, et veilleront impérativement à protéger le site, les milieux et la rivière de toute pollution accidentelle.

4.5.5 Variantes étudiées

Le tracé de la voie a été largement imposé par la rue existante, la qualité limitée des paysages rencontrés, les nécessités en matière de desserte des équipements, activités et logements existants et la maîtrise foncière. Aussi la combinatoire de ces notions n'a finalement pas laissé beaucoup de variabilité dans les hypothèses. Le tracé envisagé s'est vite révélé comme le plus pertinent et n'a évolué qu'à la marge.

Site n°6, Voie verte, plan des aménagements projetés



Figure 18 La Voie Verte au cœur des jardins partagés...
Source: Axe Saône

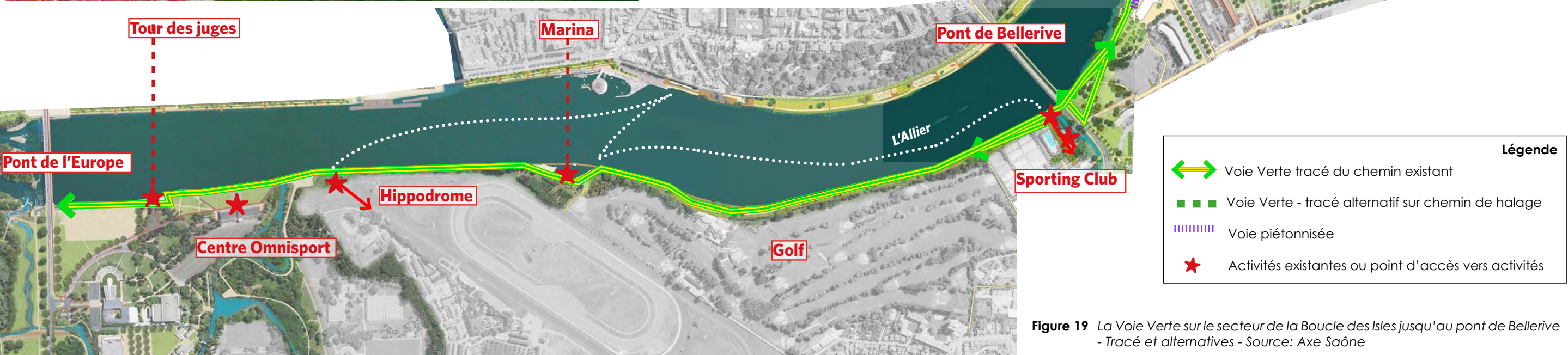


Figure 19 La Voie Verte sur le secteur de la Boucle des Isles jusqu'au pont de Bellerive
- Tracé et alternatives - Source: Axe Saône

4.6 Site 6 : Aménagement d'un tronçon de voie verte

4.6.1 Principe des aménagements envisagés

La Voie Verte Régionale de découverte de l'Allier est un vaste projet en lien avec la restauration du corridor écologique fluvial et sa réappropriation respectueuse par les habitants du Val d'Allier. Ce projet va proposer un axe de promenades modes doux longeant la rivière distribuant les différents pôles d'attrait du territoire. Ce projet de Voie Verte parcourt le périmètre d'étude en passant par la Boucle des Isles et la rive gauche. Entre la Boucle des Isles et le Pont de l'Europe elle s'étire sur 5315 m.

4.6.2 Description des aménagements projetés

Ainsi, les aménagements envisagés comprennent :

- **Revêtement de sol:** Les revêtements de la Voie Verte sont variables. La voie Verte est en béton lorsqu'elle se confond avec les aménagements des quais: espace partagé. Lorsqu'elle est «autonome» elle est traitée en sol sablé stabilisé perméable. Elle peut emprunter quelques sections en bois lors de passage ou franchissements particuliers (fossés par exemple).
- **Mobilier urbain:** bancs, corbeilles de propreté, arceaux cycles et tables pic-nic accompagnent la Voie Verte
- **Eclairage:** Il n'est pas prévu d'éclairage spécifique de la Voie Verte mais elle bénéficie des éclairages mis en œuvre dans le cadre des aménagements
- **Divers/équipement singuliers:** signalétique spécifique...

La gestion des eaux pluviales se fera par infiltration dans les espaces verts connexes pour les section en dur imperméable. Sur les section en sablé ou tout-venant compacté pas de traitement singulier les surfaces étant par nature perméable.

Les différentes sections de Voie Verte se feront aux cotes actuelles du terrain naturel : **aucun remblai n'est prévu.**

La majeure partie de la Voie Verte, (3905 ml sur les 5315 ml), s'implante sur des emprises déjà minéralisées (ancienne route, quai). Sur ces séquences elle ne génère pas d'imperméabilisation supplémentaire. Sur les 1410 m restant, la Voie Verte sera traitée en stabilisé, soit un revêtement perméable. Son aménagement ne nécessite **aucun défrichement** car elle utilise des cheminements pré-existants.

4.6.3 Modalités de réalisation des travaux

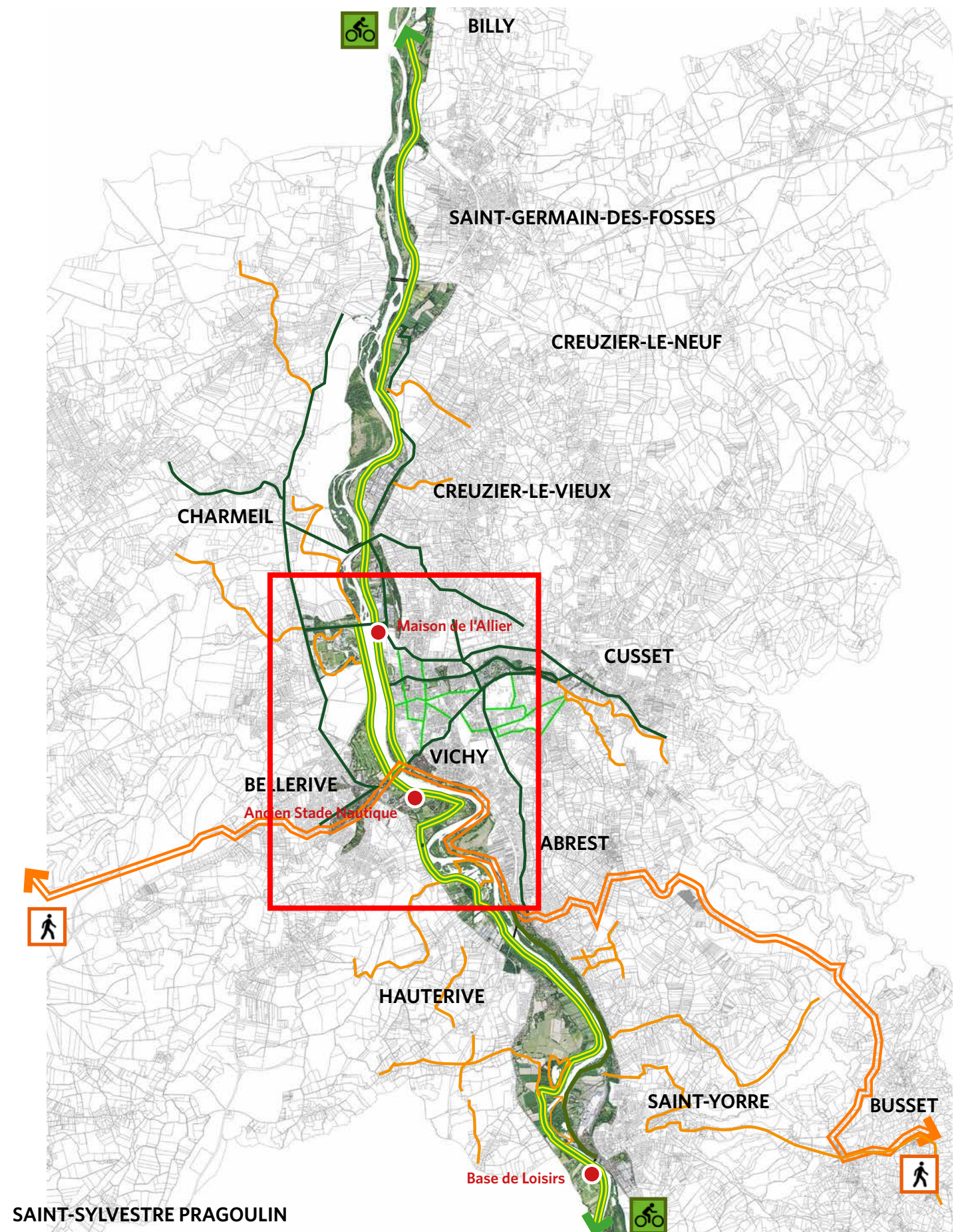
La Voie Verte emprunte le plus souvent des parcours pré-existant : chemin de halage, allées carrossables, voies etc... Sa réalisation sera relativement simple et commune à ce genre d'ouvrage. La plupart du temps l'intervention se limitera à un simple reprofilage léger pour restauration des revêtements en place sur les sections en sablé notamment. Pour les autres sections, la Voie Verte se trouve dans les aménagements généraux : espaces partagés sur quai et promenade. Les terrassements et mise en œuvre des revêtements veilleront à ne pas contaminer ou perturber les espaces naturels traversés.

4.6.4 Variantes étudiées

La Voie Verte Régionale de découverte de l'Allier emprunte les quais ré-aménagés pour une grande partie de son tracé sur le secteur Boucle des Isles - Pont de l'Europe. Par contre sur le secteur Sud de la Boucle des Isles, deux possibilités sont préservées :

- La première réutilise le chemin de halage existant sur la berge
- La seconde longe une partie de la nouvelle voie de distribution desservant la Boucle

Les deux alternatives, favorables pour le phasage opérationnel, seront sans doute maintenues pour permettre deux découvertes différentes du site.



Caractéristiques, photographies et schémas représentant le barrage et le plan d'eau induit



Figure 20 Illustration de barrage permettant la retenue du Lac d'Allier : 1 - Vue d'ensemble du barrage et du pont de l'Europe; 2 -Élévation aval depuis la rive gauche; 3 -Élévation aval depuis la rive droite; 4 - Passe à poissons, vue vers l'amont en rive droite; 5 - Passe à poissons, vue aval en rive droite (Source : SATIF 2017).

	Caractéristiques
Côte normale du plan d'eau (m NGF)	251.55 m
Côte de la ligne d'eau au moment du levé (2, 3 et 4 juin 2014)	251.55 m
Profondeur moyenne (m)	2.65 m
Profondeur minimale (m)	3.05 m
Profondeur maximale (m)	5.19 m
Surface en eau à la côte normale (m²)	749 412 m²
Volume en eau à la côte normale (m³)	1 986 697 m³

Figure 21 Caractéristiques du Lac d'Allier.

4.7 Vidange puis curage du Lac d'Allier

4.7.1 Rôle et situation réglementaire du lac d'Allier et du barrage associé

La retenue du lac d'Allier (2.5 millions de m³ à son niveau normal-251.55 m NGF) est permise par un barrage, situé sur les territoires de Bellerive-sur-Allier et Vichy. Il est actuellement géré par les services techniques de cette dernière commune.

Construit en 1961 (en remplacement du barrage à aiguilles de 1961), il a bénéficié alors d'un règlement d'eau (adopté par l'ingénieur en chef du service de la navigation des Ponts et Chaussées le 20 Avril 1961). Ce document fut amendé et modifié par l'arrêté préfectoral du 29 Mars 2001 (voir annexe 1) puis par l'arrêté du 27 décembre 2011 (modifications concernant spécifiquement le dispositif de franchissement, voir annexe 2). Il ressort alors nettement que les rôles initiaux du barrage sont (et demeurent) :

- La création d'une liaison routière entre les deux rives (Pont de l'Europe, RD6e) ;
- Le maintien d'un plan d'eau olympique à des fins sportives et touristiques ;
- La possibilité de prélèvement dans la retenue pour les besoins en eau potable des deux communes riveraines.

Par ailleurs, ce document encadre les modalités d'usage et d'entretien du barrage. Le tableau suivant liste les principaux thèmes abordés, les articles correspondant dans le règlement puis les documents législatifs nationaux faisant référence.

Thèmes	Articles du règlement d'eau (voir annexe 1)	Textes législatifs nationaux
Débits réservés (voir paragraphes 4.7.5 ci-après)	Article 4	Article L214-18 du Code de l'environnement i Circulaire du 21 Octobre 2009 Circulaire du 05 Juillet 2011
Obligation de curage de la retenue (voir paragraphes 4.7.2 ci-après)	Article 13	Article L.432.9 du code de l'environnement Arrêté du 9 Août 2006 Arrêté du 12 décembre 2014
Vidange de la retenue (voir paragraphes 4.7.3 ci-après)	Article 13 puis arrêté du 5 Aout 2008	Article L.432.9 du code de l'environnement Arrêté ministériel du 27 Juillet 2006 Décret 96-102 du 02 Février 1996
Dispositifs de franchissement (voir paragraphes 4.7.8 ci-après)	Article 7 et 8 du règlement initial puis arrêté du 27 Décembre 2011	Article L.214-17 du code de l'environnement Circulaire du 18 janvier 2013 relative à l'application des classements de cours d'eau en vue de leur préservation ou de la restauration de la continuité écologique
Expertise sur l'état des vannes et du barrage. Cette obligation réglementaire a été respectée grâce à la réalisation d'une inspection du barrage à clapets (ref : SATIF OA, 2017, INSPECTIONS DES FONDATIONS EN SITE AQUATIQUE, dossier I17023, 96 pages.)	Article 5	-
Entretien de la retenue en aval de la retenue (voir ci-après)	Article 12	-

Figure 22 Thèmes abordés dans le règlement d'eau et dans la législation nationale.

Pour information, le 24 décembre 2014 un arrêté préfectoral a défini l'ouvrage comme relevant de la classe B. Ce classement n'a pas d'implication directe sur la présente opération, toutefois il convient de rappeler que les différents travaux entrepris devront figurer aux dossiers et registres de l'ouvrage.

4.7.2 Justification du curage

L'article 13 du règlement d'eau stipule l'obligation de curage dès que la nécessité en sera reconnue (pour des utilisations touristiques et sportives ou pour le bon écoulement des eaux).

Il ressort par ailleurs d'une étude réalisée entre 2007 et 2014 par VEODIS 3D que l'accumulation de sédiments dans la retenue est réelle (35 000 m³ entre 2014 et 2017) ce qui traduit une interruption du transit solide de l'Allier et donc un facteur de risque vis-à-vis des déficits sédimentaires en aval.

Si les recherches engagées n'ont pas permis de démontrer que l'envasement chronique était à l'origine des altérations qualitatives de l'eau (concentrations élevées en azote, orthophosphates, et phosphore par exemple) ou du développement chronique de macrophytes (invasions d'algues déjà observées en 2012 par exemple), on peut imaginer que l'aggravation des exhaussements pourrait engendrer une réduction des hauteurs d'eau ce qui n'est pas favorable à la température de l'eau et au développement algal (pour le moins).

Au-delà des considérations morpho-écologiques, il convient aussi de souligner que le bon déroulement des compétitions internationales d'aviron imposent une hauteur d'eau de 2 m ce qui n'est pas le cas actuellement dans certaines parties des couloirs.



Figure 23 Photo du pont de l'Europe (pont barrage de Vichy) et de l'ouvrage constitué de sept vannes-clapets métalliques faisant chacune 29,5 m de large et comprises entre des piles de 3 m et manœuvrées par un dispositif à moteurs électriques.

4.7.3 Modalités de la vidange préalable

La vidange, préalable nécessaire au curage, est régie par l'arrêté préfectoral 3123/08 du 5 Aout 2008 (voir annexe 3). Ce document autorise, au titre de la loi sur l'eau (rubrique 3.2.4.0, régime de la déclaration) la ville de Vichy à vidanger et remplir le plan d'eau du Lac d'Allier. Pour mémoire la vidange (hors curage) est imposée tous les trois ans, par le même arrêté : la dernière vidange a eu lieu en 1990.

On peut donc retenir que l'opération de vidange est déjà autorisée : elle ne fera donc pas l'objet de déclaration dans le présent document (voir tableau en page 57).

Toutefois il convient ici d'identifier les attendus de l'arrêté de 2008 puis de les confronter aux modalités de vidange envisagées dans la présente opération. Le tableau suivant est l'objet de cette confrontation.

Attendus de l'arrêté 3123/08	Modalités de vidange envisagées	Dérogation	Justifications de la dérogation
Vidange autorisée entre le 15 novembre et le 15 février (article 3.1)	Vidange envisagée entre le 1er octobre 2018 et le 31 mars	OUI	Cette dérogation est justifiée par la nécessité de disposer d'une fenêtre d'intervention (pour le curage puis pour les travaux de reprises de berge) assez large.
Maintien à vide de la retenue pendant une durée de deux mois (article 3.2)	Le maintien à vide sera garanti pendant la période de curage, soit sur une période supérieure à deux mois	NON	
Arrêté des maires de Vichy et Bellerive-sur-Allier pour autoriser les accès à l'eau (article 3.3)	Pendant les travaux de curage et plus généralement, pendant toute l'opération, des arrêtés seront produits afin de limiter ou interdire l'accès aux zones travaillées	NON	
Maintien du fonctionnement de la passe à poisson (article 3.4)	Le bon fonctionnement, en tout temps, du dispositif de franchissement est garanti par son exploitant (ville de Vichy, voir chapitre 4.7.8)	NON	
Le débit amont doit être supérieur à 80 m³/s	La vidange sera engagée même si le débit amont est inférieur à 80 m³/s	OUI	Idem
Maintien d'un débit réservé de 30 m³/s ou égal au 2/3 du débit entrant (article 3.4)	La continuité du débit sera garantie pendant toute l'opération (hors remise en eau)	NON	
Réalisation d'une pêche exceptionnelle de sauvegarde sur l'Allier et ses annexes sur l'ensemble du plan d'eau vidangé et sur 250 m en aval du barrage (article 3.5).	Une pêche est prévue (voir chapitre 4.7.6)	NON	
Suivi de la vidange et rapport d'exécution (article 4)	Un suivi est prévu (voir chapitre 4.7.7). La mesure de la DBO5 ne sera pas réalisée.	OUI	Il n'est pas possible de mesurer la DBO5 en temps réel.

Figure 24 Evaluation de la conformité de la vidange envisagée vis-à-vis de l'arrêté du 5 Août 2008.

Dans le détail, la vidange se fera de la façon suivante :

- L'abaissement progressif des vannes du barrage sera effectué par l'équipe plan d'eau du Centre Technique Municipal de la Ville de Vichy, suivant un planning établi par la direction de la voirie et des réseaux de la Ville de Vichy et qui sera transmis à la DDT quinze jours avant le début de la vidange ;
- Le 1er octobre 2018 à 8h00, le barragiste procédera à l'uniformisation du niveau des clapets du barrage, au maillon 12 (plus bas, si les conditions de débit sont plus faibles) ;
- Les clapets seront abaissés progressivement, maillon par maillon, en observant un temps d'arrêt après chaque manœuvre et une vérification des points suivants :
 - absence de poches d'eau dans lesquels pourraient rester bloqués des poissons,
 - maintien du bon fonctionnement des prises d'eau potable de Vichy et de Bellerive-sur-Allier ;
- Le temps de vidange est estimé entre 8 et 15 jours ;
- La vidange ne sera pas stoppée sauf pour procéder aux pêches de sauvegarde en relation avec la Fédération Départementale de l'Allier pour la Pêche et la Protection du Milieu Aquatique (FDAPPMA) ou si la qualité des eaux rejetés à l'aval n'est pas conforme aux concentrations définies en page 54 (ces dernières seront rappelées dans l'arrêté préfectoral) ;
- La qualité des eaux de l'Allier sera suivie pendant toute la durée de la vidange : pH, température, O2 dissous, NH4, NO2, MES, turbidité aux points suivants : amont lointain (prise d'eau potable de Vichy), amont immédiat (passe à poissons rive droite), aval immédiat (passe à poissons rive droite) et aval lointain (pont Boutiron) du barrage. Les mesures seront effectuées au moyen des sondes installées en permanence dans la rivière début 2018. Les sondes auront été préalablement testées et étalonnées de façon à se dispenser d'analyses par un laboratoire agréé (voir plus loin) ;
- La partie aval des deux passes à poissons sera mise en service.

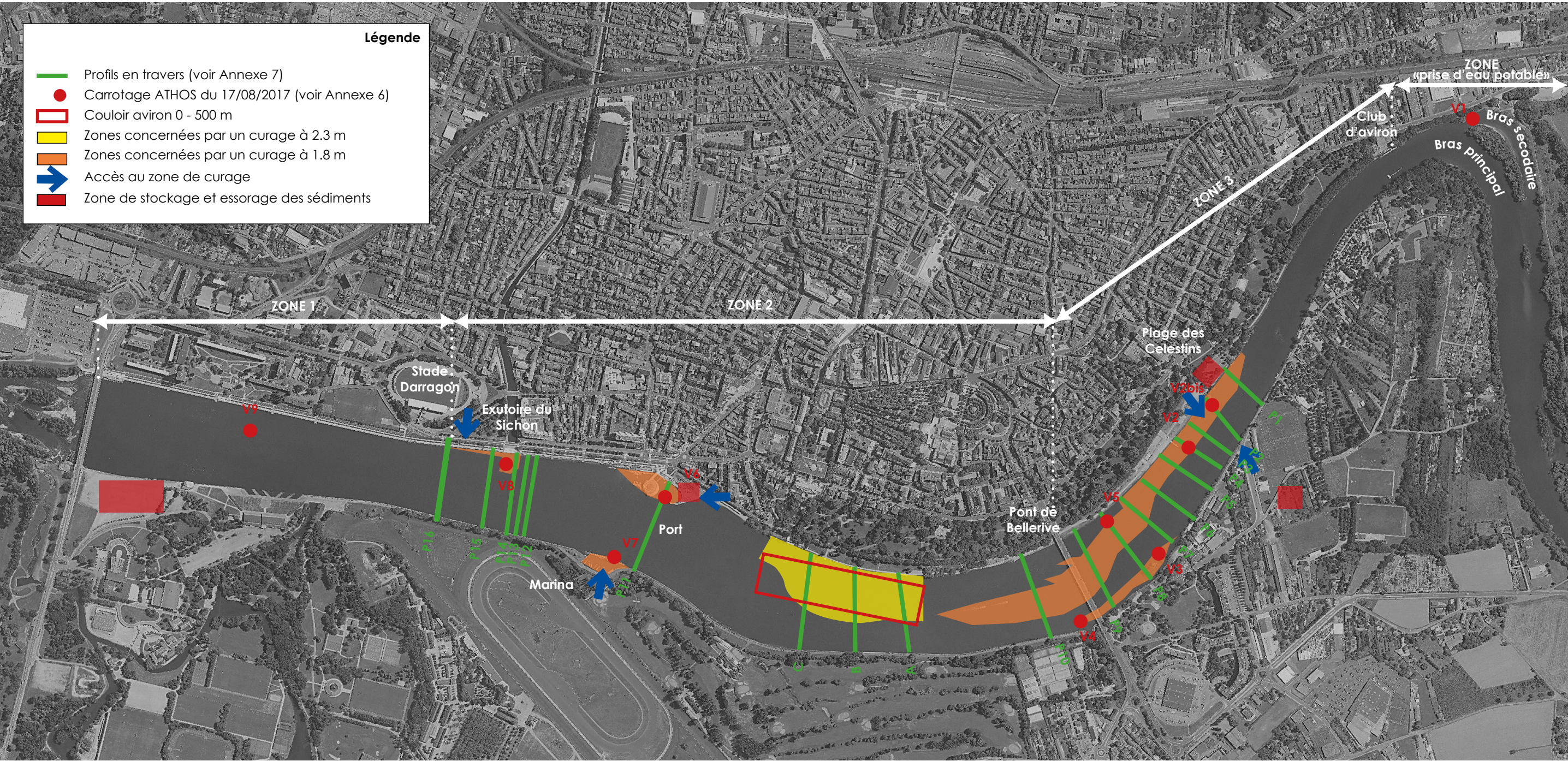
Les conditions de vidange seront celles imposées par l'arrêté préfectoral en vigueur n°3123/08 du 29 juillet 2008 portant prescriptions particulières au titre de l'article L 214-3 (II) du Code de l'Environnement concernant la vidange et le remplissage de la retenue du Lac d'Allier. Les dérogations suivantes devront être autorisées :

- période de vidange : du 1er octobre 2018 au 31 mars 2019 ;
- conditions de débit de l'Allier : même dans le cas où le débit enregistré à la station de mesures de Saint Yorre serait inférieur à 80 m³/s, la vidange du Lac d'Allier démarrera. Les conditions de restitution de débit à l'aval du barrage prévues à l'arrêté seront toutefois respectées ;
- Sites de prélèvements des échantillons d'eau pour le suivi de la qualité de l'eau et paramètres analysés: pH, température, O2 dissous, NH4, NO2, MES, turbidité aux points suivants : amont lointain (prise d'eau potable de Vichy), amont immédiat (passe à poissons rive droite), aval immédiat (passe à poissons rive droite) et aval lointain (pont Boutiron) du barrage. Les services de l'Etat autorisent le recours à des stations fixes de mesure de la qualité de l'eau mises en œuvre dans l'Allier et non plus celui à des laboratoires agréés, dont les délais d'analyse ne permettent pas un suivi en temps réel de la qualité de la vidange. Le paramètre DBO5 ne sera pas analysé pour les mêmes raisons. Les sondes permettent un suivi plus fin et fréquent des paramètres retenus.

Le délai d'abaissement du plan d'eau est de 48 heures à 7 jours. Pour mémoire cet abaissement se fera hors période de migration.

A noter que la Ville de Vichy procédera, à partir de l'expérience de cette vidange allongée et des résultats du programme de recherche du Lac d'Allier et des compléments d'études effectués en 2017-2018, notamment les mesures de qualité de l'eau au niveau des sondes permanentes, à une demande de révision de l'arrêté de vidange de la retenue et du règlement d'eau.

Localisation des carottages du 17/08/2017 et des perspectives de curage



4.7.4 Modalités de curage

a. Cas particulier de la prise d'eau potable (en rive droite en amont du pont de Bellerive)

La bathymétrie réalisée à l'été 2017 montre un envasement significatif du bras secondaire de l'Allier dans lequel se situe la prise d'eau potable de la ville de Vichy.

Pour que la prise d'eau puisse continuer à fonctionner durant les 6 mois de vidange, assec et remplissage de la retenue du Lac d'Allier, un curage préventif du bras secondaire sera réalisé conformément au cadre d'intervention des opérations d'entretien de la prise d'eau potable établi en mai 2012 et mis à disposition des services de l'Etat depuis cette date (ARS, DDT, AFB) (voir annexe 5). Seront notamment respectés les points suivants :

- Le curage sera réalisé avant la vidange et indépendamment du curage du lac d'Allier, en période d'étiage (entre le 15 août et le 15 septembre 2018, soit en dehors des périodes de nidification), par des engins amphibie qui ne circuleront donc pas en fond de lit dans ce secteur (voir illustrations sur la figure 25 ci-après) ;
- Une bathymétrie de contrôle sera refaite par la Ville avant l'intervention pour encadrer l'intervention ;
- La mise à l'eau se fera en rive droite (plage des Célestins) ou en rive gauche (vers la descente de la base de canoë-kayak) – les possibilités d'accès ont déjà été vues avec l'entreprise intervenante pour CBSE
- **Les sédiments seront remis sur l'île entre les deux bras de l'Allier.** Les volumes évacués seront nécessaires pour assurer un tirant d'eau suffisant pour le fonctionnement du pompage, estimés à 3000 m³ comme le prévoit le protocole. Le relevé des profondeurs sera systématiquement réalisé en cours de curage préventif. De façon à permettre l'épandage des sédiments et leur reprise lors des crues, la végétation sur l'île sera simplifiée, coupe d'arbres... ;
- La durée de l'intervention a été estimée à 5 jours.
- La qualité de l'eau sera alors suivie en continu durant le curage au niveau de la station fixe de mesure de la qualité de l'eau située au droit de la station d'eau potable ;
- Une bathymétrie sera effectuée après curage. Elle sera également recontrôlée au moment de la vidange.



Figure 25 Illustration du matériel (pelle amphibie) qu'il est prévu d'utiliser pour le curage de la prise d'eau (Source : Ville de Vichy)

Cette partie du curage n'est toutefois rappelée que pour information. Elle ne fait pas partie de l'opération et a déjà fait l'objet d'une autorisation.

b. Caractéristiques volumétrique des autres points de curage

Une bathymétrie a été effectuée à l'été 2017 et comparée avec les deux précédentes (2007 et 2014). La problématique d'engraissement du lac d'Allier concerne particulièrement le secteur situé en amont du pont de Bellerive, celle-ci étant moins contraignante en aval. Aussi, la retenue a été découpée en 3 secteurs, fonction des priorités d'intervention (faible, modérée et forte) :

- Zone 3 : barrage à stade Darragon : zone non prioritaire
- Zone 2 : stade Darragon à zone de guinguettes côté Vichy : zone à priorité modérée (sauf au niveau du bassin de compétition - zone du 0 à 500 mètres),
- Zone 1 : zone de guinguettes côté Vichy à prise d'eau potable de Vichy : zone prioritaire.

Suite à l'expertise et aux investigations de terrain (bathymétries, carottages, piégeages), les priorités d'intervention ont été confirmées puis les volumes de curages ont été calculés de différentes manières, en fonction de la zone d'intervention (voir annexe 7). Pour l'élaboration du présent document, c'est systématiquement l'approche maximaliste qui a été retenue. Quatre zones d'intervention ont ainsi été identifiées :

- **Le secteur de la Marina et du Port (voir plan ci-contre) :** les volumes de curages ont été calculés à partir de la mesure de l'épaisseur des dépôts à la perche après un échantillonnage de l'ensemble de la zone du Port (amont et aval du restaurant de La Rotonde). A la Marina et dans le port de la Rotonde, **le choix a été fait de curer le volume maximal calculé, à savoir respectivement 3700 et 7000 m³.**
- **Le secteur de l'exutoire du Sichon (voir plan ci-contre) :** Le secteur de la confluence avec le Sichon : les volumes de curages ont été calculés en fonction d'un tirant d'eau minimum de navigation fixé à 1.80 m par rapport à la cote normale d'exploitation (cote RN) (1er scénario) et par rapport aux cotes du fond du lit de l'Allier en amont et en aval des dépôts sédimentaires afin de rétablir le profil en long du fond sans les apports sédimentaires du Sichon (2e scénario). **Le choix a été fait de retenir le 2e scénario plus maximaliste mais plus durable, le volume curé sera compris entre 5 000 m³ (1,80 m de profondeur) et 13 000 m³ (rétablissement du profil en long de l'Allier).**
- **L'amont du Pont de Bellerive (voir le plan ci-contre) :** les volumes de curages ont été calculés à partir d'une réflexion liée aux usages du plan d'eau et à la facilité de navigation. L'objectif est d'obtenir un tirant d'eau minimum de 1.80 m par rapport à la cote normale d'exploitation (cote RN). Les volumes ont été calculés sur une zone comprise entre le profil en travers n°1 et n°10 (voir plan ci-contre et annexe 7). L'amont de ce secteur, en raison de profondeurs plus fortes, ne nécessite pas d'intervention. **Le volume à curer est estimé à 14 600 m³ environ (2 650 côté prise d'eau de Bellerive, 11 950 côté rive droite et plage des Célestins).**
- En aval du pont de Bellerive : Les volumes de curage en aval du Pont de Bellerive ont été calculés pour un tirant d'eau de 2.3 m cohérent avec la pratique de l'aviron. Ainsi, il est prévu un curage maximal de **12 000 m³** à l'échelle du couloir d'aviron (sur la zone des 0 à 500 mètres).

Au total, ce sont donc environ 50 000 m³ (estimation haute) que la Ville de Vichy souhaite curer.

c. Nature des sédiments concernés par le curage

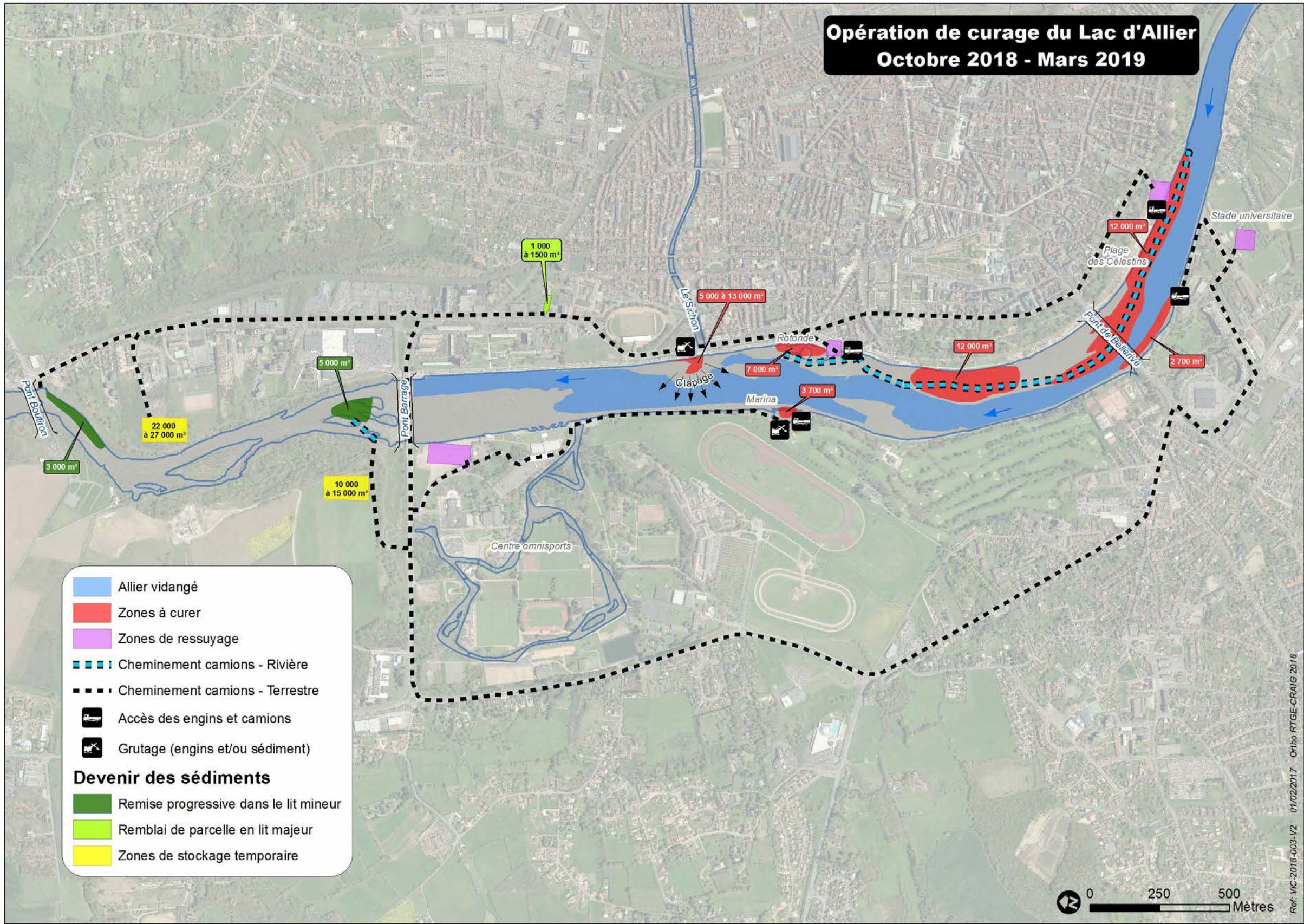
Des carottages ont été réalisés le 17 Août 2017 : les résultats sont proposés en annexe 6.

L'arrêté du 09 Août 2006 définit un seuil S1 (pour PCB, HAP et métaux), pour déterminer la nature de la procédure à suivre dans le cadre d'opérations d'entretien ou du curage d'un cours d'eau. Le dépassement de ce seuil implique formellement une procédure d'autorisation, quel que soit le volume de matériaux remaniés. Par extension, ces seuils S1 sont couramment utilisés comme valeurs charnières pour apprécier la possibilité de remobiliser les matériaux au sein du cours d'eau, et à défaut l'obligation de les extraire. Les valeurs de ces seuils sont définies en annexe 6.

Après analyse des carottes réalisées en Août 2017, il ressort que **le seuil S1 est dépassé pour l'arsenic** et en trois points (V3 : amont du pont de Bellerive, V6 : port de la Rotonde en rive droite et V7 : Marina rive gauche), soit **pour un volume à curer d'environ 13 350 m³.**

Au-delà de la qualité physicochimique, les carottes ont permis de décrire la granulométrie des matériaux concernés par l'opération. Le tableau suivant propose cette description ainsi que celle de la qualité physico-chimique.

Descriptif du protocole de curage envisagé



Source : Ville de Vichy

Lieu de prélèvement et nom du prélèvement	Quantité	Nature (voir carottes en annexe 6a) et épaisseurs des sédiments	Qualité*	Profondeur de curage
Exutoire du Sichon (V8)	13 000 m³	Sables moyens (7 cm) Sables grossiers (3 cm) Sables fins (27 cm) Sables grossiers (4 cm) Sables fins (8 cm) Sables grossiers (9 cm)	< S1	0.4 à 0.5 m
Marina (V7)	3 700 m³	Sédiments fins et argileux (39 cm) Sédiments et sables fins (33 cm) Sables grossiers (10 cm)	> S1**	1.1 m
Le Port (V6)	7 000 m³	Sédiments fins et argileux (70 cm)	> S1**	1.10 m
Couloir aviron en aval du pont de Bellerive	12 000 m³			0.5 m
Amont rive gauche du pont de Bellerive (V3 et V4)	2 650 m³	Carotte V3 : Couche de sédiments argileux, éventuellement compact (sur 22 cm) Sédiments et sables fins (sur 10 cm), Carotte V4 : Sédiments fins avec des débris végétaux et anthropique (9cm) Sables grossiers (15 cm) Sables fins (4 cm) Sédiments fins (12 cm)	> S1**	0.8 m au droit de la prise d'eau 0.3 à 0.5 m ailleurs
Amont rive droite du pont de Bellerive (V5 et V2bis)	11 950 m³	Débris végétaux, sédiments et sables fins (sur 17 cm pour V2bis et 6 cm pour V5) Sables grossiers (sur 11 cm pour V2bis et 6 cm pour V5) Sédiments et sables fins (4 cm pour V2bis)	< S1	0.5 à 0.7 m

Figure 26 Caractéristiques granulométriques et physicochimiques des échantillons prélevés au droit des zones à curer
 * la qualité a été évaluée en plusieurs points de la carotte extraite
 ** le paramètre déclassant est ici l'Arsenic : les concentrations atteintes sont de 31.34, 39 et 46.44 mg/kg MS pour un seuil à 30 mg/kg MS.

d. Modalité d'accès aux sites de curage

Pour atteindre les différents sites de curage, plusieurs points d'accès seront aménagés par l'entreprise adjudicatrice (voir plan ci-contre) :

- en rive droite :
 - au port de la Rotonde ;
 - à la plage des Célestins ;
 - à l'exutoire du Sichon (par grutage).
- en rive gauche :
 - à la Marina ;
 - rue Claude Decloitre en amont du pont de Bellerive, au droit de la rue Eugénie Desgouttes.

Il est souligné qu'aucune traversée du lit de l'Allier n'est envisagée.

e. Modalité du curage (hors prise d'eau potable)

Le secteur confluence avec le Sichon, accessible par grutage des engins, bénéficiera d'un curage par clapage. De fait, les sédiments ne nécessiteront pas d'export, aucune piste d'accès ne sera créée dans cette zone.

Le curage de la Marina (rive gauche) quant à lui, sera traité directement depuis les quais.

Pour les autres sites l'entreprise adjudicatrice aménagera des pistes de circulation dont les caractéristiques sont les suivantes :

- largeur de 4 mètres environ, avec des raquettes pour le croisement disposées régulièrement pour atteindre les zones de curage et une raquette de retournement en extrémité de zone ;

- épaisseur de 0,80 à 1 m ;
- elles seront constituées par des matériaux concassés 0/300 de carrière ;
- positionnement au point haut de chaque zone de curage de façon à être au maximum hors d'eau.

Le déroulement du chantier est envisagé de la façon suivante :

- création d'une fosse de décantation à l'extrémité aval de la zone à curer, pour éviter au maximum le départ conséquent de MES dans l'Allier ;
- création d'un fossé de ceinture de la zone qui amène les eaux issues du curage vers ladite fosse de décantation ;
- création de la piste en concassé permettant à la fois l'accès et le confinement ;
- curage de la zone.

On pourra avantageusement se reporter aux coupes de principe proposées en annexe 16. Les projets de pistes envisagés au stade EXE par les entreprises seront transmis aux services de l'Etat lors de la phase de préparation du chantier.

Les pistes seront évidemment enlevées en fin de chantier.

Il sera imposé aux entreprises, afin de réduire les délais du curage et profiter au maximum des périodes où l'hydrologie sera la plus favorable, de travailler sur 5 zones de curage en même temps :

- 1 poste de travail secteur Sichon,
- 1 poste de travail secteur Marina,
- 1 poste de travail secteur amont du pont de Bellerive – côté rive gauche, Bellerive-sur-Allier,
- 1 poste de travail secteur Rotonde et aval du pont de Bellerive – couloir de compétition d'aviron,
- 1 poste de travail secteur amont du pont de Bellerive – côté rive droite, Vichy.



Figure 27 Illustration des engins envisagés pour la réalisation du curage (1) big float - (2) big float et pelle - (3) pelle amphibie - (4) pelleuse à chenilles - (5) pelleuse à chenilles (Source : Ville de Vichy).

PLANNING GLOBAL DES INTERVENTIONS DE VIDANGE - CURAGE - REMPLISSAGE DE LA RETENUE DU LAC D'ALLIER																																								
Année	2018																								2019															
Mois	Août					Septembre				Octobre				Novembre				Décembre				Janvier					Février				Mars				Avril					
Semaine	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16	17	
Curage préventif au droit des prises d'eau potable de Vichy et de Bellerive																																								
Suivi de la qualité des eaux de l'Allier																																								
Vidange du Lac d'Allier																																								
Installations de chantier pour le curage, zones de ressuyage																																								
Prélèvements de sédiments pour contrôle complémentaire de leur qualité																																								
Création des pistes d'accès aux zones de chantier :																																								
Curage du Lac d'Allier en 5 postes de travail (durée 30 jours)																																								
Remise en état du lit mineur et sortie des engins																																								
Remise en état des zones de ressuyage																																								
Remplissage du Lac d'Allier																																								

Les engins de chantier seront obligatoirement équipés de systèmes GPS de façon à relever en continu les fonds et les hauteurs de sédiments retirées.

Les zones de chantier, de dépôt provisoire et essorage des sédiments ainsi que les pistes d'accès (voir situations actuellement envisagées en page 48) seront confinées et protégées contre des crues courante. Les pistes seront positionnées de préférence aux points actuellement les plus hauts .

Les pistes d'accès seront aménagées de façon à permettre le croisement de deux camions grâce à l'aménagement de zones élargies.

Nota :
Immédiatement avant le curage, une bathymétrie sera réalisée par l'entreprise adjudicatrice : elle permettra d'actualiser les volumes de matériaux à curer. De la même façon avant et pendant le curage des mesures physico-chimiques seront réalisées et permettront de confirmer ou modifier la destination des matériaux extraits. La DDT et l'AFB seront informés immédiatement des résultats de ces investigations.

f. Modalités de transport des sédiments

Les sédiments seront transportés par voie terrestre, en utilisant des voiries principales, routes départementales ou d'intérêt communautaire, quelques voies communales pour rejoindre les itinéraires principaux (voir plan en page 48).

Les camions seront étanches. Toutefois, dans le cas où il y aurait des « pertes » de sédiments le long des voiries, certains camions pourront être réformés du chantier. Des nettoyages de voirie seront effectués par l'entreprise.

Avant transport, les sédiments issus de l'Allier seront stockés pour permettre leur ressuyage et réduire ainsi les quantités d'eau transportée.

Nombre de rotations de camions :

En considérant une capacité de 12 m³ par camion et par trajet, il a été estimé que les 37 000 m³ de sédiments extraits, induiront 3100 trajets, soit 100 camions par jour (pour une durée de travaux de 30 jours) et par sens de circulation.

Chaque zone d'extraction a d'ors et déjà fait l'objet d'un protocole de gestion.

- Sédiments extraits en amont du pont de Bellerive – rive droite - Vichy : une zone sera prévue sur la plage des Célestins dans la zone enherbée. La zone de ressuyage sera protégée par une géomembrane, les eaux récupérées après ressuyage seront renvoyées dans l'Allier.
- Sédiments extraits en aval du pont de Bellerive – couloir de compétition d'aviron : une zone sera prévue sur le parking de la Rotonde – zone de mise à l'eau. La zone de ressuyage sera protégée par une géomembrane, les eaux récupérées après ressuyage seront renvoyées dans l'Allier.
- Sédiments extraits en amont du pont de Bellerive - rive gauche : secteur prise d'eau potable : ressuyage sur une parcelle de Vichy Communauté dans la Boucle des Iles. La zone de ressuyage sera protégée par une géomembrane, les eaux récupérées après ressuyage seront renvoyées dans le réseau d'eau pluviales se rejetant en aval de la prise d'eau potable de Bellerive.
- Sédiments extraits de la Marine : ressuyage sur le parking sablé le long de l'Allier dans le Centre Omnisports. La zone de ressuyage sera protégée par une géomembrane, les eaux récupérées après ressuyage seront renvoyées dans l'Allier.
- Sédiments extraits de la Rotonde : ressuyage sur le parking de la Rotonde – zone de mise à l'eau. La zone de ressuyage sera protégée par une géomembrane, les eaux récupérées après ressuyage seront renvoyées dans l'Allier. Les sédiments de la Rotonde seront séparés de ceux issus du curage du couloir de compétition d'aviron.

g. Devenir des sédiments

Principes généraux

Des principes généraux peuvent d'ores et déjà être établis. Ainsi, le tableau suivant propose une répartition des destinations des matériaux curés en fonction de leur nature de leur lieu de prélèvement (voir aussi le plan en page 48 et l'annexe 16).

Pour mémoire, l'éventuel caractère pollué a été estimé à partir des analyses présentées en annexe 6. **Lors des étapes de préparation de chantier, des analyses sédimentaires complémentaires seront réalisées par l'entreprise adjudicatrice. Elles permettront d'étoffer et préciser la connaissance de la qualité physicochimique des sédiments avant curage. Les résultats de ces investigations seront transmis aux services de l'Etat.**

	Dépôt en aval immédiat de la zone curée (clapage)	Dépôt en aval du barrage pour remobilisation par l'Allier (1)	Dépôt dans des parcelles situées en lit majeur et sur le territoire de Vichy Communauté	Mélange avec des sédiments « propres » puis dépôt en aval du barrage pour remobilisation par l'Allier	Dépôt en centre agréé (classe 2) et décharge adaptée(3)
Matériaux, de toute granulométrie, pour lesquelles le seuil S1 (au titre de l'arrêté du 09 Août 2016) est dépassé	NON	NON	NON	NON	OUI
Déchets anthropiques	NON	NON	NON	NON	OUI
Déchets végétaux	NON	NON	NON	NON	OUI
Sédiments fins (argileux et/ou compacts)	NON	OUI	OUI	NON	NON
Limons, sédiments et sables fins	OUI	OUI	OUI	OUI	NON
Sables moyens	OUI	OUI	OUI	NON	NON
Sables grossiers	OUI	OUI	OUI	NON	NON

Figure 28 Destinations potentielles des matériaux curés en fonction de leur nature physico-chimique et de leur granulométrie

- (1) En aval des ponts de l'Europe et Boutiron (voir annexe 17)
 - (2) Il s'agit de la parcelle BH 22 – 20, allée des Ailes à Vichy. Le terrain est en contrebas de la voirie et est inondable avec un risque d'eau pouvant y stagner. Son remblaiement permettrait de réduire son inondabilité. Le volume de sédiments inertes (donc hors Rotonde, Marina et amont du pont de Bellerive rive gauche) pouvant y être amenés : 1 000 à 1 500 m³.
Pour mémoire, cette parcelle :
 - ne fait l'objet d'aucune compensation financière : la parcelle appartient à la Ville de Vichy, pas de vente prévue dans l'immédiat, le seul objectif est de remblayer une parcelle, la seule encore non remblayée dans le secteur.
 - fait partie d'une opération d'aménagement utile (écoquartier primé en 2009).Enfin, les sédiments (venant soit du bassin de compétition soit du secteur amont du pont de Bellerive) côté rive droite répondent à la définition du déchet inerte. Un prélèvement et une analyse des sédiments sera toutefois réalisée si cette solution d'évacuation est retenue.
 - (3) Pour les déchets verts et embâcles anthropiques
- Pour tout autre dépôt que dans le lit de l'Allier ou en décharge agréée, le maître d'ouvrage se conformera aux procédures ICPE qui seront exigées par la DREAL.

Cas particulier des sédiments situés à la confluence avec le Sichon

Les matériaux accumulés en sortie du Sichon sont essentiellement des sables et représentent, pour mémoire, un volume maximum de 13000 m³. Ils seront clappés (poussés et « étalés ») dans le lit mineur de l'Allier, et donc remis en suspension dans la rivière.

Le projet de régalaage se fonde sur les travaux de modélisation hydraulique du bureau d'études Artélia (voir annexe 10).

Lors de la période de vidange, les débits modélisés (débits moyens compris entre 60 et 140 m³/s, voir tableau ci-dessous) permettront des hauteurs (de 1 à 2 m) et vitesses au droit de la confluence avec le Sichon qui devraient permettre la remobilisation des matériaux.

Période	Débit moyen en m³/s
Octobre	61
Novembre	97
Décembre	121
Janvier	135
Février	141
Mars	131
Débit de crue annuel	434

Figure 29 Débits modélisés issus des débits mesurés à la station hydrométrique de Saint-Yorre (Source Artélia, 2017) .

L'objectif est de pousser progressivement le stock de sable dans le chenal principal de l'Allier, barrage ouvert, et de renouveler cette opération une fois que l'ensemble des volumes régalaés auront été remobilisés par la rivière. Ces travaux seront entrepris dès la fin de la vidange afin :

- d'adapter les volumes régalaés à la capacité de l'Allier à remobiliser les matériaux,
- de se garder la possibilité d'extraire ces matériaux hors du lac et du lit de l'Allier si cette opération n'était pas concluante (volume de sables remobilisés en faible quantité, taux de MES trop élevé).

Un suivi des MES sera réalisé en temps réel, grâce à la station installée en aval, et permettra, en parallèle du suivi des volumes remobilisés, de piloter l'opération.

Les volumes à curer au niveau du Sichon variant suivant l'objectif à atteindre entre 5 000 et 13 000 m³, dans un 1er temps, afin d'assurer un tirant d'eau de 1,80 m dans le Lac d'Allier, il sera réalisé au minimum le régalaage des 5 000 m³ permettant d'assurer le fonctionnement du bassin de compétition. Une campagne supplémentaire sera réalisée suivant les capacités de l'Allier à reprendre les matériaux.

La surface des régalaages représente plus de 10 000 m², la hauteur moyenne de sédiments entre 0,4 et 0,7 m.

Cas particulier des sédiments extraits depuis la rive droite de l'Allier

Pour mémoire le volume de sédiments représente ici un maximum de 31 000 m³ et se répartit de la façon suivante :

- Rotonde : 7 000 m³ (pour mémoire, une partie de ces sédiments présente un taux d'arsenic supérieur aux normes en vigueur)
- Bassin de compétition : 12 000 m³
- Plage des Célestins : 11 950 m³

Après extraction, réessuyage et transport ces sédiments sont principalement destinés au réengravement en amont du Pont Boutiron, en rive droite (voir fiche dédiée en annexe 17). Ce site a été choisi en raison de la facilité d'accès à la berge et la morphologie de la berge et la capacité de reprise des matériaux

par les crues de l'Allier (extrados de méandre). A noter qu'une autre partie de ces sédiments, minoritaire, sera envoyé vers le site.

La totalité des volumes extraits ne pouvant être injectée en une seule fois, il est prévu :

- Le stockage de façon transitoire des matériaux issus du curage sur la parcelle située en rive droite à l'arrière de la Pergola (parcelle cadastrée BK33, voir annexe 17), sous maîtrise foncière ville de Vichy et dont la capacité d'accueil est d'environ 22 000 à 27 000 m³. Cette parcelle, localisée dans une dépression, se situe à moins de 400 m de la zone de réengravement, ce qui a un intérêt à la fois en termes de limitation de l'impact environnemental du transport, de coût de transport et de réactivité. Les matériaux seront stockés sur la parcelle jusqu'à un niveau égal à la cote du terrain naturel voisin.
- Le réengravement du lit de l'Allier au droit du pont Boutiron, de façon régulière et en fonction de l'hydrologie et de la réalité des volumes mobilisés par les crues. Le volume initial du réengravement a été calculé à partir de la morphologie de la berge et de la capacité de remobilisation de l'Allier. Le volume initial déversé sera de 3000 m³ maximum. Ce volume sera adapté en fonction des conditions de déversement au moment de l'intervention et de l'hydrologie.

Un suivi visuel sera assuré par les services de Vichy Communauté et permettra de déclencher les déversements successifs qui seront réalisés après que l'Allier ait remobilisé la totalité des matériaux déposés.

Les sédiments issus de la Rotonde seront mélangés à ceux non pollués du bassin de compétition et de la plage des Célestins (voir justification dans le chapitre suivant).

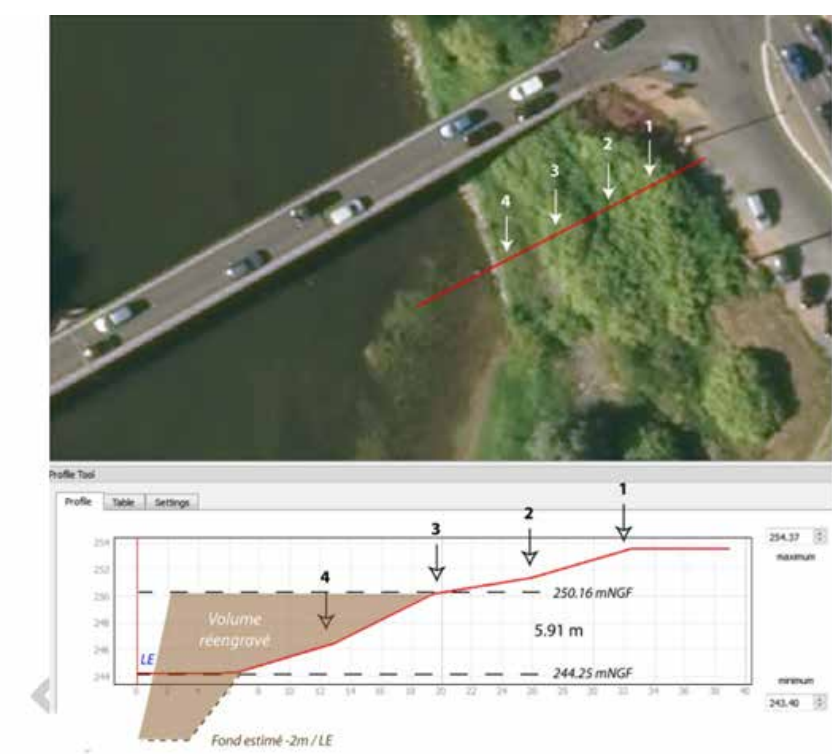


Figure 30 Principes de réengravement au droit du pont Boutiron .

Cas particulier des sédiments extraits depuis la rive gauche de l'Allier

Ces sédiments, à l'instar de ceux de la Rotonde (rive droite), présentent un taux d'arsenic supérieur aux normes en vigueur. Ils pourront donc faire l'objet de deux modes de gestion (pour rappel, lors des étapes de préparation de chantier, des analyses sédimentaires complémentaires seront réalisées par l'entreprise adjudicatrice et permettront d'arrêter un choix entre ces deux modes) détaillés ci-après :

Mode de gestion 1 : mélange avec des sédiments non pollués puis injection dans le lit mineur de l'Allier (voir aussi la fiche dédiée en annexe 17)

Considérant que le caractère pollué est induit par la seule présence d'arsenic en faible quantité et à relier aux caractéristiques des sols en places (« bruit de fond » lié à la géologie du territoire et à la présence des résurgences d'eaux thermales, voir annexe 18), les matériaux concernés pourront être mélangés avec des sédiments extraits « propres » puis bénéficier du même traitement général décrit dans le chapitre précédent (injection en lit mineur).

Les matériaux pollués de la rive droite pourront être mélangés avec des sédiments issus des secteurs « Plage des Célestins » et du bassin de compétition pour abaisser les taux d'arsenic.

Un stockage temporaire sera organisé sur les parcelles AB 286, 45, 46 et 49, appartenant à Vichy communauté. Sa capacité de stockage a été estimée à 15 000 m³.

Le régalaage sera réalisé sur le banc situé le plus en aval du pont barrage, en rive gauche en raison de :

- La facilité d'accès à la berge,
- La capacité de remobilisation des matériaux par les crues de l'Allier (forte énergie en aval du barrage lors des chasses/transparences du barrage).

Le volume de matériaux alluvionnaires régalaé sera de 5 000 m³, ce qui correspond à une épaisseur de 0.5 m sur la totalité du banc. En raison de la largeur du lit, de la faible épaisseur de matériaux déposés et de l'énergie de l'Allier lorsque les vannes du barrage sont ouvertes, la sur épaisseur de matériaux ne surélèvera pas la ligne d'eau en aval.

Ce principe de gestion implique :

- Un essartement, scarification de la végétation présente sur le banc d'alluvionnement et évacuation des végétaux coupés. Il s'agit ainsi d'éliminer la végétation ligneuse et arbustive sur le banc afin que lors des crues le banc de gravier retrouve sa mobilité,
- Le régalaage sur une hauteur de 0.5 m sur l'ensemble du banc, soit un volume de 5000 m³ de matériaux,
- Le suivi visuel de la reprise des matériaux alluvionnaires par les services de Vichy Communauté.



Figure 31 Principes de réengrèvement en aval du pont de l'Europe

Mode de gestion 2 : mélange avec des sédiments non pollués puis injection dans le lit mineur de l'Allier

En fonction des résultats des analyses physico-chimiques sur sédiments à engager lors de la préparation du chantier, une partie ou la totalité des sédiments extraits dans les secteurs « Rotonde », « Marina » et « prise d'eau de Bellerive » pourra être envoyée vers une installation de stockage de déchets non dangereux, soit vers la décharge GAIA du Guègue (commune de Cusset).

Le procédé de dépôt de matériaux temporaire au droit de l'ilot boisé situé en aval du barrage aura un triple intérêt :

- Le déboisement de l'ilot permettra d'enclencher un rajeunissement des habitats naturels et de relancer la dynamique de colonisation végétale avec l'émergence notamment d'habitats pionniers (habitats de grèves et gazons amphibies) ainsi qu'une remobilisation potentielle des matériaux fixés par la végétation ;
- Les matériaux ainsi déposés auront pour effet d'être rendus aisément mobilisables par les eaux de l'Allier et d'être redistribués vers l'aval vers d'autres zones de dépôt favorisant ainsi l'émergence d'habitats pionniers ;
- Le déboisement de l'ilot servira également de support aux peuplements faunistiques adeptes des grèves (sterne pierregarin, sterne naine, Oedicnème criard, gravelot, etc.) qui semblaient progressivement désertir cette zone, faute d'habitats de grèves non ou peu végétalisés vers l'aval.

h. Gestion des crues et augmentations des débits de l'Allier

Lors de périodes de forte augmentation de débit entraînant une élévation du niveau de l'Allier, les zones de chantier de curage seront évacuées. A partir de 200 m³/s, le lit mineur de l'Allier est en eau hors zones de la Rotonde, de la Marina et du Sichon. Seules ces 3 zones peuvent maintenir une petite activité de chantier... Toutefois, pour des raisons de sécurité, au maximum à 300 m³/s, débit pour lequel les passes à poissons sont fermées, il ne devra plus y avoir aucune activité dans le lit de l'Allier

4.7.5 Modalités de remise en eau de la retenue

La remise en eau de la retenue est régie par l'arrêté préfectoral 3123/08 du 5 Aout 2008 (voir annexe 3). Pendant cette phase, le débit à conserver en aval du barrage est de 30 m³/s mini ou de 2/3 du débit entrant dans la retenue (la station hydrométrique de la DREAL à Saint Yorre - K3030810- faisant référence) La remise en eau de la retenue commencera au plus tard le 31 mars 2019 et durera entre 10 et 15 jours. La durée de remise en eau a été estimée entre 36 heures et 1 semaine.

4.7.6 A propos des pêches préalables de sauvegarde

Des pêches de sauvegarde seront réalisées avec l'appui de la FDPPMA, conformément à la convention liant la Ville de Vichy et la FDAPPMA (voir annexe 4 – Convention pêches de sauvegarde).

4.7.7 A propos du suivi de la vidange, du curage et de la qualité de l'Allier

a. Suivi de la vidange et de la remise en eau

La qualité des eaux de l'Allier est suivie en cours de vidange aux points suivants :

- amont lointain (prise d'eau potable de Vichy) ;
- amont immédiat (passe à poissons rive droite) ;
- aval immédiat (passe à poissons rive droite) ;
- aval lointain (pont Boutiron) du barrage.

Si le positionnement des points de mesure est différent de celui envisagé dans l'arrêté du 5 Août 2008, on pourra remarquer qu'ils sont en quantité supérieure (4 pour 3) et qu'ils respectent les principes de répartition géographique. Pour mémoire, les services de l'Etat autorisent le recours à des stations fixes de mesure de la qualité de l'eau mises en œuvre dans l'Allier et non plus celui à des laboratoires agréés, dont les délais d'analyse ne permettent pas un suivi en temps réel de la qualité de la vidange.

Les fréquences d'analyse sont conformes à l'arrêté 5 Août 2008 (12 heures).

Les paramètres mesurés seront le pH, la température, l'O2 dissous, le NH4, le NO2, les MES, la turbidité ce qui est conforme à l'arrêté du 5 Août 2008. Seul la DBO5 ne sera pas mesuré car les délais d'analyse ne permettent pas un suivi en temps réel.

Les résultats seront communiqués au fur et à mesure de l'avancement de l'opération par message électronique à la DDT03 et à l'AFB et, in fine un rapport d'exécution sera produit, transmis à la DDT03 et à l'AFB et joint aux dossiers et registres de l'ouvrage.

b. Suivi du curage

Le marché de travaux confié à l'entreprise prévoira un contrôle de la qualité des sédiments. Au démarrage des prestations et avant de commencer le curage, l'entreprise procédera à des prélèvements suivant un maillage serré (tous les 20 mètres) de façon à corroborer les résultats obtenus par VEODIS 3D et ATHOS ENVIRONNEMENT et fiabiliser la filière de devenir des sédiments. L'entreprise se conformera aux normes en vigueur NF EN ISO 5667-15, NF EN ISO 5667-12 notamment et au protocole d'échantillonnage observé pour la caractérisation des sédiments (voir annexe 8).

Des analyses du paramètre cyanure seront également effectuées pour le cas où les sédiments serviraient de matériau de couverture au centre d'enfouissement du Guègue.

Un contrôle externe sera exercé sous maîtrise d'ouvrage publique. En effet, un autre marché, totalement

indépendant de celui passé avec l'entreprise, sera confié à un organisme extérieur qui procédera également à des prélèvements et analyses de sédiments pour contrôler l'intervention de l'entreprise, en amont de celle-ci et pendant celle-ci. Les prélèvements seront effectués dans le Lac d'Allier mais également dans les sédiments extraits, destinés à l'enfouissement, au clapage ou à l'évacuation. Le protocole d'échantillonnage sera conforme à celui proposé en annexe 8. Au cours du curage, la turbidité sera surveillée (sondes de mesures dans le Lac d'Allier, notamment amont et aval immédiat du barrage), les techniques de chantier seront adaptées de façon à limiter la dispersion des contaminants, maîtriser le volume des sédiments extraits et ne pas mélanger les couches de sédiments. Pour rappel, 4 sondes de prélèvement et d'analyse de l'eau de l'Allier seront installées et mises en service au printemps 2018 : amont lointain (prise d'eau potable), amont immédiat et aval immédiat du barrage (passe à poissons en rive droite), aval lointain (pont Boutiron). Avant la vidange, ces sondes fonctionneront et seront étalonnées par Athos Environnement. Des contrôles par un laboratoire agréé seront réalisés en même temps pour contrôler la correction des mesures des sondes. Les paramètres mesurés : température, pH, conductivité, oxygène dissous, turbidité (pour quantifier les matières en suspension), ammonium NH4 (tendance).



Figure 32 Plan d'implantation des postes de suivi de la qualité des eaux.

Pendant tout le temps des interventions dans le lac d'Allier, une attention particulière sera portée aux analyses de la qualité de l'eau effectuées au niveau desdites sondes de mesures automatiques. Seront particulièrement suivis les paramètres O2 dissous, MES, turbidité (voir principes en annexe 19).

Les paramètres O2 dissous et MES seront mesurés en permanence. Tels que :

Paramètre	Seuil d'alerte	Seuil d'arrêt
O2 dissous	8 mg/L	6 mg/L
MES	500 mg/L	1000 mg/L

Lorsque le seuil d'alerte est atteint, le curage peut se poursuivre mais des mesures de précaution doivent être prises : arrêt d'un poste de travail, ralentissement du curage...

Les paramètres seront suivis au niveau des sondes du pont Boutiron. Les sondes au droit du barrage (amont et aval) seront relevées à titre indicatif et participeront à suivre l'évolution des paramètres de qualité de l'eau (forte hausse ou diminution des teneurs par exemple).

Le pas de temps des mesures est horaire et passe à 30 min s'il y a des dysfonctionnements.

Dans certains cas, les valeurs seuils peuvent dépendre des apports par l'amont. En effet, il peut être mesuré au niveau de la station en amont de la retenue des valeurs pour les deux paramètres correspondant ou s'approchant des seuils d'alerte. Dans ce cas, le curage ne devra pas impacter de plus de 40% ces valeurs. Le pas de temps des mesures en amont sera également horaire.

Des contrôles visuels seront également effectués :

- Contrôle de l'absence de mortalité piscicole : pas de zone où le poisson reste coincé par exemple...
- Contrôle du colmatage en aval des zones de chantier.

c. Suivi post-curage

A l'issue des interventions, un délai de 6 mois sera observé avant la réalisation d'une bathymétrie de contrôle pour relever les fonds et vérifier l'efficacité du curage.

Un suivi régulier de l'engraissement de la retenue sera par la suite effectué.

Des bathymétries de suivi du fond de l'Allier seront effectuées tous les 2 ans, et systématiquement avant chaque vidange programmée du Lac d'Allier de façon à pouvoir programmer des curages d'entretien en fonction des résultats obtenus. Ces curages d'entretien feront l'objet de discussions avec les services de l'Etat pour être intégrés dans une révision du règlement d'eau et de l'arrêté de vidange.

d. Suivi du colmatage

Le protocole utilisé est celui de Datry et al., 2011. Celui-ci permet d'évaluer le dépôt et l'infiltration de sédiments fins dans la matrice sédimentaire du lit du cours d'eau par la mesure de la conductivité hydraulique.

Au niveau d'une station cette mesure est réalisée sur 20 points le long de 15 transects régulièrement répartis. Cette méthode, encore expérimentale, permet de comparer le colmatage par rapport à un état initial ou bien au niveau de différentes stations d'une rivière.

Les mesures seront effectuées en aval immédiat et en aval lointain de la retenue (aux mêmes positionnements que les sondes permanentes de mesure de la qualité de l'eau) :

- avant la vidange et le curage : août-septembre 2018,
- après le curage et le remplissage de la retenue : avril-juin 2019.

e. Suivi de l'IBGA (invertébrés)

Les prélèvements sont réalisés selon le protocole expérimental d'échantillonnage des macro-invertébrés en cours d'eau profond (CEMAGREF, Décembre 2009). Les prélèvements sont effectués à l'aide d'une drague depuis un bateau. Cette méthode permet de donner une note de qualité d'eau comprise entre 0 et 20.

Les mesures seront effectuées en aval immédiat et en aval lointain de la retenue (aux mêmes positionnements que les sondes permanentes de mesure de la qualité de l'eau) :

- avant la vidange et le curage : août-septembre 2018,
- après le curage et le remplissage de la retenue : avril-juin 2019.

4.7.8 A propos du dispositif de franchissement

Conformément aux articles 7 et 8 du règlement d'eau, des dispositifs de franchissement piscicoles ont été mis en place et doivent être maintenus en bon état de fonctionnement pour tout débit et situation de fonctionnement (y compris les phases d'entretien). Ces dispositifs ont donc une obligation de résultat. Ils comprennent :

- Une passe à bassins successifs en rive droite du barrage équipée d'une salle de visualisation pour le public et de comptage pour les chercheurs ;
- Un système de pré-barrage et une passe à ralentisseur de fond en rive gauche (équipé d'un local de comptage avec système de repérage vidéo) ;
- Un tapis d'enrochements au pied de sabot permettant d'éviter l'affouillement du lit et de créer un couloir de circulation entre les pieds des deux passes.

La vanne V3 entre la passe à poissons et le sabot du barrage sera ouverte, permettant ainsi aux poissons de remonter la passe jusqu'au sabot et de franchir le barrage. Ce fonctionnement est opérationnel à chaque vidange de la retenue et chaque crue de l'Allier.

Si le fonctionnement de la passe à poissons est garanti pendant l'opération, il n'en sera pas de même de l'observatoire qui ne pourra donc pas être opérationnel.

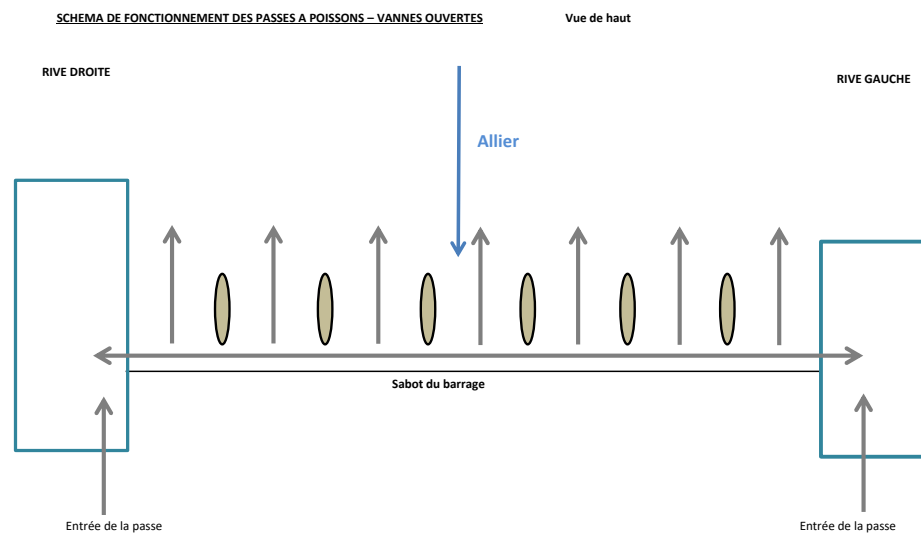
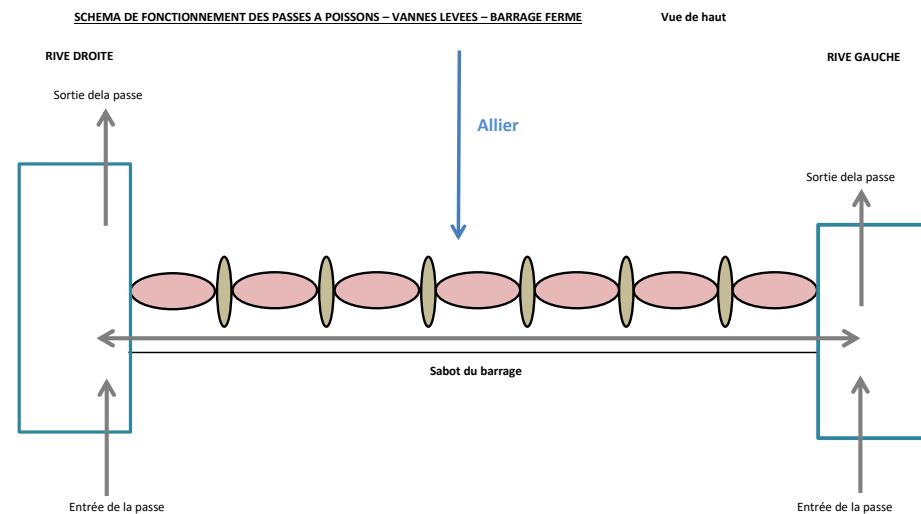


Figure 33 Illustrations du maintien du fonctionnement de la passe à poisson, y compris pendant les phases de vidange et curage.

5. Cadrage réglementaire

5.1 A propos de l'autorisation environnementale

A compter du 1er Mars 2017, les différentes procédures et décisions environnementales requises pour les projets soumis à la réglementation des installations classées pour la protection de l'environnement (ICPE) et les projets soumis à autorisation au titre de la loi sur l'eau (LOTA) sont fusionnées au sein de l'**autorisation environnementale**. Plusieurs textes et documents régissent cette évolution :

<https://www.legifrance.gouv.fr/eli/decret/2017/1/26/DEVP1621458D/jo/texte>
<http://www.developpement-durable.gouv.fr/lautorisation-environnementale>

Considérant que le projet est, à minima, soumis à autorisation au titre de la loi sur l'eau (voir page 77), il est donc établi que l'opération est soumise à autorisation environnementale. Cette dernière comportant plusieurs volets, le présent chapitre vise à les aborder succinctement et à évaluer la nécessité de leur déclenchement.

5.2 A propos du certificat de projet

La procédure d'autorisation environnementale permet au maître d'ouvrage de formaliser des échanges avec les services de la préfecture en amont de la constitution du dossier. Il s'agit de constituer un dossier comportant l'identité du demandeur, la localisation la nature et les caractéristiques principales du projet, une description succincte de l'état initial et des effets potentiels sur l'environnement. Les services de l'état disposent alors d'un délai de 2 mois pour produire un certificat de projet « identifiant les régimes, procédures et décisions [...] auxquelles le projet est soumis ainsi qu'un calendrier d'instruction qui engage alors l'administration et le pétitionnaire ».

Il a été convenu, en mai 2017, entre les services de l'état et Vichy Communauté que le déclenchement de cet élément de procédure n'était pas nécessaire.

5.3 A propos du volet loi sur l'eau

Les opérations de dragage des cours d'eaux et canaux, menées dans un but d'entretien ou de travaux d'aménagement, relèvent de la réglementation relative à la protection de l'eau et des milieux aquatiques. Il en est de même pour les opérations impliquant des modifications de profils en travers ou en long d'un cours d'eau, l'artificialisation de ses berges, la création d'ouvrage réduisant la luminosité, des interventions dans le lit vif et la destruction de frayères, la création ou la destruction de zone humide et l'imperméabilisation de surfaces augmentant le ruissellement.

A ce titre, elles sont soumises à autorisation ou déclaration au titre de l'article L214-1 du Code de l'environnement et suivants. Conformément au décret n°93-742 du 29 mars 1993, les différentes interventions ont été confrontées aux seuils régissant le déclenchement des régimes de l'autorisation ou de la déclaration. **Ce travail est proposé en page 61.**

Les études d'incidence et les moyens de surveillance et d'intervention habituellement constitutifs d'un dossier d'autorisation au titre de la loi sur l'eau ont été traités dans le cadre de l'étude d'impact, c'est pourquoi les chapitres les concernant (page 63) ne sont constitués que de renvois.

5.4 A propos de l'étude d'impact

L'opération envisagée est concernée par cette démarche (voir annexe du décret 2016-1110 du 11 août 2016) et en particulier au titre des « catégories de projets » suivante :

- « 10. Canalisation et régularisation des cours d'eau

« 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 :

- 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 ;

- **25. Extraction de minéraux par dragage marin ou fluvial** : (b) Entretien d'un cours d'eau ou de canaux, à l'exclusion de l'entretien mentionné à l'article L. 215-14 du code de l'environnement réalisé par le propriétaire riverain, le volume des sédiments extraits étant au cours d'une année : supérieure à 2 000 m³ ou inférieure ou égal à 2 000 m³ dont la teneur des sédiments extraits est supérieure ou égale au niveau de référence S1.

5.5 A propos du volet NATURA 2000

Les travaux sont soumis à notice d'incidence au titre de Natura 2000. Néanmoins, via des mesures d'évitement, de réduction voire d'accompagnement, aucune incidence ne sera à déplorer sur les habitats, espèces et habitats d'espèces Natura 2000 (voir volet d'incidences correspondant).

5.6 A propos du volet Dérogations « Espèces protégées » (CNP)

Au regard de l'absence d'impact résiduel significatif persistant sur les espèces protégées présentes à proximité de la zone de travaux, il n'apparaît pas de nécessité de demander de dérogation de déplacement/destruction d'espèces ou d'habitats d'espèces protégées (selon l'arrêté du 19 février 2007 fixant les conditions de demande et d'instruction des dérogations définies au 4° de l'article L. 411-2 du code de l'environnement portant sur des espèces de faune et de flore sauvages protégées.)

Il a été en effet montré (voir pages 123 à 131) l'existence avérée ou potentielle à proximité de la zone de travaux d'habitats d'espèces d'intérêt communautaires et patrimoniales. Il est également montré que les travaux d'aménagement des berges de la boucle des Isles et du Lac d'Allier paraissent remettre en cause l'existence de courts linéaires de boisements alluviaux (300 mètres linéaires, soit 0.4/384 ha, également habitats potentiels à grand murin, loutre, castor) ainsi d'habitats de mégaphorbiaies (400 mètres linéaires, soit 0.1/14.4 ha).

Néanmoins, de par la mise en œuvre de mesures réductrices et/ou d'accompagnement, notamment via un phasage des travaux adapté (hors période de frai, de reproduction ou de phénologie optimale), l'existence d'un état de dégradation déjà important de certaines populations et habitats, la faible importance du linéaire impacté (les habitats de mégaphorbiaies étant par ailleurs non cartographiés dans le DOCOB 2017), le projet ne paraît donc présenter ni d'impact résiduel temporaire ou pérenne, ni d'incidences significatives au regard des espèces protégées et des objectifs de préservation fixés dans le cadre du DOCOB et notamment de l'objectif B « Préserver les habitats naturels et les habitats d'espèces et les espèces d'intérêt communautaire ».

De plus, les aménagements prévus vont dans un sens d'amélioration des conditions par la recréation d'importants linéaires d'habitats allant dans le sens des objectifs A « Préserver voire restaurer une dynamique fluviale active et un espace de mobilité » et C « Restaurer les milieux naturels dégradés » du DOCOB. Au final, il est prévu la recréation de l'ordre de 600 mètres linéaires de boisements alluviaux (soient des habitats propices à la loutre, castor, grand murin, hérisson, écureuil), 3700 mètres de mégaphorbiaies, 200 mètres d'habitats de grèves, 2200 m² d'habitats aquatiques (favorable au développement d'herbiers de l'habitat 3150, frayères à brochet et bouvière), 2 hectares d'habitats naturels favorables aux lézards des murailles et vert et près de 5 hectares d'espaces verts.

5.7 A propos du volet archéologie

Des échanges préalables avec les services de la DRAC ont permis de convenir d'une méthodologie d'approche des enjeux archéologiques du secteur qui affranchit le maître d'ouvrage de la nécessité de produire un dossier de saisine archéologique (voir pages 177 puis 178).

5.8 A propos du volet DIG (Déclaration d'Intérêt Général)

Vichy Communauté et les communes de Vichy et Bellerive-sur-Allier sont propriétaires d'une grande partie du foncier nécessaire à la mise en œuvre du projet. Le secteur de la boucle des Isles bénéficiait par le passé d'une zone d'aménagement différé et plusieurs terrains ont été achetés dans ce cadre. Une partie du secteur d'intervention et notamment les berges de l'Allier appartient au domaine public fluvial de l'Etat. On pourra se reporter à la carte d'analyse foncière en page 67.

Pour les terrains privés, Vichy Communauté prévoit de devenir propriétaire des parcelles qui doivent être aménagées. Des négociations amiables sont engagées dans ce sens avec les propriétaires concernés par le projet. En parallèle, le conseil communautaire en date du 28 septembre 2017 a autorisé le Président à mettre en œuvre les procédures nécessaires à la mise en œuvre du projet et notamment les procédures de déclaration d'utilité publique et d'enquête parcellaire.

Il n'est de ce fait pas envisagé de recourir à la procédure de déclaration d'intérêt général.

5.9 A propos du volet ICPE

Il a été convenu avec les services de la DREAL, lors de la séance du 28 Septembre 2017, que le déclenchement d'un volet ICPE serait nécessaire si des déblais issus du curage, considérés comme déchets inertes, devaient être exportés vers des carrières ou gravières. Le cas échéant, une procédure parallèle sera engagée.

5.10 A propos du volet site classé au titre du paysage

Aucun site classé n'est voisin de l'opération. Toutefois, la zone d'intervention se situant dans le périmètre du site inscrit suivant : « Centre ancien de Vichy et rives d'Allier » et des bâtiments d'inscrivant en covisibilité, une analyse paysagère a été produite en page 157.

5.11 A propos du volet Gestion des déchets

Sans objet

5.12 A propos du volet de défrichement

L'opération ne prévoit pas de déboisement susceptible de changer la destination forestière des sols. Ce volet n'est donc pas nécessaire.

5.13 A propos du volet DUP

A ce stade, il n'est pas prévu de réaliser ce type de dossier.

5.14 Synthèse des volets méritant d'être traités dans le cadre de la présente autorisation environnementale

Procédures et articles faisant référence dans le décret n°2017-81 du 26/01/2017	Soumis	Non Soumis	Remarques
Archéologie préventive (article 181-7)			Voir pages 165 à 166
Etude d'impact (article 181-8)	X		Voir pages 66 à 199
Eléments communs à la demande d'autorisation environnementale (article 181-13)	X		Voir pages 3 à 50
Etude d'incidence environnementale (article 181-14 II) Y compris incidence NATURA2000	X		Voir pages 157 à 199
Déclaration d'Intérêt Général (article 181-15 1 VIII)		X	Sans objet (Voir page 67)
Dossier ICPE (article 181-15 2)	X	X	Sans objet
Réserve naturelle nationale (article 181-15 3)		X	Sans objet (Voir pages 96 à 103)
Site classé (article 181-15 4)		X	Sans objet (Voir page 67)
Déroptions « Espèces protégées » (article 181-15 5)		X	Sans objet
Utilisation d'Organismes Génétiquement Modifiés (article 181-15 6)		X	Sans objet
Gestion des déchets (article 181-15 7)		X	Sans objet
Autorisation d'exploiter une installation de production d'électricité (article 181-15 8)		X	Sans objet
Autorisation de défrichement (article 181-15 9)		X	Sans objet

Figure 34 Synthèse des volets constituant l'autorisation environnementale unique.

5.15 Synthèse des textes législatifs et réglementaires faisant référence

- Décret n° 2017-81 du 26 janvier 2017 relatif à l'autorisation environnementale,
- Loi n°2006-1772 du 30 décembre 2006 sur l'eau et les milieux aquatiques, codifiée, notamment, aux articles L214-1 à L214-19 du Code de l'Environnement ;
- Décret n°93-742 du 29 mars 1993 relatif aux procédures d'autorisation et de déclaration prévues par l'article 10 de la loi n° 92-3 du 3 janvier 1992 sur l'eau ;
- Décret n° 2016-1110 du 11 août 2016 relatif à la modification des règles applicables à l'évaluation environnementale des projets, plans et programmes ;
- Article L214-17 du code de l'environnement et circulaire du 18 janvier 2013 relative à l'application des classements de cours d'eau en vue de leur préservation ou de la restauration de la continuité écologique ;
- Article L220-2 et R122-1 du code de l'environnement, relatif à la qualité de l'air ;
- Arrêté du 30 mai 2008 fixant les prescriptions générales applicables aux opérations d'entretien de cours d'eau ou canaux soumis à autorisation ou à déclaration en application des articles L. 214-1 à L. 214-6 du code de l'environnement et relevant de la rubrique 3.2.1.0 de la nomenclature annexée au tableau de l'article R. 214-1 du code de l'environnement ;
- Arrêté du 27 juillet 2006 fixant les prescriptions générales applicables aux rejets soumis à déclaration en application des articles L. 214-1 à L. 214-3 du code de l'environnement et relevant de la rubrique 2.2.3.0 (1° b et 2° b) de la nomenclature annexée au décret n° 93-743 du 29 mars 1993 modifié ;
- Arrêté du 9 août 2006 relatif aux niveaux à prendre en compte lors d'une analyse de rejets dans les eaux de surface ou de sédiments marins, estuariens ou extraits de cours d'eau ou canaux relevant respectivement des rubriques 2.2.3.0, 4.1.3.0 et 3.2.1.0 de la nomenclature annexée à l'article R. 214-1

du code de l'environnement ;

- Arrêté du 25 janvier 2010 relatif aux méthodes et critères d'évaluation de l'état écologique, de l'état chimique et du potentiel écologique des eaux de surface pris en application des articles R. 212-10, R. 212-11 et R. 212-18 du code de l'environnement
- Arrêté du 12 décembre 2014 relatif aux conditions d'admission des déchets inertes dans les installations relevant des rubriques 2515, 2516, 2517 et dans les installations de stockage de déchets inertes relevant de la rubrique 2760 de la nomenclature des installations classées ;
- Règlement d'eau du barrage du 20 Avril 1961 ;
- Arrêté préfectoral du 29 mars 2001 portant règlement d'eau du pont barrage de Vichy ;
- Arrêté préfectoral du 24 décembre 2014 portant classement du pont barrage de Vichy ;
- Arrêté préfectoral du 27 décembre 2011 modifiant le règlement d'eau du pont barrage de Vichy ;
- Arrêté préfectoral du 05 août 2008 concernant la vidange et le remplissage de la retenue ;
- Arrêté municipal de la ville de Vichy (98-118) définissant les dispositions particulières quant à la navigation et les activités touristiques sur le Lac d'Allier ;
- Arrêté préfectoral du 26 Juillet 2001 (2659/2001) validant le plan de prévention des risques naturels prévisibles de la rivière Allier pour l'agglomération Vichyssoise ;
- Arrêté préfectoral n°1840/07 du 09 mai 2007, concernant la prise d'eau superficielle de Bellerive-sur-Allier ;
- Arrêtés préfectoraux n°495/03 et 1853/03 du 11 février et du 27 mai 2003, concernant la prise d'eau superficielle Vichy ;
- Arrêté préfectoral n°1994/2016 du 30 juin 2016, concernant la prise d'eau du captage des Garets ;
- Arrêté préfectoral du 22 mai 2017 n°1297/2017 portant autorisation au bénéfice de la compagnie de Vichy d'exploiter l'eau minérale de la source Célestin ;
- Arrêté du 30 mai 1996 relatif aux modalités de classement des infrastructures de transports terrestres et à l'isolement acoustique des bâtiments d'habitation dans les secteurs affectés par le bruit ;
- Arrêté préfectoral 1657 du 24 juin 2013 portant approbation des cartes de bruit stratégiques des infrastructures routières dont la compétence relève de la ville de Montluçon, de la communauté d'Agglomération de Vichy Val d'Allier.
- Arrêté du 18 novembre 2015 portant approbation du schéma directeur d'aménagement et de gestion des eaux du bassin Loire-Bretagne et arrêtant le programme pluriannuel de mesures correspondant ;
- Arrêté du 10 juillet 2012 portant sur les liste 1 et 2 des cours d'eau, tronçons de cours d'eau ou canaux classés au titre de l'article L. 214-17 du code de l'environnement du bassin Loire-Bretagne ;
- Arrêté du 13 novembre 2015, les Préfets du Puy-de-Dôme, de l'Allier, du Cher, de la Haute-Loire et de la Nièvre ont approuvé le Schéma d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SAGE) Allier Aval ;

VOLET LIE A L'AUTORISATION AU TITRE DE LA LOI SUR L'EAU ET DES ARTICLES L.214-1 A 6 DU CODE DE L'ENVIRONNEMENT

1. Situation vis-à-vis de la nomenclature loi sur l'eau (article R214-1 du code de l'environnement)

Réglementaire	Seuil « Déclaration »	Seuil « Autorisation »	Projet	Procédure	Arrêté de prescription complémentaire
2.1.5.0. Rejet des eaux pluviales dans les eaux douces superficielles ou sur le sol ou dans le sous-sol, la surface totale du projet, augmentée de la surface correspondant à la partie du bassin naturel dont les écoulements sont interceptés par le projet, étant :	Supérieure à 1 ha mais inférieure à 20 ha.	Supérieure ou égale à 20 ha.	Surface totale aménagée 109 648 m² Surface revêtue imperméable: 32 946,50 m² Surface revêtue perméable: 21 278 m² Surface espaces verts: 55 423,50 m² % surface perméable / surface globale: 50,55 % Les surfaces nouvellement revêtues et imperméables constituent un sous bassin versant de 3000 m²	Déclaration	
3.1.1.0. Installations, ouvrages, remblais et épis dans le lit mineur d'un cours d'eau constituant :	Un obstacle à la continuité écologique 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	Un obstacle à l'écoulement des crues ou un obstacle à la continuité écologique 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	Site 2 : Passerelle sous le pont de Bellerive ne constituant pas un obstacle à l'écoulement (voir page 172).	Non soumis	Arrêté du 28 novembre 2007
3.1.2.0. 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, à l'exclusion de ceux visés à la rubrique 3.1.4.0 ou conduisant à la dérivation d'un cours d'eau :	Sur une longueur de cours d'eau inférieure à 100 m	Sur une longueur de cours d'eau supérieure ou égale à 100 m	Site 1 : Modification du profil en travers de l'Allier sur 1025 m Site 3 : Modification du lit et des berges du Sarmon sur 220 m	Autorisation	Arrêté du 28 novembre 2007
3.1.3.0. Installations ou ouvrages ayant un impact sensible sur la luminosité nécessaire au maintien de la vie et de la circulation aquatique dans un cours d'eau sur une longueur	Supérieure ou égale à 10 m et inférieure à 100 m	Supérieure ou égale à 100 m	Site 3 : Création d'une passerelle de franchissement du Sarmon d'une longueur de 3 m	Déclaration	Arrêté du 13 février 2002 modifié
3.1.4.0. Consolidation ou protection des berges, à l'exclusion des canaux artificiels, par des techniques autres que végétales vivantes	Supérieure ou égale à 20 m mais inférieure à 200 m	Sur une longueur supérieure ou égale à 200 m	Site 1 : Création de techniques mixtes, en rive gauche de l'Allier sur 840 m . Site 3 : Création d'une technique mixte, en rive gauche du Sarmon, sur 25 m . Site 4 : Création de techniques mixtes, en rive gauche de l'Allier sur 1245 m .	Autorisation	Arrêté du 30 septembre 2014
3.1.5.0. Installations ou ouvrages, travaux ou activités, dans le lit mineur d'un cours d'eau, étant de nature à détruire les frayères	Dans les autres cas	Destruction de plus de 200 m² de frayères	Le lac d'Allier et la rivière artificielle sont des zones de transit pour la faune piscicole : aucune frayère n'a été identifiée.	Non soumis	Arrêté du 30 septembre 2014
3.2.1.0 Entretien de cours d'eau ou de canaux, à l'exclusion de l'entretien visé à l'article L.215-14 du code de l'environnement	Inférieur ou égal à 2000 m³ dont la teneur des sédiments extraits est inférieure au niveau de référence S1	Supérieur à 2 000 m³ Inférieur ou égal à 2 000 m³ dont la teneur des sédiments extraits est supérieure ou égale au niveau de référence S1	50 000 m³ à curer, dont 13 350 m³ avec le seuil S1 dépassé (le paramètre déclassant est l'arsenic).	Autorisation	Arrêté du 27 août 1999 modifié
3.2.4.0 Vidanges de plans d'eau issus de barrages de retenue	Hauteur supérieure à 10 m ou dont le volume de la retenue est supérieur à 5 000 000 m³	Autres vidanges de plans d'eau, dont la superficie est supérieure à 0,1 ha, hors opération de chômage des voies navigables, hors piscicultures mentionnées à l'article L.431-6 du code de l'environnement, hors plans d'eau mentionnés à l'article L.431-7 du même code	La vidange est autorisée par l'arrêté préfectoral du 5 août 2008. Par conséquent cette phase de l'opération n'est pas soumise à demande d'autorisation.	Non soumis	Arrêté du 27 août 1999 modifié
3.2.2.0 Installations, ouvrages, remblais dans le lit majeur d'un cours d'eau :	Surface soustraite supérieure ou égale à 400 m² et inférieure à 10 000 m²	Surface soustraite supérieure ou égale à 10 000 m²	Les aménagements en lit majeur, dans la Boucle des Isles, sont prévus sans remblai. Seuls des dépôts provisoires sont envisagés en deux points inondables (Pont de l'Europe et Boucle des Isles en aval des guinguettes)	Non soumis	Arrêté du 13 février 2002 modifié
3.3.1.0 Assèchement, mise en eau, imperméabilisation, remblais de zones humides ou de marais, la zone asséchée ou mise en eau	Surface supérieure à 0,1 ha, mais inférieure à 1 ha	Surface supérieure à 1 ha	Site 1 : Création d'un bras mort de 2200 m² Site 2 : Création d'annexes hydrauliques pour une surface totale de 120 m²	Déclaration	

2. Document d'incidence

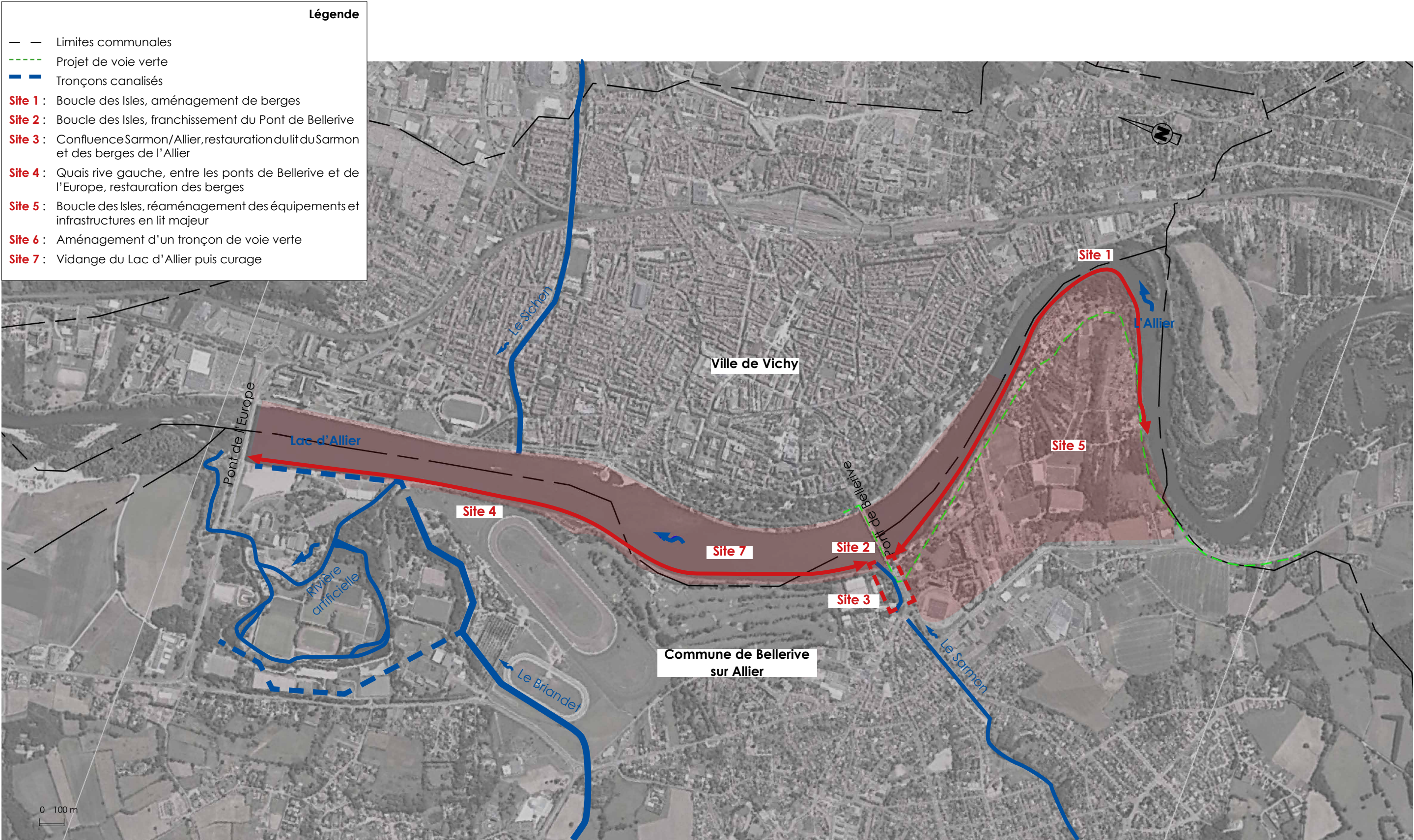
Ce chapitre est traité dans l'étude d'impact en pages 66 à 199.

3. Moyens de suivi et d'intervention

Ce chapitre est traité dans l'étude d'impact en pages 184 à 195.

VOLET ETUDE D'INCIDENCE ENVIRONNEMENTALE (ETUDE D'IMPACT)

Situation géographique des différents sites concernés par l'opération



1. Analyse de l'état initial du site et de son environnement

A. Milieu physique

1. Situation géographique et foncière (voir plan ci-contre)

Les sites d'intervention 1 à 6 sont situés sur le territoire de la commune de Bellerive-sur-Allier, en rive gauche de l'Allier.
Le site 7 (curage) est par nature situé dans le lit de l'Allier, donc sur le territoire des communes de Bellerive-sur-Allier et Vichy. Des accès et zones de stockage seront toutefois nécessaires en berge

Vichy Communauté et les communes de Vichy et Bellerive-sur-Allier sont propriétaires d'une grande partie du foncier nécessaire à la mise en œuvre du projet. Le secteur de la boucle des Isles bénéficiait par le passé d'une zone d'aménagement différé et plusieurs terrains ont été achetés dans ce cadre. Une partie du secteur d'intervention et notamment les berges de l'Allier appartient au domaine public fluvial de l'Etat. On pourra se reporter aux cartes d'analyse foncière en ci-contre.

Pour les terrains privés, Vichy Communauté prévoit de devenir propriétaire des parcelles qui doivent être aménagées. Des négociations amiables sont engagées dans ce sens avec les propriétaires concernés par le projet. En parallèle, le conseil communautaire en date du 28 septembre 2017 a autorisé le Président à mettre en œuvre les procédures nécessaires à la mise en œuvre du projet et notamment les procédures de déclaration d'utilité publique et d'enquête parcellaire.

Il n'est de ce fait pas envisagé de recourir à la procédure de déclaration d'intérêt général.

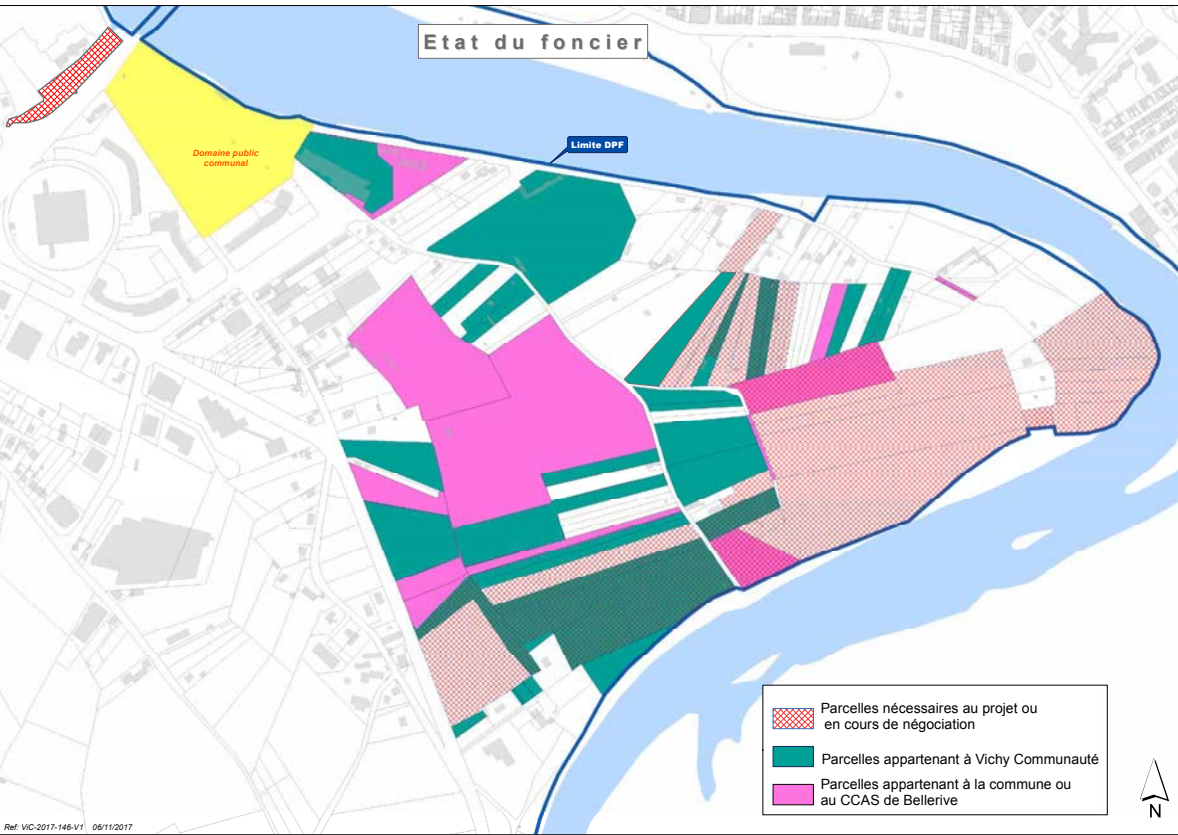


Figure 35 Carte de la situation foncière (Source : Vichy Communauté).

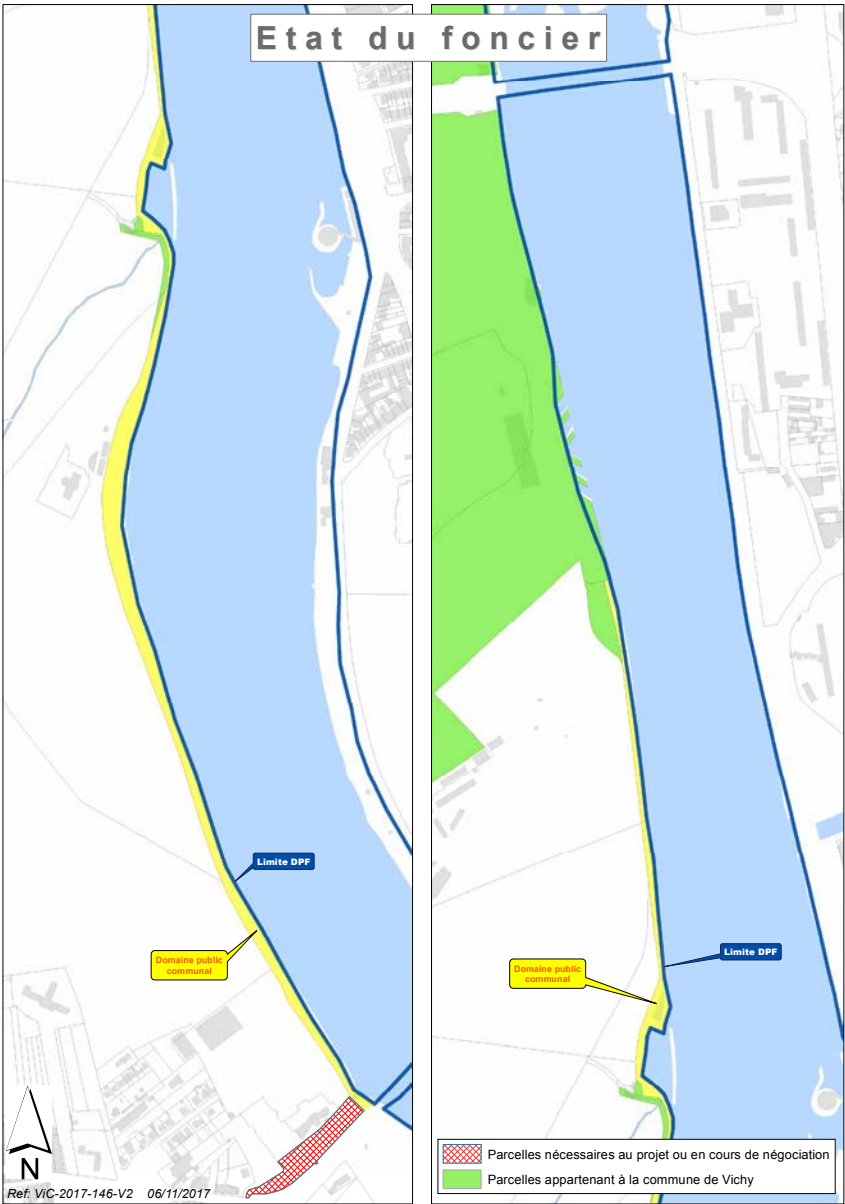
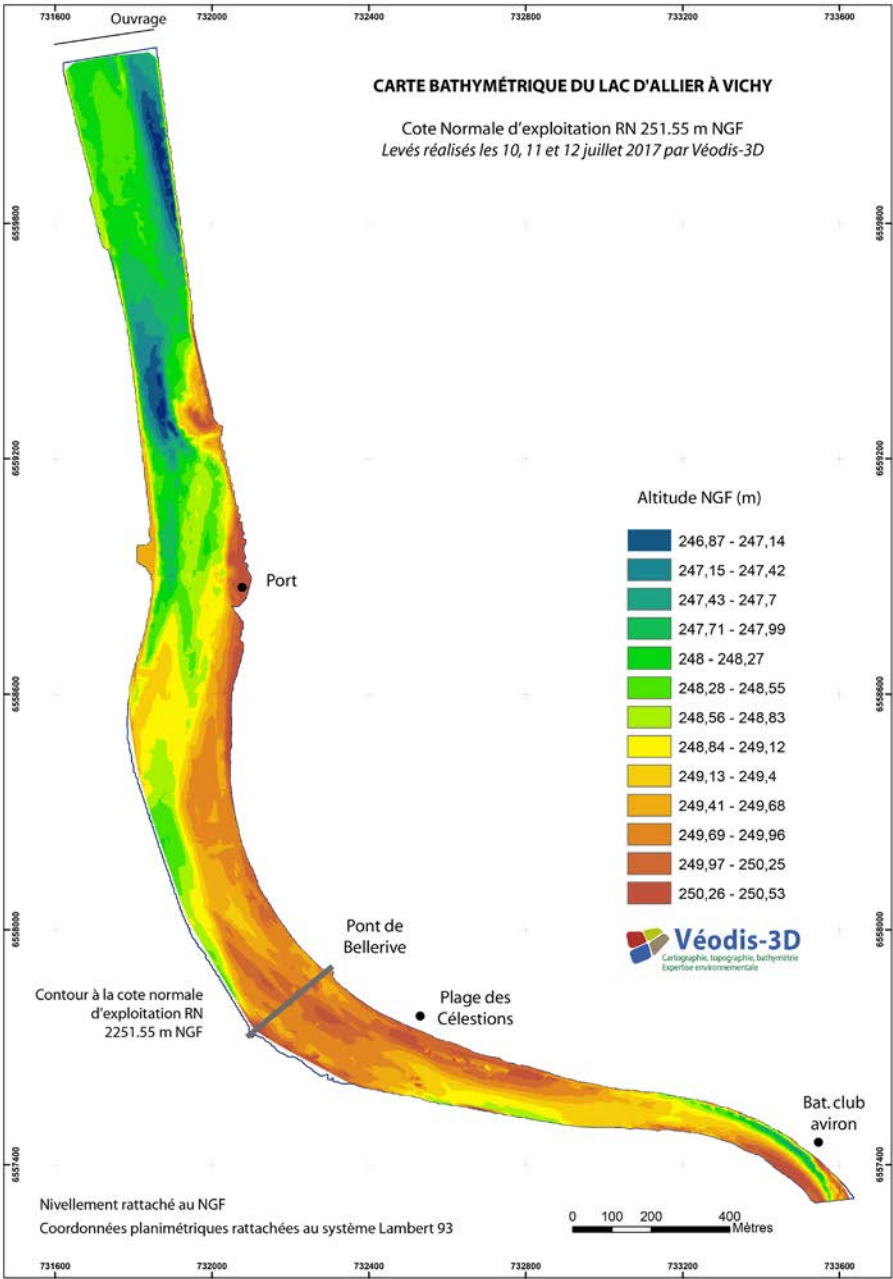
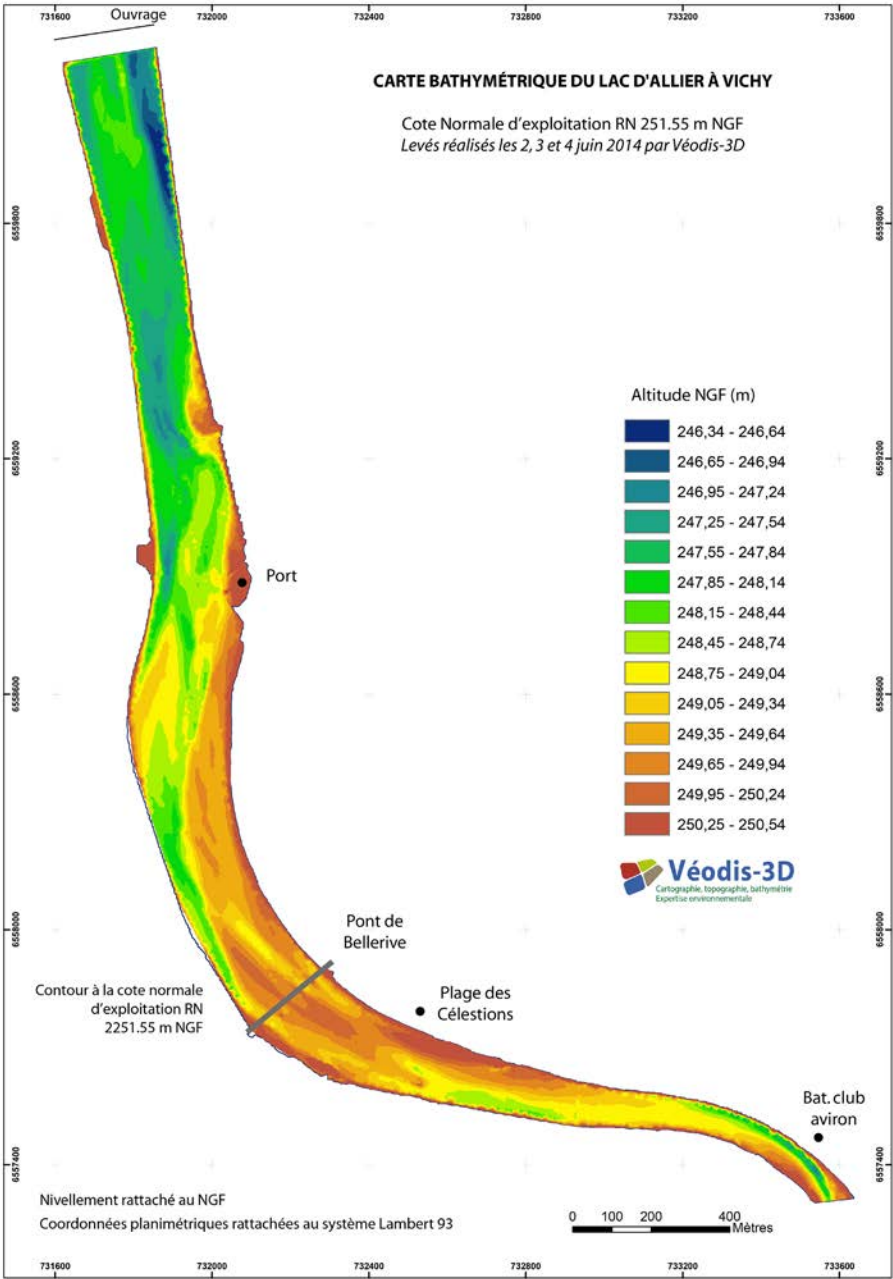
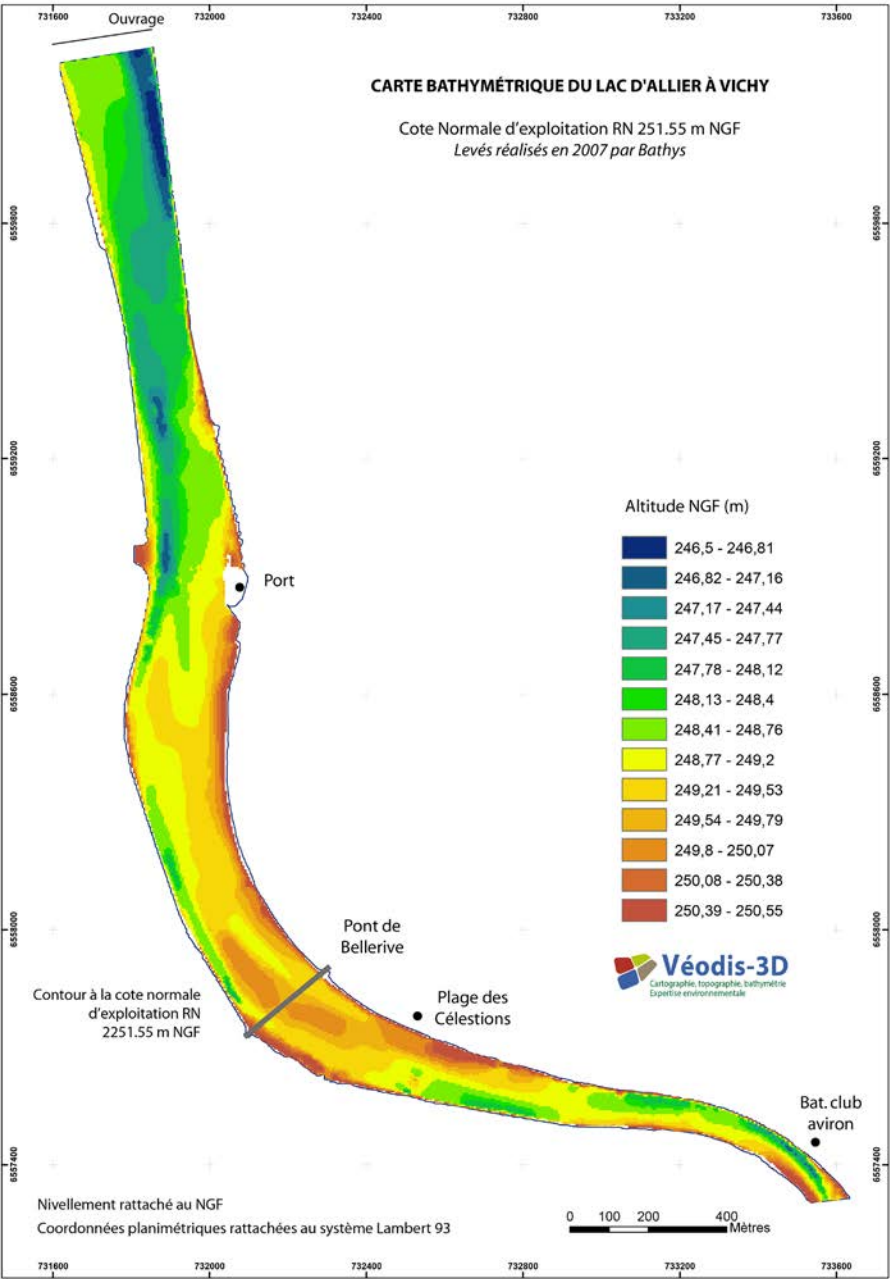


Figure 36 Carte de la situation foncière (Source : Vichy Communauté).

Bathymétries de l'Allier, entre 2007 et 2017, au droit de la zone d'intervention



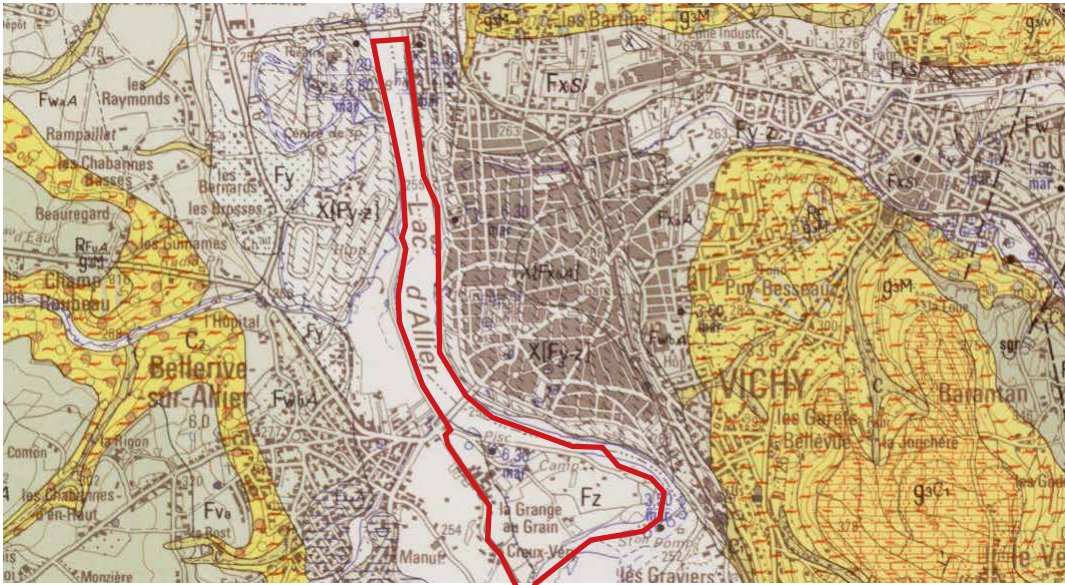


Figure 40 Extrait de la carte géologique au droit du secteur d'études (source : Banque de Données du Sous-Sol, BRGM, 2012) – Horizon Fz : « sables, graviers, galets, blocaille de roches cristallines, métamorphiques, volcaniques, et de quartz » et X[FxbA] et X[Fy-z] : « Remblais partiels, nivellement sur alluvions »

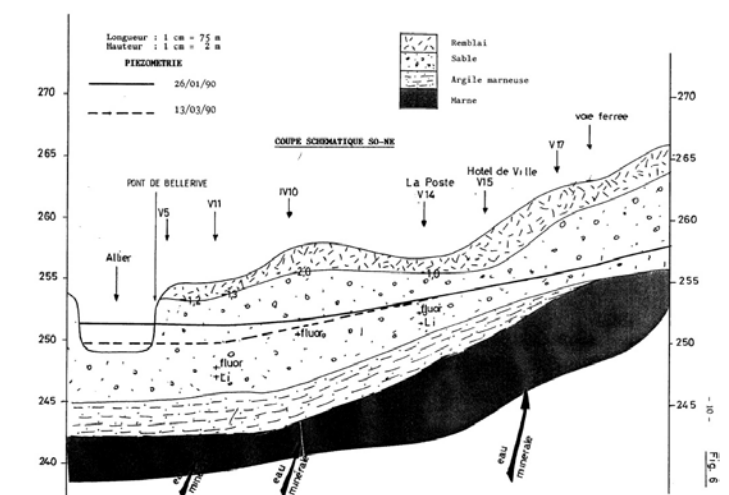


Figure 41 Coupe schématique géologique de la vallée de l'Allier au droit du pont de Bellerive (source : BRGM)

Lors des premières études réalisées en 2011 et visant à réhabiliter les quais entre le pont de Bellerive et le pont de l'Europe, trois sondages carottés ont été réalisés dans ce secteur, à des niveaux proches de ceux des quais (voir implantation ci-dessous).



Figure 42 Illustration de l'implantation des sondages géologiques réalisés en 2011 sur la partie aval de l'opération (au droit du site n°4).

Les coupes géologiques du sous-sol réalisées à l'époque sont synthétisées dans le tableau ci-après.

SC1	SC2	SC3
0-0.3 m : couche de forme	0-0.4 m : couche de forme	0-0.55 m : enrobé et couche de forme
0.3- 1.25 m : remblai gravelo-sableux noir	0.3- 4.0 m : remblai gravelo-sableux noir	0.55- 4.2 m : remblai gravelo-sableux noir
1.25- 1.5 m : idem mais plus argileux	4.0- 5.25 m : idem mais plus grossier	4.2- 6.2 m : graves sableuses légèrement argileuses
1.5- 3.26 m : remblai gravelo-sableux noir	5.25 – 6.35 m : sable argileux gris noir	6.2 – 6.9 m : argile marneuse gris vert
3.26-4.32 m : argile gravelo-sableuse	6.35 – 6.80 m : idem mais plus graveleux	6.9 – 10.1m : marne verte très compacte
4.32-7.90 m : grave sablo-argileuse brune	6.80 – 7.90 m : argile marneuse plastique marron verte	
7.90-10.10 m : marne verte très compacte	7.90-10.00 m : marne verte très compacte	

Figure 43 Caractéristiques du sous-sol au droit de la partie aval (site 4), coupes géologiques extraites de l'étude géotechnique réalisée en 2011 (source : GINGER).

Les opérations de restauration de berge prévues sur le site n°4 (profils III et IV) sont à envisager dans les horizons remblayés identifiés ci-dessus (entre 0 et 4 m).

Pour la partie amont (sites n°1, 2, 3, 5 et 6), aucune étude géotechnique n'a été engagée pour l'instant. Toutefois des données géologiques sont disponibles sur le site INFOTERRE et plus particulièrement dans la base de données BSS. Les deux figures suivantes proposent des extraits d'investigations souterraines réalisées dans ce secteur.

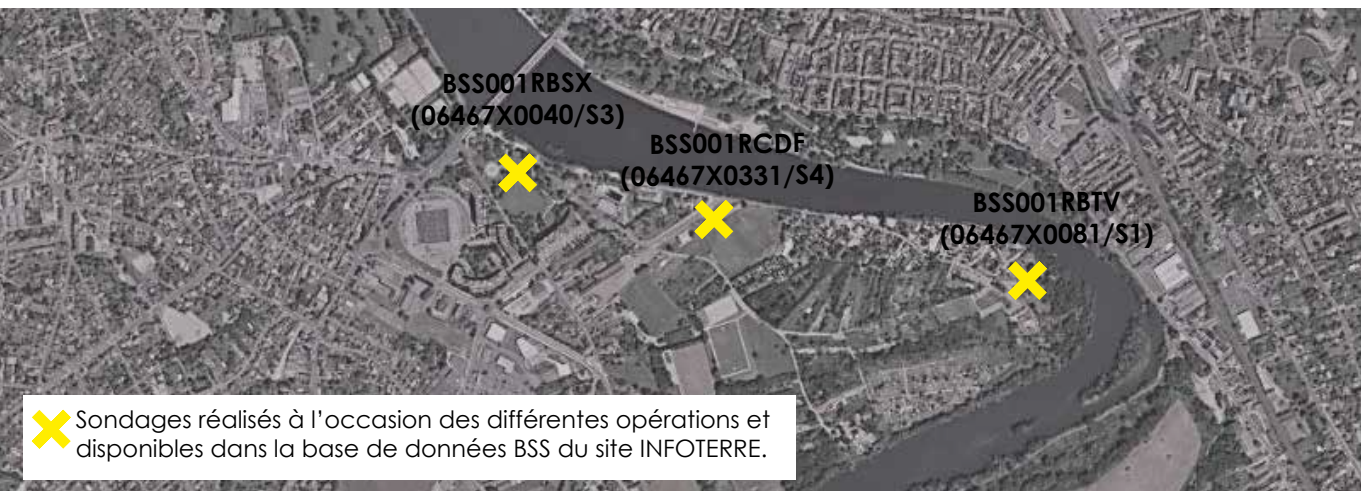


Figure 44 Illustration de l'implantation des sondages géologiques disponibles sur la base de données BSS du site INFOTERRE (www.infoterre.brgm.fr)

06467X0081/S1	06467X0331/S4	06467X0040/S3
0 -0.2 m : Remblai	0-0.8 m : terre végétale	0 -0.2 m : Remblai
0.2-2.50 m : sables et petits graviers	0.8- 2.6 m : sables très fins	0.2-2.50 m : sables et petits graviers
2.5-4.70 m : sables et graviers plus gros	2.6- 4.90 m : graviers moyens et sable	2.5-4.70 m : sables et graviers plus gros
4.70-6.90 m : sables, graviers et galets	4.90 – 5.50 m : sable très fins	4.70-6.90 m : sables, graviers et galets
6.90 : marnes	5.50 – 6.25 m : galets et sables fins	6.90-7.30 m : marnes
	6.25 : marnes bleutées (substratum)	

Figure 45 Caractéristiques du sous-sol au droit de la partie amont (sites n°1, 2, 3, 5 et 6), coupes géologiques extraites de la base de données BSS du site INFOTERRE (www.infoterre.brgm.fr).

Pour mémoire les travaux envisagés sur les sites 1 à 3 prévoient des terrassements sur les 5 premiers mètres de sol (si on prend comme référence altitudinale le niveau haut de la Boucle des Isles).

4. Sites et sols pollués

Après consultation de la base de données BASOL, aucun sol pollué n'a été identifié dans le périmètre de la zone d'intervention. Toutefois, sur le site gouvernemental « GEORISQUE » (<http://www.georisques.gouv.fr>) sont identifiés deux sols pollués. Ils sont représentés en page 153.

5. Géotechnique

Les aménagements envisagés en pages 10 à 53 présentent des enjeux géotechniques.
Le tableau suivant en propose une synthèse.

Sites concernés	Nature de l'intervention	Profils de référence	Phase travaux		Phase définitive (après aménagements réalisés)	
			Nature de l'enjeu	Intensité	Nature de l'enjeu	Intensité
Site 1	Réalisation d'un bras mort	Profils I et II (pages 12 et 13)	Gestion des matériaux déblayés	Modérée	Stabilité des berges	Faible
Site 1	Déblais et remblais sur berge puis empiérement de pied.	Profils III à V (page 14) Profils VI et VII (pages 20 et 21)	Gestion des matériaux déblayés	Modérée	Stabilité des berges Stabilité de l'empierrement	Forte Forte
Site 1	Pontons, cheminement en encorbellement et notamment quais au droit des restaurant	Coupe 01c, 02a, 02 b (pages 15 et 16) Coupe 03, 04a à 04c et 05 (page 22)	Stabilité du Pont de Bellerive et notamment de la culée rive gauche.	Forte	Stabilité des cheminements ainsi aménagés	Forte
Site 2	Franchissement du Pont de Bellerive par une passerelle remplaçant l'existante.	Coupe page 27	Stabilité du Pont de Bellerive et notamment de la culée rive gauche. Maintien de l'intégrité du génie civil de l'arche rive gauche.	Fort Fort	Stabilité de la passerelle	Forte
Site 3	Terrassement d'un nouveau lit pour le Sarmon	Profils I et II (page 30)	Gestion des matériaux déblayés Stabilité de l'ouvrage de franchissement du Sarmon par l'avenue de la République Stabilité du pont permettant l'accès au Sporting Club Stabilité du talus de soutènement de l'avenue de la République (rive droite du Sarmon) Stabilité de la berge gauche du Sarmon (au droit des voiries et bâtiments privés du Sporting Club)	Modérée Modérée Forte Forte	Stabilité de l'ouvrage de franchissement du Sarmon par l'avenue de la République Stabilité du pont permettant l'accès au Sporting Club Stabilité du talus de soutènement de l'avenue de la République (rive droite du Sarmon) Stabilité de la berge gauche du Sarmon (au droit des voiries et bâtiments privés du Sporting Club)	Forte Modérée Forte Forte
Site 3	Mise en place d'une passerelle sur le Sarmon	Coupe page 3			Stabilité de la passerelle	Forte
Site 4	Confortement de la configuration actuelle des quais	Coupes 01 et 02a à 02d en page 34	Stabilité des quais	Modérée	Stabilité des quais	Modéré
Site 4	Reprise de fondation et renaturation en partie supérieure de la berge	Profil type 3 (page 37)	Stabilité des quais	Forte	Stabilité des quais	Forte
Site 4	Démolition du quai bétonné, terrassement en léger déblai, mise en place d'un empiérement de pied, végétalisation de la berge	Profil type 4 (page 37)	Gestion des matériaux issus de la démolition	Modérée	Stabilité de la berge	Forte
Site 5	Requalification d'une voirie et création d'une nouvelle section	Plans en page 40			Bonne tenue de la voirie vis-à-vis des perspectives de trafic	Modéré
Site 6	Mise en œuvre d'une voie verte sur des cheminements existants et création d'une nouvelle section	Plan en page 42			Bonne tenue de la voie vis-à-vis des perspectives de trafic	Faible
Site 7	Vidange du lac d'Allier	Voir page 44	Stabilité des quais pendant la vidange	Forte		
Site 7	Curage du lac d'Allier	Voir pages 47 à 51	Stockage provisoire des matériaux extraits et bonne tenue de ces zones de remblai. Stabilité des remblais au droit des zones de dépôt définitive Interventions mécanisées au pied d'ouvrage en génie civil (quais rives gauche et droite, pont de Bellerive, Marina, Port)	Forte Modérée Forte	Déblais au pied de la plage des Célestins, récemment achevée (2013) Déblai au droit de la culée rive gauche et des piles du pont de Bellerive.	Modérée Forte

Figure 46 Tableau de synthèse des enjeux géotechniques en phases travaux et définitives (* « l'intensité » est à relier à la vulnérabilité des entités et infrastructures à protéger)

6. Contexte hydrogéologique

a. Description des aquifères concernés

Trois entités hydrogéologiques sont présentes à proximité du secteur d'études :

- une entité composée d'aquifères sédimentaires (FRGG051, « Sables, argiles et calcaires du Tertiaire de la Plaine de la Limagne »)

L'essentiel de ces formations est de nature marno-calcaire d'origine lacustre et ne favorise pas l'existence de ressources significatives. Toutefois, des aquifères de capacité limitée peuvent être exploités localement par les irrigants et les particuliers.

- une entité composée de l'aquifère des alluvions de l'Allier (FRGG128, « Alluvions de l'Allier »)

La nappe des alluvions de l'Allier est essentiellement contenue dans les alluvions récentes. Ces formations alluviales se répartissent de part et d'autre de la rivière sur des épaisseurs et des largeurs variables.

D'un point de vue hydrodynamique, le fonctionnement de la nappe découle d'un système complexe d'échange entre les eaux de la rivière et les eaux issues du bassin versant de la nappe (impluvium et coteaux).

- Les formations altérées des granites ;

La cote altimétrique de son toit se situe vers 251 m NGF.

Des circulations anarchiques/ponctuelles sont possibles au sein des formations superficielles (remblais).

En 2011, un suivi piézométrique a été réalisé, entre les ponts de Bellerive et de l'Europe, grâce à la mise en place de 15 piézomètres (voir figure ci-dessous).

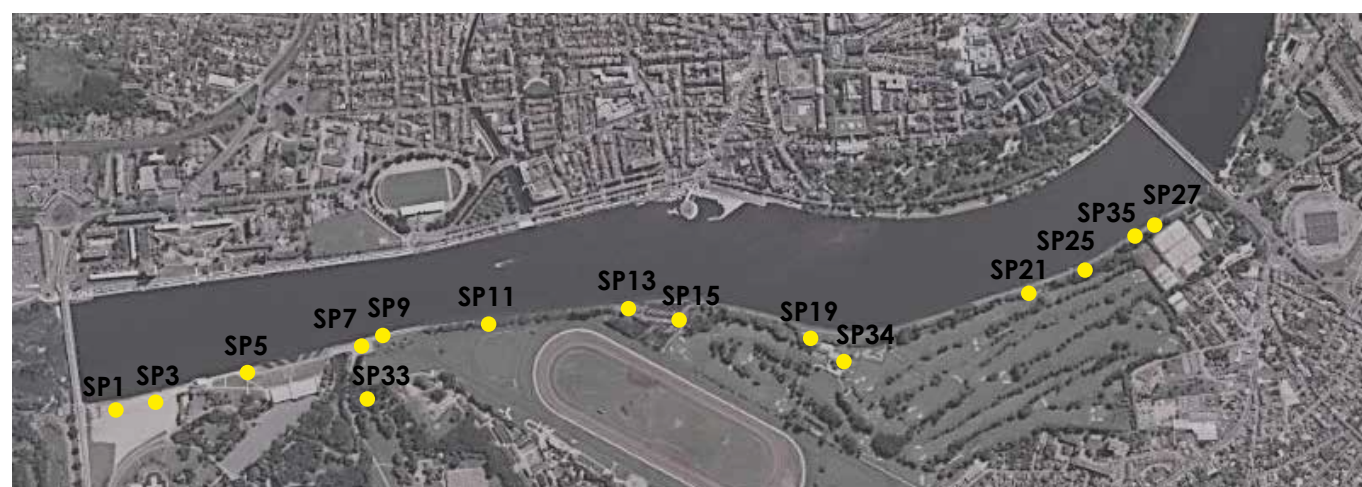


Figure 47 Sondages destructifs, essai pressiométriques et lise en place de piézomètres réalisés en 2011 (Source Étude GINGER)

Après analyse il ressort que, de par la bonne perméabilité des formations alluvionnaires, les niveaux piézométriques suivent relativement rapidement le niveau de l'Allier. Il a aussi été mis en évidence que les variations les plus importantes (de l'ordre de 1.9 m) sont géographiquement situées au droit de secteurs où les quais se sont effondrés (voir page 35).

Si on se réfère aux SAGE (Schéma d'Aménagement et de Gestion des Eaux) actuellement en vigueur¹, et plus particulièrement à son rapport environnemental, la qualité de l'eau sur les captages non influencés par la rivière et suivis pour le paramètre nitrates est en majorité d'une qualité médiocre (entre 50 et 100 mg/l). Ponctuellement, des pollutions au plomb et au mercure, certainement d'origine industrielle, ont été observées certaines années.

Les concentrations en pesticides observées dans la partie nord de la nappe (aval) sont plus importantes que celles mesurées dans la partie sud de la nappe (amont).

En ce qui concerne les aquifères sédimentaires (comme la masse d'eau FRGG051), de petite taille, ils sont très peu surveillés et leur qualité varie très fortement d'un point à l'autre.

La figure suivante illustre les objectifs qualitatifs alloués, dans le SDAGE, à ces deux masses d'eau (**pour mémoire, bon état 2015 pour l'aquifère sédimentaire et bon état 2021 pour l'aquifère des alluvions de l'Allier**).

¹ Juillet 2015, SCHEMA D'AMENAGEMENT ET DE GESTION DES EAUX DU BASSIN ALLIER AVAL, rapport environnemental, 144 pages.

Etat et objectifs chimiques

Masses d'eau en bon état

Bon état et objectif 2015

Bon état et objectif 2021 ou 2027

Masses d'eau en état médiocre et objectif 2021 ou 2027

Cause nitrates

Cause pesticides

Cause nitrates et pesticides

• villes principales

□ départements

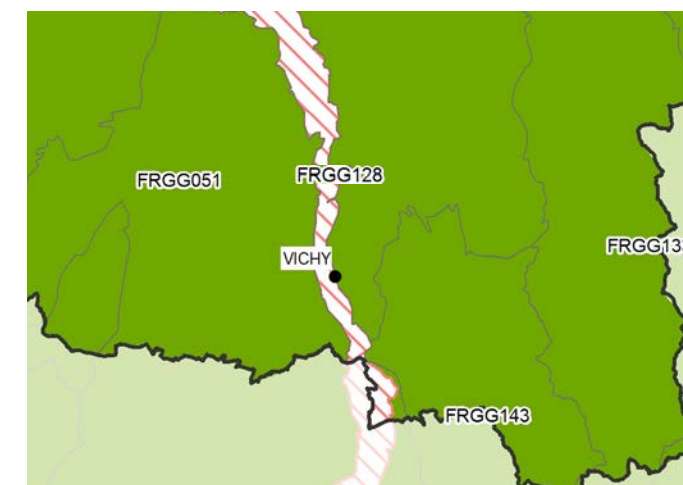


Figure 48 Etat chimique 2013 des eaux souterraines (source : extraits du SDAGE Loire BRETAGNE).

b. à propos de la vulnérabilité qualitative des eaux souterraines

La formation aquifère des alluvions et en relation avec l'Allier qui constitue alors une source d'alimentation ou de drainage. De fait elle est très vulnérable aux fluctuations de hauteurs d'eau dans l'Allier et aux pollutions du cours d'eau. Or les champs captant de la région sont pour la plupart situés dans cette formation : **la non altération qualitative de cette nappe superficielle constitue donc un enjeu sanitaire majeur**.

La figure 44 ci-dessous montre que des écoulements ont lieu des aquifères profondes (formations sédimentaires oligocènes) vers ladite nappe des alluvions. Ces circulations peuvent être un vecteur de transport d'éléments naturellement présents dans le sous-sol (Fluor et Arsenic) et indésirables pour les pompages AEP. Toutefois, l'opération ambitionnée ne se situant que dans les premiers dix mètres de sol, il n'y a pas de chance que ces phénomènes soient aggravés par les travaux engagés.

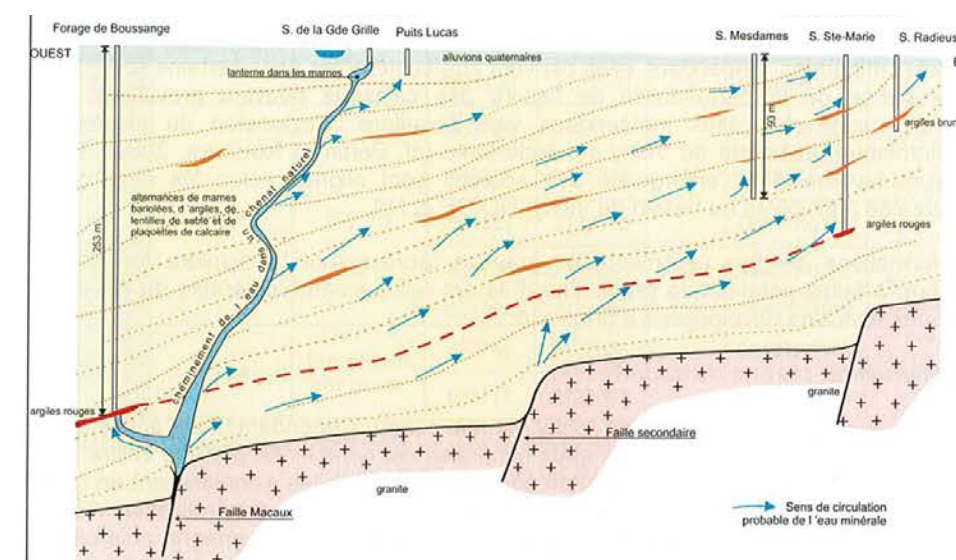


Figure 49 Coupe hydrogéologique schématisique du bassin de Vichy (source : BRGM)

En revanche, les formations oligocènes profondes constituent la principale source d'alimentation des eaux minérales utilisées dans l'économie thermale du bassin de Vichy (voir figure n°49 ci-dessus illustrant la connexion entre les horizons profonds et les eaux exploitées puis la figure 50 ci-après). Les études du BRGM montrent que, localement, des fissures dans les calcaires peuvent favoriser un transfert rapide des

eaux météoriques vers cette aquifère : une fois identifiés les secteurs sensibles à ce phénomène doivent donc faire l'objet d'une attention particulière dans la non pollution des sols. A cet effet, en 1990, le BRGM a proposé un premier zonage de protection des secteurs à risques (cf figure n°50 ci après). A partir de ces intentions de protection, des zonages plus précis ont été arrêtés : ils sont définis en page ci-contre.

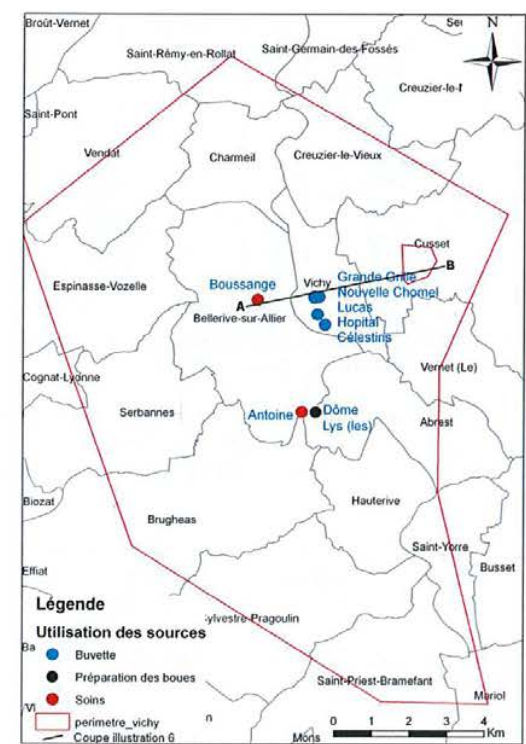


Figure 50 Illustrations des différents usages de l'exploitation des eaux minérales du bassin de Vichy (source : BRGM)

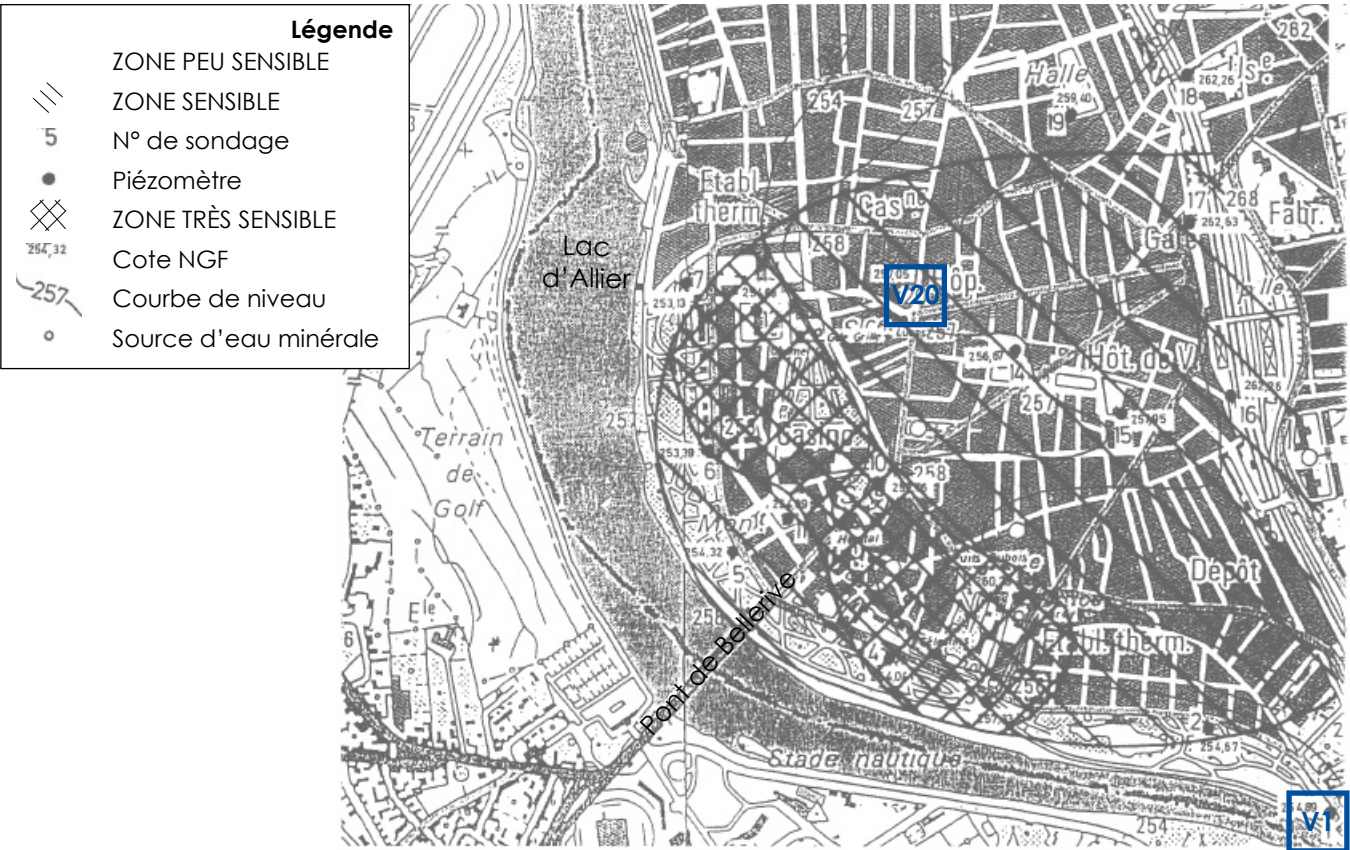


Figure 51 Cartographie des zones à risques vis-à-vis de la ressource en eau minérales (source : BRGM 1990), entourés en bleu : les deux sondages représentés dans le graphique de la figure 47.

c. à propos de la vulnérabilité quantitative des eaux souterraines

Considérant le lien hydrique déjà évoqué entre le lit mineur de l'Allier et la nappe des alluvions, il est évident que les fluctuations altimétriques du niveau d'eau dans le lac d'Allier ont un impact sur les conditions d'exploitation de cette aquifère. Une étude BRGM de 1990 a démontré que si le niveau de la nappe varie peu lorsque le barrage est fermé, il n'en était pas de même lorsqu'il était ouvert, la différence de niveau pouvant alors atteindre 1.6 m (voir graphique de la figure n°52 suivante).

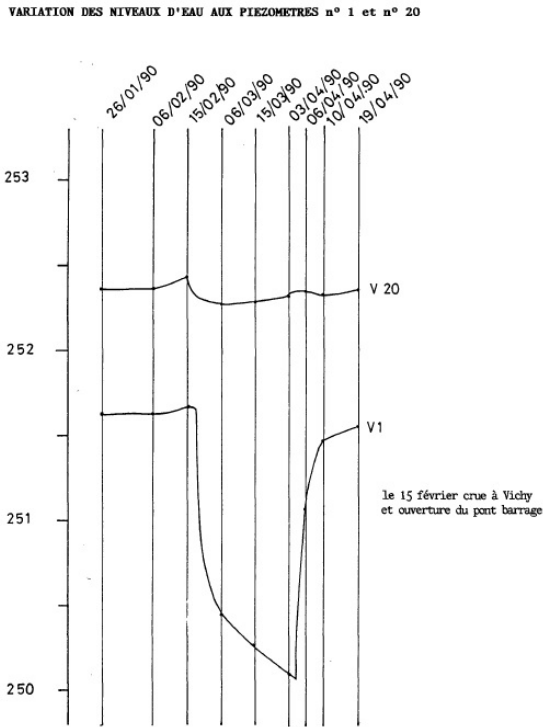
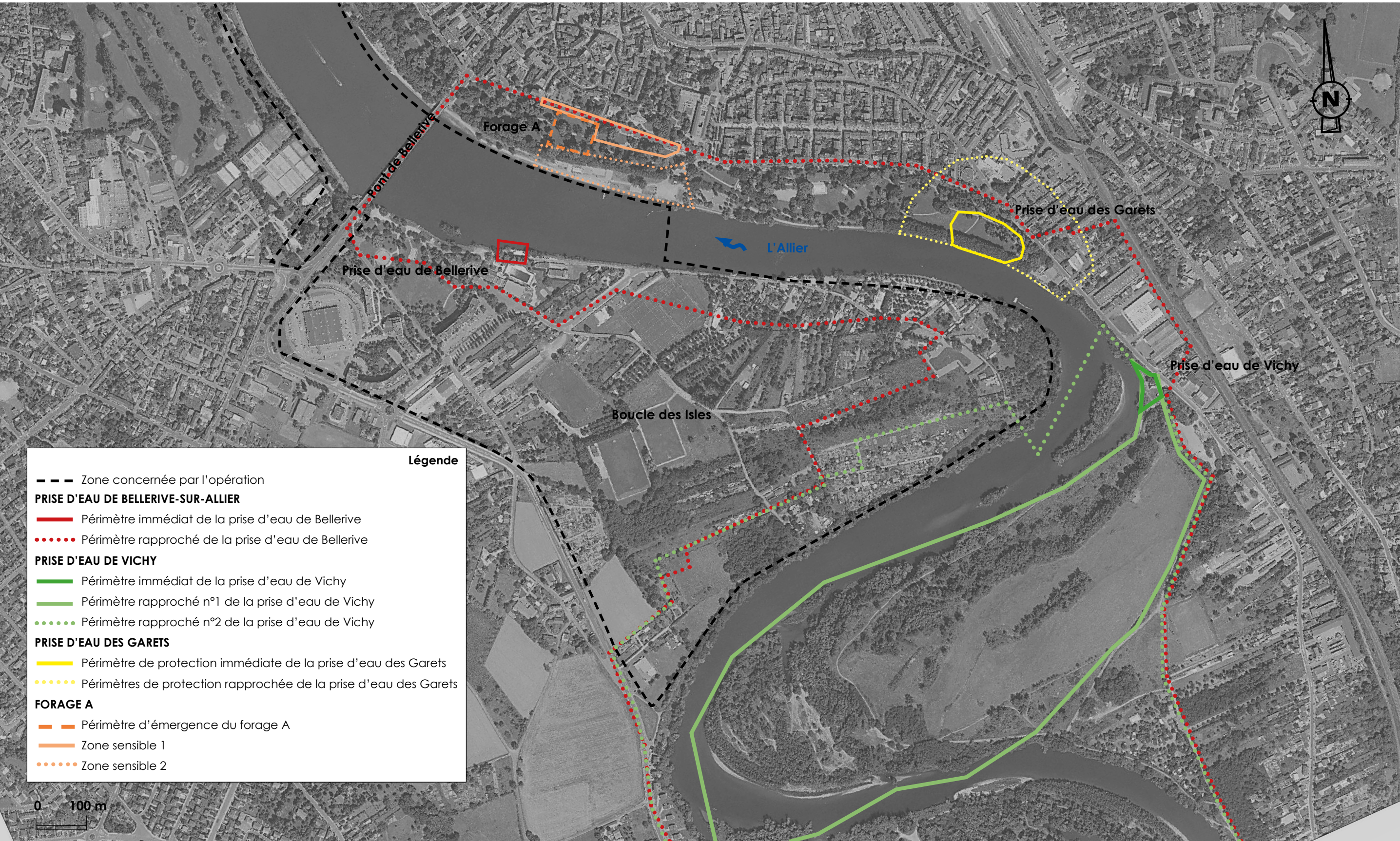


Figure 52 Variations des niveaux de la nappe au droit de deux piézomètres installés en 1990 dans le lit majeur (voir position sur la figure 46)

On constate que, pour une ouverture de vanne du 15/02/1990 au 19/04/1990, si le piézomètre V20 est peu influencé par les variations du plan d'eau, le piézomètre V1 voit le toit de la nappe baisser en même temps que le niveau d'eau dans l'Allier.

Périmètre de protection des différents captages d'eau potable au droit de l'opération



d. Prélèvements en eaux souterraines et zonages de protection (voir plan ci-contre)

Dans l'aire d'étude, on peut dénombrer plusieurs prélèvements dans les eaux souterraines. Tous font l'objet d'une exploitation réglementée.

- Captage de Bellerive sur Allier

Autorisé et réglementé par l'arrêté préfectoral 1840/07 du 09 mai 2017, ce captage permet un prélèvement maximum de 300 m³/h et 5500 m³/j. Il est protégé par deux périmètres (voir carte ci-contre):

- Un périmètre de protection immédiat, bénéficiant d'un grillage de protection sur terre et d'un cordon de bouées dans l'eau (cf figure n°53 ci-dessous). A l'intérieur sont interdits : les accès pour toute autre personne que celles habilitées, les activités, installations et dépôts (en dehors de ceux nécessaires à l'entretien), le trafic de véhicules de poids supérieur à 3.5 tonnes, le stationnement des véhicules.
- Un périmètre de protection rapproché dans lequel sont interdits toute construction nouvelle non raccordée au réseau d'eaux usées, l'implantation d'installation classée, l'extraction de matériaux, toute activité modifiant le cours de l'Allier (tant en plan qu'en profil), le remblaiement de dépression existante autrement qu'avec des matériaux inertes, le dépôt ou le stockage d'ordures ménagères, tout rejet direct dans l'Allier.

Le forage est constitué d'une prise d'eau de surface constitué d'une **chambre bétonnée munie d'une grille située 1.6 m sous le fil d'eau de l'Allier** (soit une cote comprise entre 248 et 248.5 si on se réfère aux levés bathymétrique de 2017).



Figure 53 Illustration du périmètre de protection immédiat du captage de Bellerive-sur-Allier (Source : BIOTEC juillet 2017)

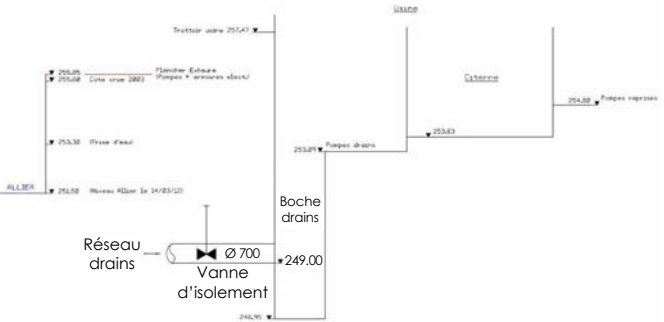


Figure 54 Illustration du fonctionnement de la prise d'eau de Vichy (Source : Ville de Vichy).

Les sites d'intervention 1, 5, 6 et 7, défendus dans le présent dossier, sont situés dans le périmètre rapproché de la prise d'eau de Bellerive-sur Allier.

- Captage de Vichy

Autorisé et réglementé par les arrêtés préfectoraux 495/03 et 1853/03 du 11 février et du 27 mai 2003, ce captage permet un prélèvement maximum de 1000 m³/h. Il est protégé par trois périmètres (voir carte ci-contre) :

- Un périmètre de protection immédiat, bénéficiant d'un grillage de protection pour sa partie terrestre. A l'intérieur sont interdits tout autre activité que celle liée à l'entretien de la station.
- Un périmètre de protection rapprochée 1 qui est concerné par une obligation de curage tous les 2 à 3 ans et un nettoyage des berges. Tout rejet dans l'Allier est interdit dans ce périmètre.
- Un périmètre de protection rapprochée 2 dans lequel sont interdit tout rejet potentiellement polluant, toute activité modifiant le cours de l'Allier (tant en plan qu'en profil), toute nouvelle construction non raccordé au réseau d'eaux usées, l'extraction de matériaux, les dépôts et décharges, le remblaiement de dépression existante autrement qu'avec des matériaux inertes, l'épandage des produits phytosanitaires et engrais organiques,

Les sites d'intervention 1 (bras mort en amont uniquement), 5, et 6, défendus dans le présent dossier, sont situés dans le périmètre rapproché n°2 de la prise d'eau de Vichy.

- Captage privé des Garets

Autorisé et réglementé par l'arrêté préfectoral du 30 juin 2016, il permet à la Compagnie de Vichy de prélever de l'eau dans le milieu naturel pour une distribution à des fins sanitaires (nettoyage de postes de soins, toilettes, douches) dans les établissements exploités par ladite compagnie. Le captage est situé sur la commune de Vichy dans le parc des Bourins, à 15 mètres du lit mineur, il permet un prélèvement maximum de 140 m³/h. Il est protégé par trois périmètres (voir carte ci-contre) :

- Un périmètre de protection immédiat, non clôturé mais devant bénéficier de dispositifs et surveillance permettant de limiter les déjections animal et autres dépôts, un entretien sans phytosanitaires, une interdiction de passage d'engin.
- Des périmètres de protection rapprochés 1 et 2 (seul le 1 a été représenté ci-contre, le 2 est inclus dans le 1) dans lesquels il est interdit tout forage ou captage de nouvelles sources, la création de toute pièce d'eau, la création de toute excavation de terrain, le dessouchage, le dépôt et le stockage de matériaux potentiellement dangereux

Le captage des Garets est constitué de deux drains situés respectivement à 249.5 et 248.5 m NGF et de trois puits (fonds calés à 248.95 et 248.2). Il est noté dans l'avis de l'hydrogéologue agréé (juin 2014) que « la piézométrie est dépendante du niveau de remplissage du barrage sur l'Allier et que globalement, il est observé une alimentation de l'Allier vers la nappe lorsque le barrage est fermé, et l'inverse lorsque le barrage est ouvert. En hautes eaux, le niveau piézométrique est proche de 251,5 NGF alors qu'en basses eaux, il descend à 250 m NGF.

Dans la présente opération, seul le curage (site 7) est concerné par les zonages de protection

- Forage A exploité pour le mélange de Vichy Célestin

Autorisé et réglementé par l'arrêté préfectoral du 22 mai 2017, il permet à la Compagnie de Vichy de prélever de l'eau de la source Célestin pour exploitation en tant qu'eau minérale naturelle (y compris utilisation à des fins thérapeutiques, distribution en buvette publique après traitement, embouteillage). Un des forages (A) est situé sur la commune de Vichy dans le parc Kennedy (voir plan ci-contre) il permet un captage des eaux de la nappe d'accompagnement de l'Allier (à des cotes comprises entre 248.25 et 248.35) selon un débit très faible (1 l/s).

Il est noté dans l'avis de l'hydrogéologue agréé (février 2013) que les risques d'altération physico-chimique de l'eau captée par ce forage sub-superficiel peuvent être liés :

- A une déstructuration de la couche colmatée puis à un transfert de particules remobilisées lors de travaux (MES, colloïdes, substances toxiques) ;
- Au déversement de produits toxiques ;
- Une altération de la qualité des eaux de l'Allier en période de réalimentation.

Trois zonages permettent de protéger ce forage :

- Un périmètre d'urgence non clôturé mais où sera privilégiée la végétation herbacée et où sont interdits tous travaux, toute excavation et tout remblaiement, les dessouchages.
- Des zones sensibles (2) dans lesquels sont interdits tout rejet et où des mesures de préservations de la qualité de l'eau doivent être envisagées en phase travaux.

A partir de la modélisation hydraulique réalisée en octobre 2017 par ARTELIA et simulant les écoulements de l'Allier dans des conditions proches de celles attendues lors de la période de curage (vannes du barrage ouvertes et débits moyens mensuels d'Octobre à Mars), il a été possible de vérifier que les niveaux atteints par l'Allier, et donc vraisemblablement par sa nappe d'accompagnement, seront toujours au-dessus des cotes des prises d'eau précédemment évoquées.

Captages concernés	Niveaux hauts des zones de captage	Niveaux atteints par l'Allier pour le débit mensuel minimum (Octobre)
Bellerive-sur-Allier	248 à 248.5 m NGF	Supérieur à 250 m NGF
Vichy	249.70 m NGF	Supérieur à 250 m NGF
Les Garets	248.5 à 249.5 m NGF	Supérieur à 250 m NGF
Forage A	248.25 à 248.35 m NGF	Supérieur à 250 m NGF

L'enjeu quantitatif pendant l'abaissement du niveau du lac d'Allier (d'octobre à mars) est faible à l'égard des prises d'eau potable recensées.

Hydrographie au droit de la zone d'étude



7. Eaux superficielles : Contextes hydrographiques et hydrologiques

Hydrographie (voir plan ci-contre)

De sa source à sa confluence avec la Loire, dont il est le principal affluent, l'Allier parcourt une distance de 425 km de long et draine un bassin versant de 14 310 km². L'Allier possède une dynamique fluviale très riche et demeure relativement peu aménagé par l'Homme comparé aux autres grands cours d'eau. Il présente un parcours très varié et offre une grande diversité de paysage :

- Haut-Allier (linéaire : 0 - 150 km / Altitude : 1485 à 430 m) : pente du lit forte (supérieure à 0,2%), style rectiligne
- Val d'Allier Brivadois (linéaire : 150 – 200 km / Altitude : 430 à 360 m) : pente du lit moyenne (0,15%), style sinueux
- Zone de transition (linéaire : 200 – 240 km / Altitude : 360 à 305 m) : pente moyenne à faible (0,15 à 0,1 %), style rectiligne puis très sinueux
- Allier des plaines (linéaire : 240 – 425 km / Altitude : 305 à 167 m) : pente du lit faible (voisine de 0,1% ou inférieure), style sinueux à très sinueux.

Ses trois principaux affluents sont l'Alagnon, la Dore et la Sioule, dont les bassins versants ont respectivement des superficies de 1 030, 1 720 et 2 570 km².

Le site objet de la présente étude, implanté au droit des communes de Vichy et Bellerive-sur-Allier, s'inscrit dans le secteur de l'Allier des plaines. La plaine alluviale de l'Allier y est très étendue et peu pentue. La rivière décrit un tracé sinueux au sein d'une vaste zone inondable.

Au droit de Vichy en rive droite, l'Allier reçoit le **Sichon**, affluent dont le bassin versant à une superficie de 235 km², dont 65 km² proviennent du bassin versant du Jolan

D'une longueur de près de 14 kilomètres, le ruisseau **du Sarmon** prend sa source au sein du bois de Randan pour rejoindre l'Allier à Vichy à l'aval immédiat du pont de Bellerive-sur-Allier.

On notera aussi, à proximité immédiate de la zone d'intervention la présence de plusieurs autres entités hydrographiques :

- Le ruisseau du Briandet ;
- Les ruisseaux de la Rama et du Ruel ;
- La rivière de contournement.

Hydrologie

Le régime hydrologique de l'Allier est de type pluvial caractérisé par des hautes eaux hivernales et des minimas en été.

Des crues peuvent se produire dès l'automne, notamment les crues cévenoles, souvent brutales, générées par des précipitations d'origine cévenole propres à la partie amont du bassin.

Les crues engendrées par des pluies océaniques se produisent généralement en hiver ou au printemps. Ces crues n'affectent en général que la partie aval du bassin.

Les crues mixtes résultant de la conjonction des crues cévenole et océanique peuvent être exceptionnelles. Ce fut notamment le cas en 1866.

Les écoulements de l'Allier au droit du secteur d'études font l'objet de mesures au niveau de la station hydrométrique de Saint-Yorre (K3030810) . La station de Saint-Yorre, en service depuis 1955, est située 10,0 km en amont de la zone d'étude. Le bassin versant de l'Allier au droit de la station couvre une superficie de 8940 km².

Le module inter-annuel de l'Allier au droit de la station de Saint-Yorre est de 95.4 m³/s. De façon plus détaillée, la banque HYDRO propose une représentation des débits moyens mensuels (voir figure ci-après).

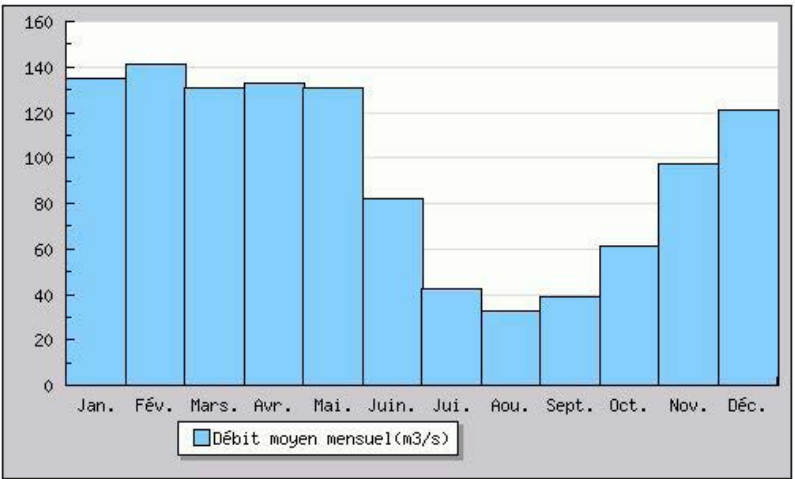


Figure 55 Débits moyens mensuels (Source : Banque Hydro)

La valeur du QMNA₅ observée à Saint-Yorre est de 18 m³/s.

Le tableau suivant propose les débits pointe de crue pour différentes périodes de retour au droit de la station de Saint Yorre.

Q2	Q5	Q10	Q20	Q50
580 m³/s	830 m³/s	1000 m³/s	1200 m³/s	1400 m³/s

Dans les études hydrauliques préalables à la révision du Plan de Prévision des Risques d'Inondation (PPRI), engagées en 2013 (après classement de l'agglomération en Territoire à Risque Important), ANTEA a proposé un ajustement de ces valeurs puis une extrapolation des valeurs extrêmes dont le tableau suivant est la traduction.

Périodes de retour	5 ans	10 ans	20 ans	30 ans	50 ans	100 ans	1000 ans
Débits	1 030 m³/s	1 300 m³/s	1 850 m³/s	2 170 m³/s	2 560 m³/s	3 100 m³/s	4 870 m³/s

Figure 56 Débits de pointe de crue retenus pour l'Allier.

Le débit de pointe de la crue millénale de l'Allier est obtenu par extrapolation des débits de crues (prolongement de la variable réduite u utilisée pour les ajustements de Gumbel et les méthodes du Gradex - le débit quinquennal ayant été exclu de ce calcul car il se situe avant le point pivot (débit décennal)). Les débits de pointe retenus à Saint-Yorre pour les crues historiques sont les suivants (1988 et 2003 ayant été mesurées à la station hydrométrique de Saint-Yorre) :

- Q₁₈₆₆ = 3 720 m³/s (issu de l'étude BCEOM 1989),
- Q₁₉₈₈ = 1 260 m³/s,
- Q₂₀₀₃ = 1 660 m³/s.

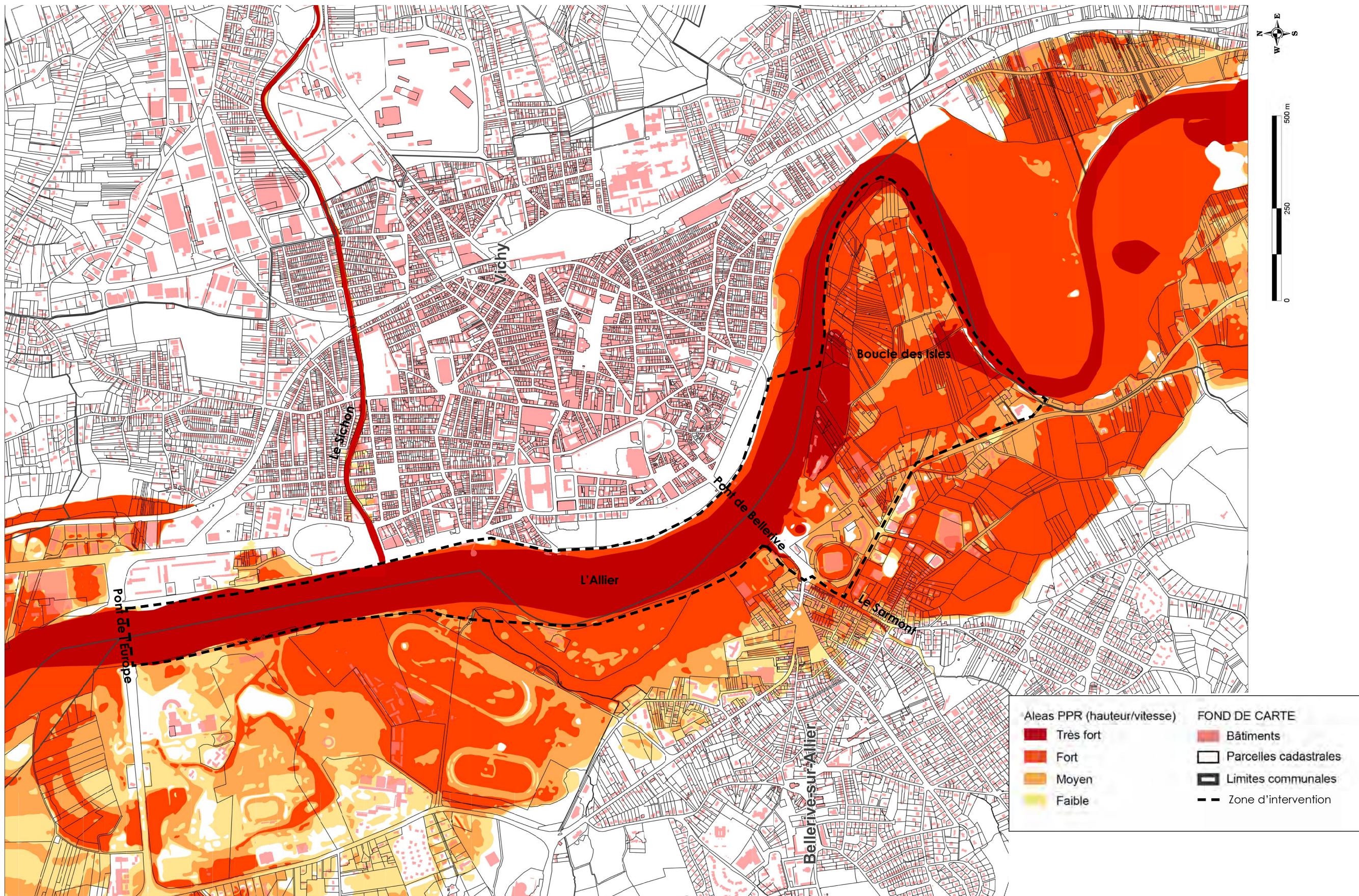
La crue de 1866 a une occurrence estimée proche de 200 ans.

Les débits de pointe de crue retenus pour la révision du PPRI (en cours) sont les suivants :

Aléa	Fréquent	Moyen	Exceptionnel
Débit	Q ₂₀₀₃ = 1 660 m³/s 10 ans < T < 20 ans	Q ₁₈₆₆ = 3 720 m³/s T ≈ 200 ans	Q ₁₀₀₀ = 4 870 m³/s

Figure 57 Débits de l'Allier retenu pour le TRI.

Cartographie de l'aléa d'inondation au droit de l'opération (ANTEA 2015)



8. Eaux superficielles : Contexte hydraulique

Dans des entretiens avec les services de l'Etat, préalables à l'élaboration de la présente étude d'impact, il a été convenu que les enjeux hydrauliques en crue seraient abordés de façon strictement bibliographique (voir paragraphe a)), soit sans modélisations comparées des états avant et après aménagements. En effet, au regard des projets envisagés (curage, absence de remblai définitif en lit majeur, modification de profil de berge mais en déblai ou, dans le pire des cas, sans réduction de gabarit du lit mineur) il a été convenu qu'une évolution négative du risque d'inondation n'était pas possible. Toutefois, afin de décrire les circonstances hydrauliques dans lesquelles se ferait le curage il a été convenu qu'une modélisation serait réalisée, permettant de décrire les niveaux atteints par l'Allier lorsque les vannes sont ouvertes et pour les débits moyens mensuels de la période envisagée pour le curage ainsi que pour des crues courantes (annuelles à biennuelles). Cette approche est traitée dans le paragraphe b) ci-après.

a. Modélisation de l'Allier en crue (Etudes ANTEA de 2013 et 2014, voir <http://www.allier.gouv.fr/plans-de-prevention-des-risques-naturels-et-a517.html#3>)

L'agglomération de Vichy a été identifiée comme un Territoire à Risque Important (TRI) pour les crues de l'Allier et du Sichon pour les communes d'Abrest, Bellerive-sur-Allier, Charmeil, Creuzier-le-Vieux, Cusset, Hauterive, Saint-Germain-des-Fossés, Saint-Yorre et Vichy.

Dans le cadre de la mise en œuvre de la directive européenne inondation et dans l'éventualité d'une révision des Plans de Prévention des Risques Inondation (PPRi) de l'agglomération de Vichy, la Direction Départementale des Territoires de l'Allier (DDT03) a donc souhaité redéfinir de manière plus précise, et actualisée, la cartographie de cet aléa sur le secteur, et ceci pour trois niveaux d'occurrence de crues :

- évènement fréquente (période de retour de 10 à 30 ans) ;
- moyenne (de 100 à 300 ans) ;
- exceptionnelle (1000 ans au moins).

Pour mémoire, la révision du PPRi est encore en cours à ce jour, c'est pourquoi c'est le PPRi de 2001 qui est présenté en page xx. Toutefois, les études hydrauliques préalables à cette révision sont, quant à elles, validées et disponibles, c'est pourquoi il y est fait référence dans le présent chapitre.

Ainsi le bureau d'étude ANTEA a produite entre 2013 et 2015 des études et modèles permettant in fine de proposer une cartographies de l'aléa voir plan ci-contre).

La méthodologie développée a été la suivante.

► Périmètre de la modélisation

Sont concernés par la modélisation, le Jolan, le Sichon et l'Allier entre Mariol et Billy (voir extrait sur la figure ci-dessous).

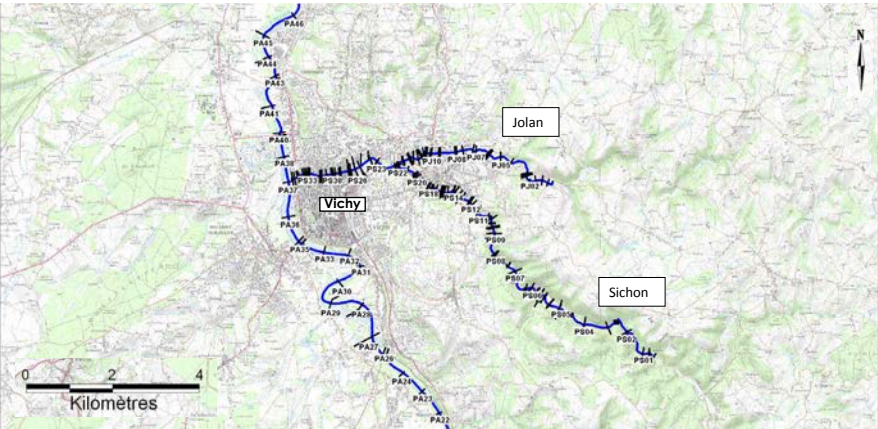


Figure 58 Extrait du plan d'implantation des profils en travers modélisés (Source : ANTEA 2015)

► Nature de la modélisation

Afin de représenter au mieux la réalité, il a été réalisé un modèle couple 1D/2D avec le logiciel MIKEFLOOD, développé par le Danish Hydraulic Institute (DHI). La partie 1D représente le lit mineur de l'Allier, du Sichon et du Jolan par intégration des profils bathymétriques le long du linéaire de ces trois cours d'eau. Dès que la cote de l'eau dans le lit mineur devient supérieure à celle des berges, elle se déverse alors dans le lit majeur, représenté par un maillage flexible (partie 2D) couvrant l'intégralité de la zone d'étude. Chaque maille est triangulaire et se voit associer une cote altimétrique moyenne déduite de celles de ses trois sommets. Il est ainsi possible de représenter les écoulements de façon plus complexe et de connaître notamment leur direction et leur vitesse en tout point, là où un modèle 1D se limiterait à une hauteur d'eau et une vitesse moyenne sur la section.

► Hydrologie

Les débits modélisés sont ceux indiqués en gras dans les figures 56 et 57.

► Cartographie de l'aléa (voir plan ci-contre)

Les hauteurs d'eau maximales durant les crues sont cartographiées par tranche :

- hauteurs d'eau inférieures à 50 cm,
- hauteurs d'eau comprises entre 50 cm et 1 m,
- hauteurs d'eau comprises entre 1 m et 2 m,
- hauteurs d'eau supérieures a 2 m

Les vitesses maximales durant les crues sont cartographiées suivant les classes suivantes :

- entre 0,2 et 0,5 m/s,
- entre 0,5 et 1 m/s,
- supérieures a 1 m/s.

La cartographie de l'aléa de référence du PPRi (cf plan ci-contre) est basée sur la crue de 1866 pour l'Allier (occurrence proche de 200 ans) et pour les crues théoriques centennales du Sichon et du Jolan.

L'aléa a été défini selon les règles suivantes :

ALEA	Vitesse faible $V_{max} < 0,5 \text{ m/s}$	Vitesse moyenne $0,5 < V_{max} < 1 \text{ m/s}$	Vitesse forte $V_{max} > 1 \text{ m/s}$
$H_{max} < 0,5 \text{ m}$	Faible	Moyen	Fort
$0,5 \text{ m} < H_{max} < 1 \text{ m}$	Moyen	Moyen	Fort
$H_{max} > 1 \text{ m}$	Fort	Fort	Très Fort

Vmax correspond à la vitesse maximale des écoulements lors de la crue.
Hmax correspond à la lame d'eau maximale lors de la crue.

On retiendra que les quais et le lit mineur (sites d'intervention 1, 2, 3, 4 et 7) sont situés en zones d'aléa fort à très fort, alors que la Boucle des Isles (sites 5 et 6) est concernée par des aléas moyens à très fort.

b. Modélisation de l'Allier vannes ouvertes, soit dans les conditions du curage (Etude ARTELIA d'Octobre 2017)

► Logiciel et type de modélisation réalisée

HEC-RAS est un logiciel développé par l'US Army Corps of Engineers permettant de réaliser des calculs d'hydraulique à surface libre à une ou deux dimensions d'espace, pour des cours d'eau naturels ou des réseaux de canaux. Il peut aussi prendre en compte l'effet d'ouvrages tels que, des seuils, des ponts, des dalots, des orifices et des ouvrages dans le champ d'inondation. Pour les écoulements permanents, le logiciel HECRAS résout l'équation de conservation de l'énergie. Les pertes d'énergie que ce soit par frottement ou par les effets de convergence / divergence sont prises en compte.

► Construction du modèle

Secteur d'étude

Le secteur d'intérêt s'étend de l'amont du pont de l'Europe jusqu'à 1500 m en amont du pont de Bellerive. Le modèle a été étendu environ 1km en aval du pont de l'Europe pour prendre en compte une condition limite aval non influencée. Le linéaire total modélisé est de 5 300 m, le secteur d'intérêt est d'environ 4000 m. Il ne couvre que le lit mineur de berge à berge, les débits modélisés étant non débordants.

Bathymétrie

La bathymétrie de l'Allier sur le secteur d'intérêt est extraite de la bathymétrie réalisée par Veodis3D en juillet 2017.

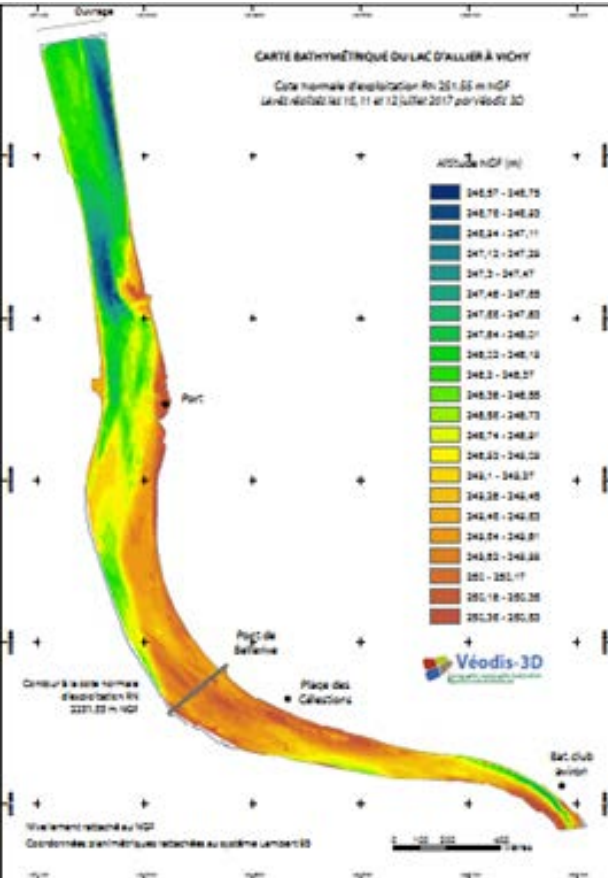


Figure 59 Bathymétrie 2017 – Veodis 3D

Profils en travers

22 profils en travers ont été extraits du MNT bathymétrique fourni par Veodis 3D :

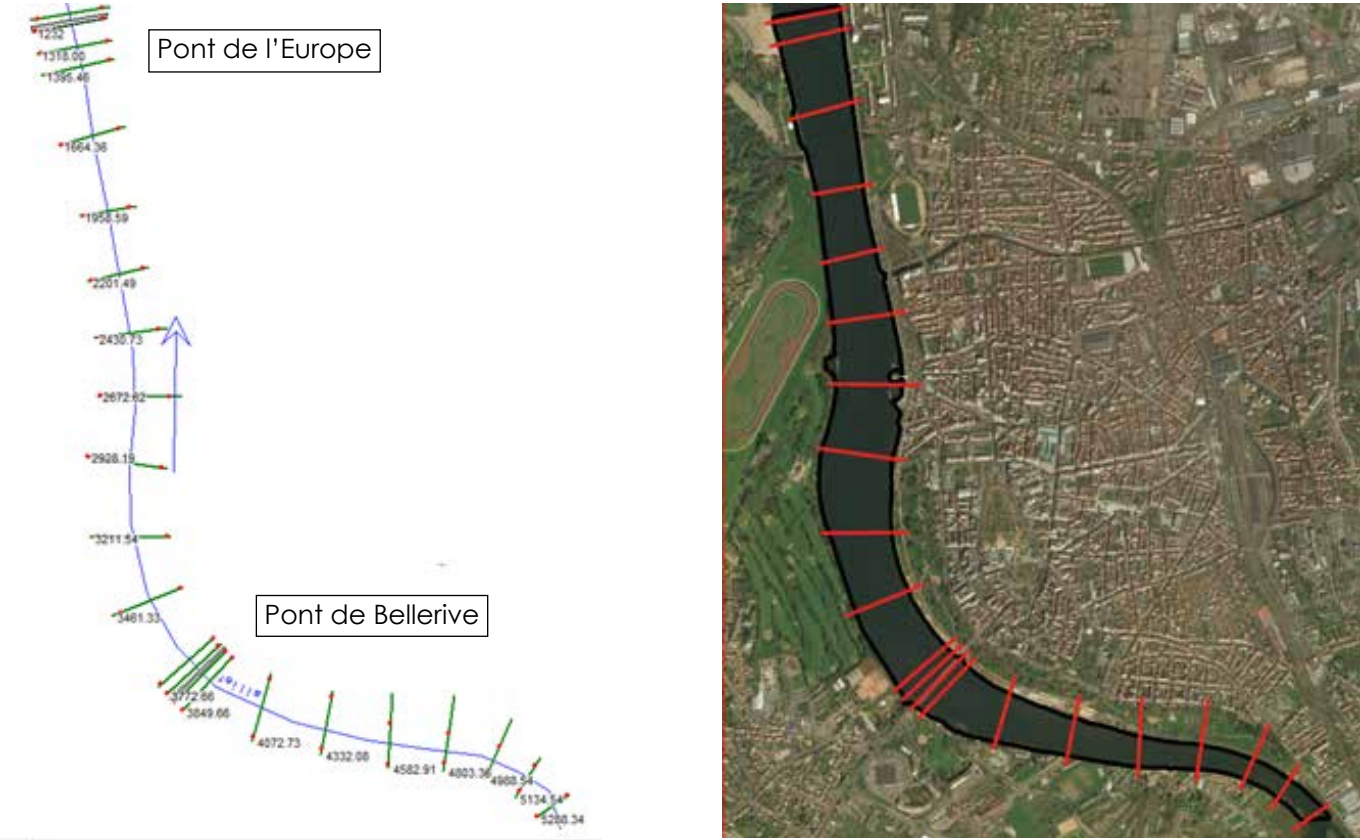


Figure 60 Profils en travers interpolés – modèle Hec Ras & vue avec fond de plan

Barrage de l'Europe

Le barrage est représenté dans le modèle en tant que singularité. Il est composé de 7 clapets de largeur 30m chacun. Leur cote de déversement en position ouverte est de 247,35 m IGN69.

Débits

Les débits modélisés sont issus des débits mesurés à la station hydrométrique de St Yorre :

	Débit de l'Allier (m³/s)
Débit moyen octobre	61
Débit moyen novembre	97
Débit moyen décembre	121
Débit moyen janvier	135
Débit moyen février	141
Débit moyen mars	131
Débit crue annuel (fréquence de non dépassement 0,99)	434
Débit de crue biennale	590

► Simulations réalisées

8 calculs ont été réalisés, correspondants aux 8 débits indiqués ci-dessus.
Les lignes d'eau résultantes sont présentées ci-dessous :

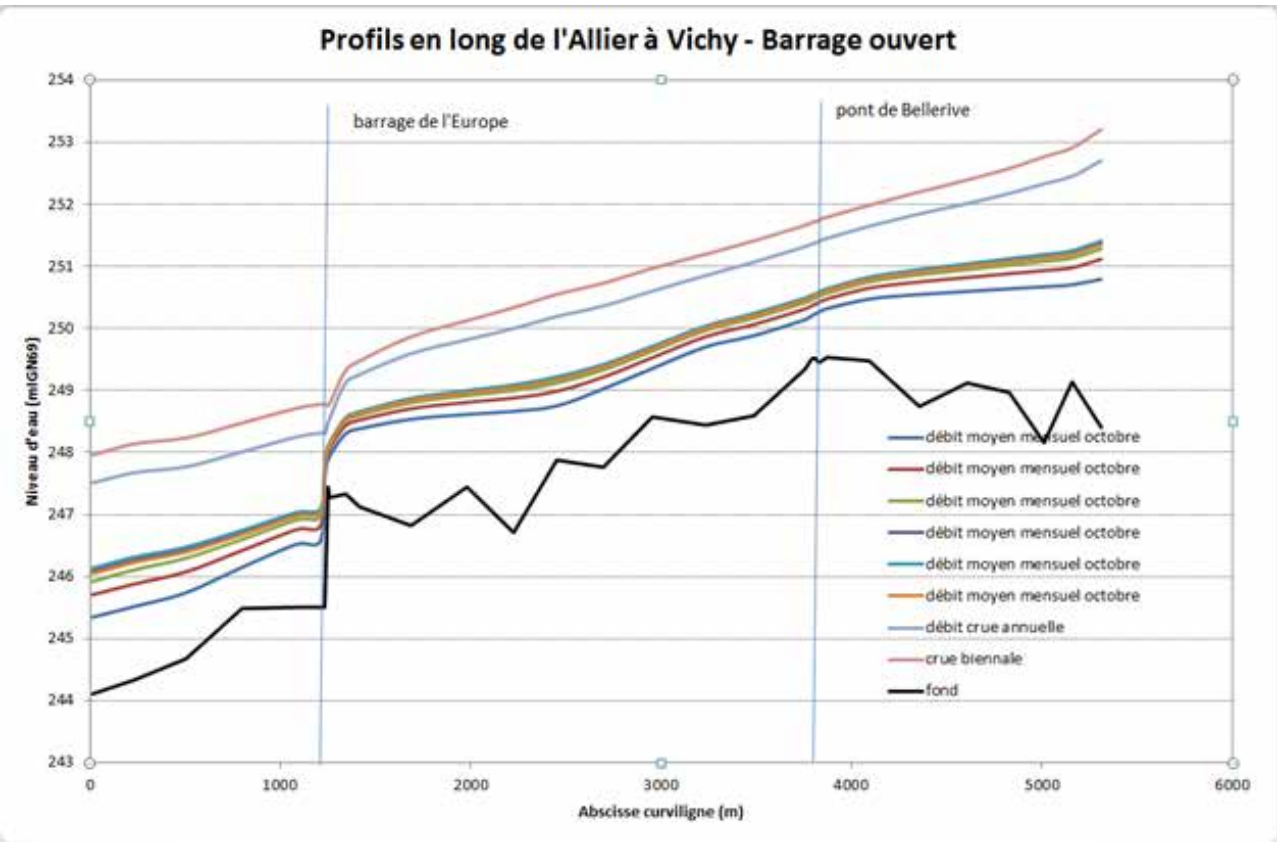


Figure 61 Résultats de la modélisation de l'Allier vannes ouvertes (lignes d'eau pour différents débits).

► Cartographie des hauteurs d'eau

Un modèle surfacique de la surface en eau a été créé sur la base des résultats de niveau d'eau sur chaque profil.
Ce modèle a été croisé au modèle numérique de terrain du fond de l'Allier levé en juillet 2017. Ceci permet d'estimer la hauteur d'eau en tout point de la zone levée, pour les différents débits simulés.
Les résultats sont présentés sur les cartes en annexe 10.

9. Eaux superficielles : contexte morphologique

9.1 Description du lit dans l'état actuel

a. Transport solide annuel et influence du barrage

A partir d'analyses granulométriques réalisées en amont en aval et au droit du lac d'Allier, puis grâce à l'application de la formule de Meyer Peter, VEODIS 3D a estimé le transport solide (hors Matière en Suspension), en amont du plan d'eau, à 20 000 m³ par an.

A partir de bathymétries réalisées en 2007, 2014 et 2017 par VEODIS 3D, des bilans sédimentaires ont été produits.

L'analyse comparative des bathymétries de 2007 et juin 2014 a montré un bilan sédimentaire négatif (-40 000 m³), donc montrant une tendance à l'érosion. Ce résultat semblait indiquer que l'ouvrage est, lors de l'ouverture des vannes, a priori transparent à une partie du transport solide, sans qu'il soit possible, sans analyses complémentaires, d'indiquer pour quelles fractions granulométriques.

Sur le plan différentiel, depuis juin 2014, et en comparaison avec les mesures de juillet 2017, date de la dernière bathymétrie, les résultats indiquent une augmentation de la sédimentation et un bilan sédimentaire positif (+35 000 m³).

Du point de vue spatial, la comparaison entre les bathymétries de 2014 et 2017 apportent des compléments d'informations et montre :

- des dépôts généralisés de quelques centimètres à quelques dizaines de centimètres sur l'ensemble du plan d'eau ;
- les zones principales de dépôts sédimentaires se situent en amont et au droit du pont de Bellerive. Le secteur du pont de Bellerive est toujours identifié comme « problématique » par rapport au faible tirant d'eau. Elle semble l'être davantage, en particulier au droit de la plage des Célestins ;
- le Sichon semble avoir fortement participé aux apports de charge solide (sables principalement) ;
- il n'y a pas de zone d'érosion clairement identifiée.

Le bilan sédimentaire montre ainsi un phénomène de sédimentation sur le lac d'Allier entraînant une accumulation de sédiments qui nécessite d'être mise en relation avec les événements hydrologiques et qui mérite un curage au regard des obligations réglementaires liées au barrage (voir page 47) puis des usages associés au plan d'eau.

b. A propos de la granulométrie des matériaux transportés

L'analyse de la granulométrie de surface confirme un dépôt des sédiments fins dans la retenue, les couches superficielles étant majoritairement composées de graviers fins, sables et vases qui doivent se déposer lors des décrues.

- Selon VEODIS 3D la présence de bancs d'alluvionnement (éléments grossiers) en aval de l'ouvrage hydraulique, les analyses des granulométries amont et aval de la retenue peuvent être la traduction de plusieurs phénomènes :
- Confirmation de la transparence de l'ouvrage au transport solide grossier ;
 - déficit de charge solide en aval de l'ouvrage, appelé pavage qui est un tri granulométrique provoqué le plus souvent par un déficit d'apport solide par rapport au potentiel de transport de la rivière.

NOM	E	N	D10 (mm)	D50 (mm)	D90 (mm)	CLASSES GRANULOMETRIQUES
Amont retenue						
G1	733952.2	6555684.5	10.91	16.49	23.24	Graviers grossiers
G2	733394.5	6556428.1	-	-	-	Graviers grossiers
G3	733250.3	6556398.2	-	-	-	Sables
G4	732773.7	6557654.1	7.54	17.55	39.89	Cailloux fins
Retenue						
G5	732724.2	6557660.8	-	-	-	Vase
G6	732710.1	6557666.8	6.22	17.33	41.98	Cailloux fins
G7	732691.27	6557615.58	-	-	-	Vase
G8	732697.2	6557663.7	11.76	22.69	42.3	Cailloux fins
G9	732683.1	6557678.3	7.45	21.8	46.7	Cailloux fins
G10	732628.2	6557675.2	-	-	-	Graviers fins
G11	732609.1	6557705.5	-	-	-	Graviers grossiers
G12	731986.63	6558660.98	-	-	-	Graviers fins
G13	731994.63	6558701.98	-	-	-	Sables
G14	731978.73	6558741.58	-	-	-	Sables
Aval retenue						
G15	731555	6560852.2	29.83	48.61	79.69	Cailloux grossiers
G16	731504.6	6560898.2	27.55	44.86	82.41	Cailloux grossiers
G17	731407.8	6561212.4	11.63	20.22	34.33	Cailloux fins
G18	731392.7	6562396.9	14.46	21.56	29.82	Cailloux fins
G19	731387.6	6562624.5	16.42	28.68	49.66	Cailloux fins

Figure 62 Granulométrie des bancs d'alluvionnement en aval, en amont et dans la retenue (VEODIS 3D, 2015)

c. Géométrie et dynamique du lit de l'Allier

De façon générale, les impacts liés à la présence de barrage en rivière sont aujourd'hui relativement bien connus des gestionnaires. Ces ouvrages modifient les flux liquides et solides, constituent une rupture de continuité pour les biocénoses aquatiques, ont un effet « retenue » altérant les faciès naturels d'écoulement et la qualité de la ressource en eau puis possèdent, notamment, un effet « point dur » en bloquant les processus de rééquilibrage géodynamique.

Concernant le cas particulier du barrage de Vichy, son influence sur la géométrie du lit mineur se traduit par plusieurs caractéristiques géométriques et morphologiques.

En premier lieu, la pente naturelle (évaluée à 0.8 ‰ à partir du profil en long de 1933) se voit significativement réduite en aval immédiat du pont de Bellerive (sur 600 m environ), puis en amont de ce dernier (pentes nulles ou contrepente, estimé à partir de la bathymétrie de 2017 voir carte en page 68), du fait de processus de sédimentation évoqué plus haut.

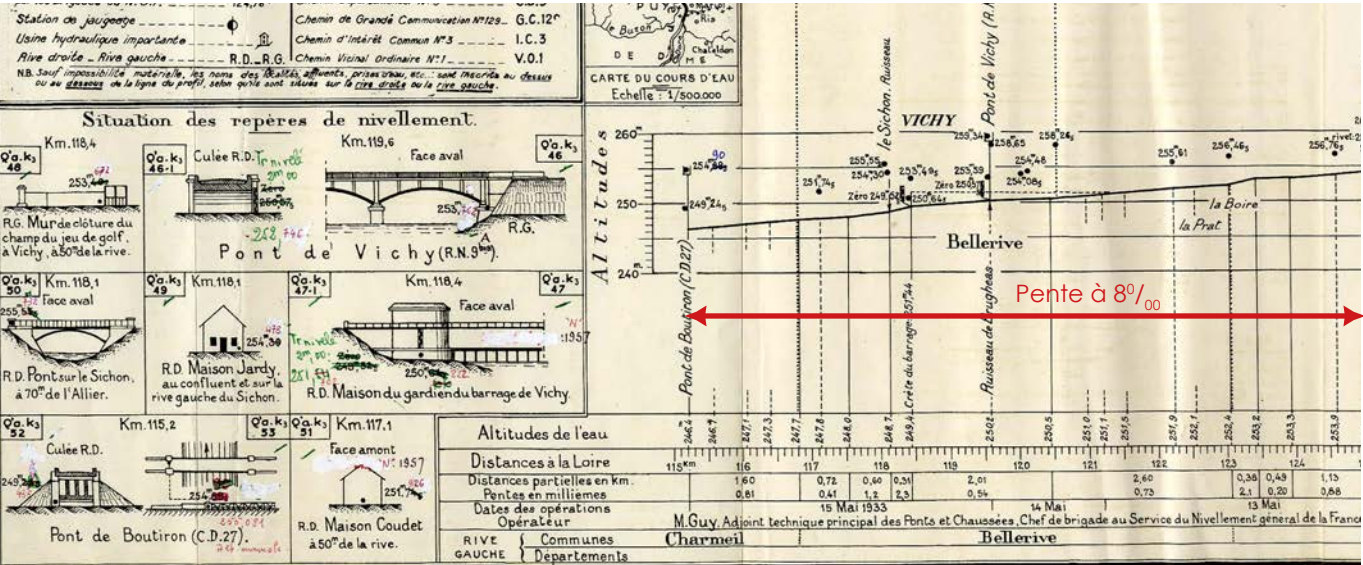


Figure 63 Extrait du profil en long entre les ponts de Boutiron et de Ris de 1933 (Source : IGN)

Entre la plage des Célestins (400 m en amont du pont de Bellerive) et le pont de l'Europe, la largeur de l'Allier est comprise entre 190 m et 275 m de large alors que plus en amont, soit hors de l'influence du barrage, la largeur moyenne est plutôt de l'ordre de 100 m.

Réduction de la pente et augmentation de la largeur induisent inévitablement un abaissement des vitesses et des capacités de mobilisation des sédiments. La sédimentation en amont du barrage est de fait chronique.

Enfin, sur ce tronçon fortement artificialisé, l'influence du barrage et l'augmentation de gabarit évoquées plus haut puis la minéralisation des berges (décrite dans le chapitre c suivant) et les extractions d'alluvions opérées en amont sont à l'origine d'évolutions regrettables d'un point de vue morpho-écologique :

- blocage des processus géodynamiques : un hydrosystème fluvial naturel est caractérisé par une diversité géomorphologique dont le moteur est, notamment dans un cours d'eau sinueux, l'érosion des berges et la migration latérale du chenal vif. L'absence de processus d'érosion latérale entraîne un appauvrissement général de la qualité fonctionnelle du corridor fluvial et de surcroît une baisse de la «production» de sédiments grossiers par manque de reprise du stock alluvial disponible sur les berges ;
- appauvrissement de la qualité écologique des rives ; simplification des caractéristiques écologiques des rives (perte d'habitat rivulaire, simplification des écotones de rive, etc.) ;
- homogénéisation des faciès d'écoulement, des variables hydrodynamiques et des substrats entraînant une banalisation et une détérioration des habitats aquatiques et semi-aquatiques (disparition des structures d'abris, réduction de l'habitabilité du chenal, etc.) ;
- réduction voire suppression des connexions avec les annexes hydrauliques ; perte de fréquence et de durée de submersion ;
- diminution du pouvoir auto-épurateur de la rivière, faute d'étalement du courant et par disparition de l'étendue et de la variété des faciès aquatiques à l'origine de l'autoépuration.

9.2 Description des berges, ripisylve et milieux connexes

a. Zones alluviales diversifiées en amont de la Boucle des Isles (voir figure n°64 ci-après)

Ces milieux se situent hors zone d'influence du pont/barrage de l'Europe (remous liquide), plus particulièrement au sein des deux intrados de courbure composant les deux premières boucles (zone de captage en eau potable de la ville de Vichy puis anciens sites d'extractions de granulats – gravières).



Figure 64 Zones alluviales diversifiées situées en amont de la zone d'influence directe du pont barrage, rive droite (image du haut), rive gauche (image du bas). (Images Biotec, mars 2016).

Sur ces zones alluviales, des forêts humides, bras morts et autres annexes hydrauliques se sont mis en place, favorisés par une forte hydromorphie des sols, permettant ainsi le développement d'une mosaïque d'habitats particulièrement intéressante du point de vue morphologique et écologique, et nécessitant d'être préservée.

Ces milieux diversifiés et relativement peu impactés par les activités humaines (excepté la zone des gravières; milieu anciennement créé par la main de l'Homme) se présentent sous la forme d'épais boisements dominés par les essences ligneuses arborées et arborescentes hygrophiles (aulnes, saules, peupliers). Toutefois, ces milieux sont, sur de nombreux secteurs, fortement colonisés par les végétaux néophytes et en particulier la Renouée du Japon, espèce au caractère invasif marqué.

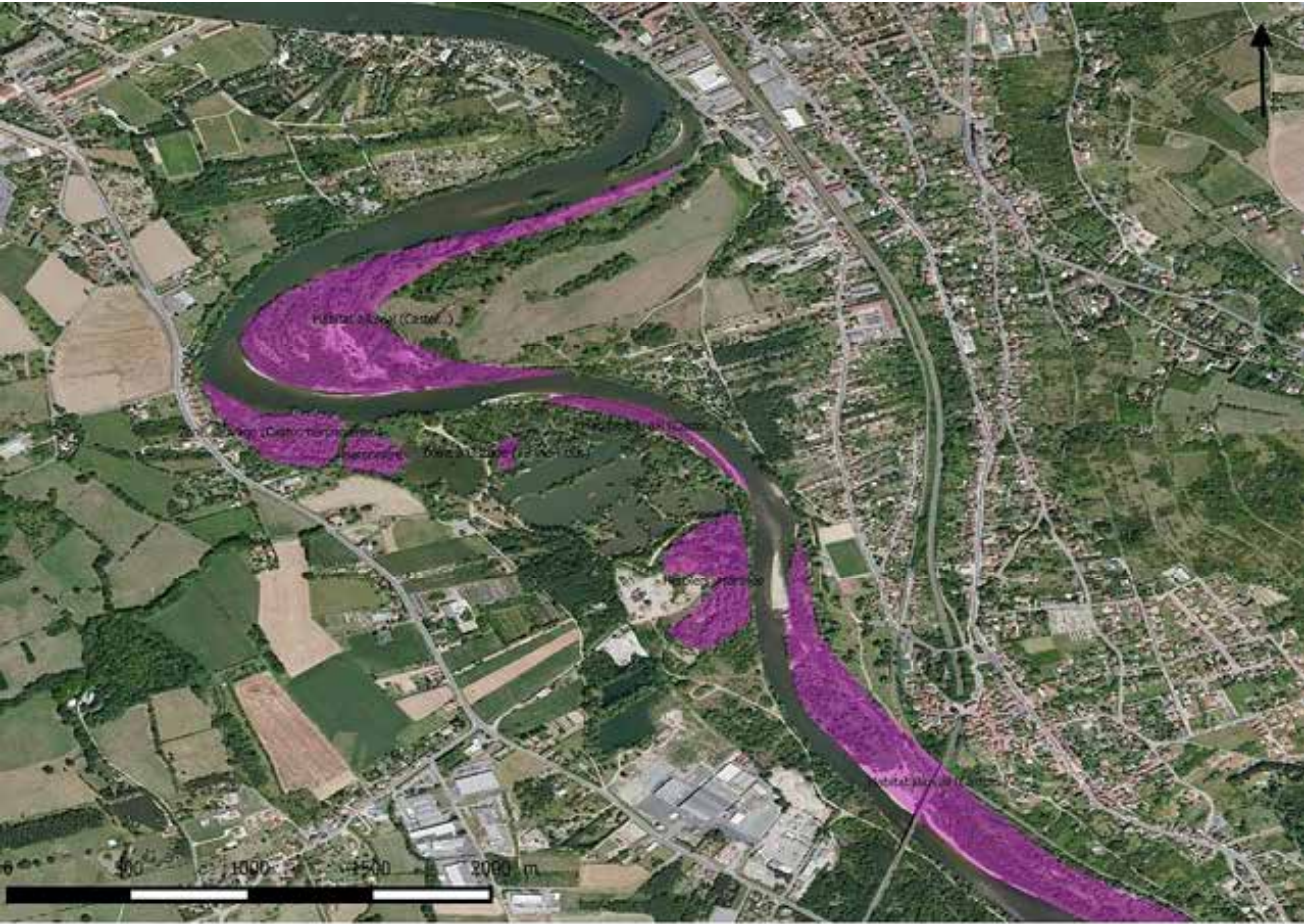


Figure 65 Illustration schématique des zones alluviales et habitats naturels associés sur l'ensemble du secteur de la boucle des Isles (figure Biotec).

b. Berges colonisées par un boisement d'épaisseur variable (voir figure n°66 ci-dessous)

Caractérisées par l'absence de protection dans des secteurs présentant peu ou pas d'enjeux puis de configuration physique haute et sub-v verticale, elles abritent des formations végétales riveraines très denses peu ou non entretenues, composées généralement d'espèces inféodées aux milieux ripicoles (saules, peupliers, aulnes, érables, cornouillers, sureaux...) mais également d'espèces néophytes (robiniers, renouées asiatiques...). Certains sujets ligneux ont été déchaussés et se sont couchés dans le cours d'eau et/ou le surplombent, créant ainsi un habitat de choix pour les peuplements piscicoles et l'avifaune etc. Ici, une grande partie des rôles et fonctions écologiques majeurs qui sont attribués aux formations végétales riveraines peut être remplie.

Par contre, d'un point de vue socio-économique et récréatif, les secteurs présentant ce type de boisements rivulaires sont peu accessibles. En effet, la densité des strates notamment arbustives et herbacées, puis la configuration abrupte des talus limitent grandement l'accès au fleuve. Ceci permet par contre de conserver quelques zones relictuelles de repos (sans fréquentation par le public) pour la faune peuplant ce type de milieux.

Ce type de berge se situe notamment, d'amont en aval :

- à l'aval du pont SNCF en rive gauche sur près d'1 kilomètre et en rive droite sur environ 600 mètres;
- en rive droite le long du périmètre de captage en eau potable de la ville de Vichy de part et d'autre de l'intrados de méandre sur environ 1000 mètres;
- au droit des jardins familiaux de la boucle des Isles sur environ 500 mètres.

A noter qu'au droit des jardins familiaux, des déchets végétaux sont « sauvagement » déposés en berge. Ces derniers peuvent provoquer un enrichissement du sol favorisant le développement des espèces nitrophiles (orties, liserons, ronces, etc.) et contribuent également à la prolifération des espèces à caractère envahissant (robinier faux-acacia, renouées du Japon et parfois bambous notamment). Le sol est alors recouvert d'une couche stérile limitant le développement d'une végétation indigène et adaptée.

A proximité des surfaces occupées par les gens du voyage, désormais largement étendues, d'autres types de déchets sont déposés liés à la vie du campement puis aux activités de ses habitants (carcasses de voitures, pièces détachées, appareils ménagers démontés, places de feux, absence de sanitaires, etc.).



Figure 66 Différentes vues des berges globalement non protégées et végétalisées par un boisement d'épaisseur variable sur la partie amont de la zone d'intervention (aux abords des jardins familiaux sur la partie amont de la Boucle des Isles - Images Biotec, mars 2016).

Pour mémoire : rôle et intérêt des formations végétales riveraines :

Situées à l'interface entre le milieu aquatique et le milieu terrestre, les formations végétales rivulaires sont reconnues pour être un élément structurel de l'hydrosystème fluvial et observent les fonctionnalités suivantes :

- par leur structuration spatiale et leur implantation à la zone de contact milieu aquatique-milieu terrestre, elles sont essentielles pour la survie de nombreux organismes vivants et assurent la création d'habitats variés, propices au développement de communautés biologiques riches et diversifiées ;
- elles contrôlent la chaîne trophique à sa base en tant que producteur primaire (apport de matières organiques nourricières pour les consommateurs primaires que sont les herbivores aquatiques), tout en limitant la production autotrophe par l'ombrage qu'elles procurent et la régulation de la température de l'eau ;
- par l'importance de la production primaire, leur structuration racinaire et l'activité des microorganismes qui leur sont associés (symbioses généralement associés aux processus de minéralisation des matières organiques), elles assurent un rôle de filtre épurateur vis-à-vis des pollutions diffuses (azote et phosphore) et le contrôle des apports sédimentaires ;
- le développement et l'organisation spatiale racinaire et aérien des végétaux les composant, joue un rôle important de protection mécanique/hydomécanique des sols contre l'érosion ;

c. Anciens perrés maçonnés (voir plan pages 14, 20 et 31)

D'anciens perrés maçonnés ont été aménagés en berge ou à proximité du cours d'eau. En rive droite, sur un linéaire d'environ 1600 mètres, réalisés en retrait des secteurs de plages, ces anciens perrés sont relativement sains : absence d'altération des joints significatifs, de fractures ou de déformations importantes des ouvrages.

En rive gauche sur environ 500 mètres, ces perrés sont situés en contact direct avec l'Allier et servent d'ouvrages de soutènement et de protection. Actuellement, ces ouvrages sont régulièrement dégradés :

- **altération des joints et apparition de lacunes localement** (descellement des pierres maçonnées se trouvant aujourd'hui en pied du perré) favorisant l'implantation de végétaux nuisibles et accentuant les processus de dégradations;
- **déformation du perré maçonné** (affaissement, bombement, etc.) probablement due à la pression des terrains soutenus et à une disparition des éléments constitutifs du dispositif d'ancrage (base du perré affouillée et localement effondrée).

De plus, ces perrés en rive gauche ont régulièrement été remblayés pour les activités économiques (restaurants, campings, petits débarcadères, etc.), favorisant également le développement d'une végétation essentiellement herbacée ainsi que la colonisation par des espèces néophytes comme la Renouée du Japon.



Figure 67 Vues des secteurs de perrés constitués de pierres maçonnées situés en rive de l'Allier ainsi qu'en bordure du Sarmon. (Images Biotec, mars 2016). Illustrations de gauche : perrés en rive gauche faisant office de soutènement de voirie, aujourd'hui relativement dégradés et colonisés par les espèces invasives telles que la Renouée du Japon. Illustration de droite : perrés en rives du Sarmon infestés par une autre espèce invasive, le Ptérocaryer du Caucase.

d. Secteurs d'enrochement (voir plan pages 14 et 20)

L'essentiel des zones d'enrochement sont localisées en amont immédiat du pont de Bellerive en rive droite et gauche au sein de la zone encore influencée par le pont/barrage de l'Europe puis au sein des extrados de courbure de la boucle des Isles; secteurs généralement plus exposés aux contraintes liées aux courants. Les talus riverains ont été anciennement confortés par la mise en œuvre d'un empierrement ou appareillage de pierres plus ou moins jointoyés dans le souci de protéger les berges de l'Allier vis-à-vis des contraintes érosives.

Il est à mentionner qu'un important linéaire sur le secteur d'étude considéré a selon toute vraisemblance été empierré par le passé, la végétation ligneuse ayant aujourd'hui colonisé ces anciens dispositifs, certains tronçons désormais végétalisés laissant apparaître uniquement quelques blocs. Deux types de mise en œuvre peuvent être observés : l'enrochement du talus complet et/ou l'enrochement du pied de berge uniquement.

Rive droite, entre le captage en eau de Vichy et le club nautique (environ 200 mètres), ces empierrements sont souvent dégradés et les éléments constitutifs, pour l'essentiel, désassemblés en pied. En partie végétalisés par les herbacées, ces enrochements sont également fortement colonisés par les néophytes dont la Renouée du Japon.

Ces enrochements se poursuivent sur environ 600 mètres au-delà du club nautique de Vichy. Sur ce secteur, quelques rares aulnes sont encore présents en berge de manière ponctuelle et sous forme de cépées.

Face à la zone de captage ainsi qu'aux anciens sites d'extractions de granulats (gravières), des blocs d'enrochements ont également été anciennement déversés à des fins de confortement des talus riverains (protection des puits de captage et de la route départementale n°426 notamment).



Figure 68 Vues des secteurs d'enrochement en rives de l'Allier. (Images Biotec, mars 2016).

Si ces enrochements ont été réalisés dans le souci de protéger les infrastructures (voiries, routes d'accès, habitations, places de camping) et usagers en freinant le recul de la berge, il faut constater que la manière dont ces aménagements ont été conçus sur certains secteurs, constitue un nouveau risque de déstabilisation des ouvrages, notamment du fait de l'absence de sabot parafouille en pied de protection. De plus, lorsque l'on observe de plus près ces ouvrages, on peut remarquer l'absence de géotextile synthétique (ou filtre granulaire) à l'arrière des blocs. La mise en place d'un géotextile (ou d'un filtre granulaire) permet en effet de retenir les particules fines se trouvant à l'arrière des enrochements et ainsi d'éviter tout lessivage du substrat de berge risquant de déstabiliser l'aménagement et la cohésion entre les blocs.

e. Secteurs de remblais (voir plan page 14 et 20)

En de nombreux secteurs de la boucle des Isles, les talus riverains sont constitués de remblais. Ces berges, de configuration artificielle se situent successivement de l'amont vers l'aval :

- en rive droite en vis-à-vis des gravières sous la forme d'une digue en protection d'infrastructures sportives puis d'un camping et au final des puits de captage, ce qui représente un linéaire d'environ 400 mètres;
- en rive gauche à l'amont des quais, ainsi qu'au niveau de la « Boucle des Isles », ce qui représente un linéaire d'environ 2200 mètres.

Les matériaux mis en place sur ces secteurs de remblais sont généralement peu cohésifs entre eux, souvent complétés par des blocs d'enrochements ou déchets de béton, gravats, etc., facilement mobilisables et donc sensibles aux phénomènes érosifs.

De plus, la configuration des talus est souvent abrupte (pente comprise entre 3H/2V et 1H/1V), ce qui offre un facteur supplémentaire de déstabilisation à la berge.

Ces zones de remblais sont généralement fortement colonisées par les espèces néophytes et en particulier la Renouée du Japon puis le robinier lorsque la hauteur des remblais augmente.



Figure 69 Vues de tronçons constitués en remblai en rive de l'Allier. (Images Biotec, mars 2016). Image de gauche: secteur de remblai situé au droit d'une ancienne zone de camping. Image de droite : secteur de remblai sous la forme d'une digue au droit d'un camping et d'infrastructures sportives.

f. Murs de soutènement béton (murs de quai) (voir plan page 36)

Au niveau du lac d'Allier, entre le pont de Bellerive et le pont de l'Europe, les berges sont essentiellement aménagées par des murs de soutènement béton, soit sur un linéaire d'environ 2'600 mètres. Ils sont souvent dégradés, particulièrement à proximité du parcours de golf où le mur s'est localement affaissé voire en cours de basculement dans l'Allier. On retrouve également de manière ponctuelle, de petites risbermes relictuelles présentes devant les murs de quai et généralement végétalisées par les herbacées, notamment sur la section pont de Bellerive-Marina.



Figure 70 Illustrations des murs et soutènement béton présents sur l'ensemble du tronçon pont de Bellerive-pont de l'Europe (photos Biotec juin 2017).

g. Contraintes et pressions exercées sur les berges d'Allier précédemment décrites

Un phénomène d'érosion de berges est rarement la conséquence d'une seule contrainte érosive. C'est, au contraire, généralement la conjonction d'une multitude de contraintes qui conduit au développement d'érosions de berges. Cependant, dans le cas du secteur de la boucle des Isles, on peut mettre clairement en exergue le facteur « crues » concernant les zones naturelles ainsi que le facteur « batillage » concernant le lac d'Allier.

► Erosion dynamique liées au crues

Les forces d'arrachement et d'affouillement initiées par les crues s'exerçant en berge vont éroder les substrats par frottement. Ces forces sont bien entendu également influencées par la sinuosité du lit. Dans un méandre, les tensions d'arrachement sont naturellement plus élevées en extrados de courbure qu'en intrados. De même, il est bien évident que le fruit d'un talus influe sur sa plus ou moindre résistance aux contraintes hydrauliques. En effet, les contraintes liées aux courants (et notamment les forces d'arrachement) sont, sans aucun doute, renforcées par la configuration physique abrupte des berges.

Les processus d'érosion susmentionnés sont en outre dynamisés, dans certains cas, par l'absence de formations végétales ligneuses stabilisatrices et notamment buissonnantes (strate arbustive) offrant une résistance souple aux courants et stabilisant efficacement les sols. Ceci s'applique notamment sur le tronçon considéré, et plus particulièrement aux zones de remblais.

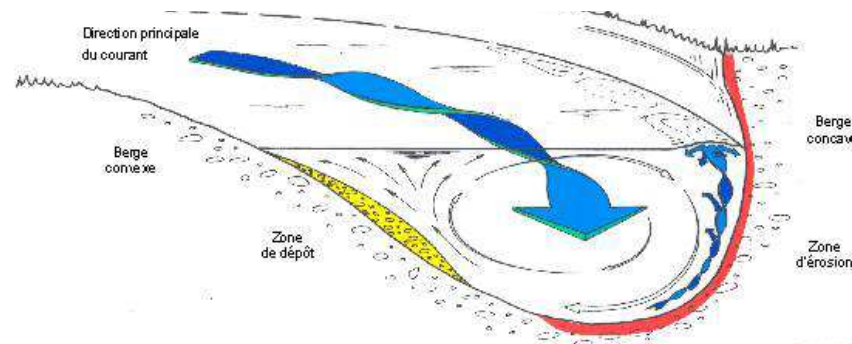


Figure 71 Relation de courant dans un méandre de cours d'eau – Figure Biotec.

► Erosion liée au batillage

Sur la plupart des plans d'eau fréquentés par l'homme, le « batillage » (action des vagues contre les berges) trouve deux causes principales : naturelle due au vent et anthropique avec la navigation de loisirs. Dans le cas présent, l'Allier dans sa traversée de Vichy-Bellerive, s'apparente en effet comme il a été vu davantage à un plan d'eau qu'à une rivière et les contraintes de batillage sont ici essentiellement liées à la navigation, et notamment au motonautisme, puis, dans une moindre mesure, aux vents.

Du point de vue physique, lors du passage d'un bateau, se produit schématiquement deux effets :

- un abaissement brusque du plan d'eau au droit de la proue, qui « aspire » les matériaux de la berge, de la même manière que le « reflux » des vagues dues aux vents ;
- une vague de retour à l'arrière du bateau, qui arrache les matériaux de la berge, de la même manière que le flux des vagues dues aux vents.

Plus la berge est raide, plus les contraintes de batillage sur celle-ci sont fortes.

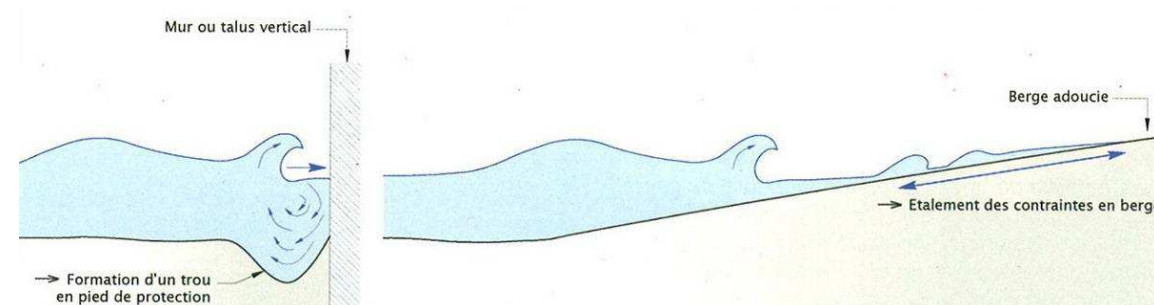


Figure 72 Effets érosifs dus au batillage et pente de berge ; plus le profil est adouci, plus sa stabilisation par des techniques douces et de la végétation adaptée sera aisée - figure Biotec.

L'onde de choc des vagues provoque ainsi, à chaque reprise, la mise en suspension et l'entraînement des matériaux constitutifs du talus riverain. Le flux de la vague frappe la berge, en provoquant l'arrachement de matériaux, le reflux « étale et tire » ces matériaux en direction du centre de la rivière. Les processus susmentionnés ont pour conséquence la formation de berges érodées verticales avec, en pied, une plateforme sous fluviale dénommée « risberme ».

La navigation sur le plan d'eau de Vichy est règlementée (arrêté préfectoral du 15 septembre 2014), et fait référence à trois zones bien distinctes correspondant à la fois à un type d'activité (ski nautique, voiliers, aviron, etc.) et à une vitesse limite de navigation.

Avec cet arrêté préfectoral, l'activité sportive du ski nautique est autorisée à l'aval du pont de Bellerive (zones A et B) avec une vitesse théorique des bateaux limitée à 60 km/h, alors qu'à l'amont du pont de Bellerive (zone C), la vitesse est limitée à 5 km/h.

Avec la navigation, les contraintes de batillage sont ainsi beaucoup plus élevées à l'aval du pont de Bellerive qu'à l'amont.

Sur la commune de Bellerive-sur-Allier, les principales dégradations de berges provoquées par ces phénomènes de batillage se situent notamment :

- entre les ponts de Bellerive et de l'Europe, où tel que susmentionné, le mur de quai subit des affaissements, des dégradations, fissurations, fracturations et des défauts d'évacuation des eaux de la rigole anti batillage, notamment entre la Marina et la prise d'eau de la rivière artificielle (le bureau d'étude GETEC avait été mandaté par la ville de Vichy en 2007 pour procéder à une expertise des murs entre la Marina et le pont/barrage).
- à l'amont immédiat du pont de Bellerive au niveau du parc, où des phénomènes d'érosion apparaissent ponctuellement. Ces processus sont relativement peu significatifs et d'évolution lente, puis stabilisés au coup par coup par des enrochements ou des remblais comme il a été vu;
- en pied de perré maçonné au droit de la rue Claude Decloitre où l'emprise extrêmement réduite limite les possibilités d'étalement des vagues de batillage.

► Fragilisation par sur-fréquentation, piétinement et modalités de gestion

La sur-fréquentation, les usages sur certains secteurs ainsi que le piétinement représentent également des pressions notables sur les milieux riverains et limitent très fortement la colonisation spontanée par les végétaux de certaines zones. Sur les secteurs de plage par exemple, où la nature du substrat ainsi que la topographie du site permettraient a priori le développement spontané d'espèces herbacées pionnières, indigènes et adaptées, la végétation peine à s'implanter ou à se pérenniser. Au contraire, comme susmentionné, la gestion actuelle s'intéresse à la fauche systématique et ceci jusqu'au bord de l'eau, ce qui contribue une nouvelle fois à la banalisation des espèces de ces milieux.

S'il existe une volonté de favoriser la fréquentation du milieu aquatique et ses abords, on préférera un cheminement en retrait avec quelques accès ponctuels, perpendiculairement aux berges à toute autre solution.



Figure 73 Illustration des secteurs bordés par des campings et guinguettes situés rive gauche sur la commune de Bellerive-sur-Allier: sur-entretien, plantation d'espèces végétales ornementales, etc. limitant le maintien de la végétation adaptée en berge et donc la tenue mécanique des talus. (Images Biotec, mars 2016).

► Végétation riveraine inadaptée offrant moins de résistance aux contraintes érosives

En lien étroit avec les activités humaines, diverses espèces végétales exotiques sont apparues en bordure de cours d'eau, canaux, zones humides. Parfois plantées, souvent échappées de jardin, certaines possèdent un important pouvoir de colonisation dont, pour des raisons de richesse et de remaniement des substrats (remaniements naturels liés aux crues ou anthropiques suite à des opérations de protection de berge, curages, remblais, etc.), les habitats naturels présents en marge des cours d'eau ou des zones humides pâtissent en premier.

On qualifie d'invasive une « espèce exotique (introduite), naturalisée (adaptée à son environnement) dans un territoire qui modifie la composition, la structure et le fonctionnement des écosystèmes naturels ou semi-naturels dans lequel elle se propage » (Cronk et Fuller, 1995).

Susceptibles de modifier la composition botanique des groupements végétaux présents en berge et donc par la-même faciliter leur déstabilisation (ancrage racinaire moins important, banalisation des berges, etc.), ces espèces ne sont pas compatibles avec le « bon état écologique des cours d'eau » prôné par la Directive Cadre sur l'Eau.

Une de ces espèces, la Renouée du Japon est très fortement présente sur les abords de l'Allier. Les importants foyers identifiés lors des investigations de terrains, représentent une réelle contrainte pour le développement de la végétation indigène, que ce soit sur des secteurs artificialisés (enrochements, remblais, etc.) ou naturels (zones alluviales diversifiées). On assiste ainsi sur certains secteurs à une banalisation totale du milieu ; la concurrence étant trop importante, aucun autre type de végétation n'arrive à s'implanter.



Figure 74 Illustration de gauche, colonisation d'un secteur constitué de remblais colonisés par la Renouée du Japon puis illustration de droite un secteur d'enrochement également infesté. (Images Biotec, mars 2016).

On peut également remarquer le développement d'une végétation exotique, inadaptée en raison de caractéristiques morphologiques et biotechniques incompatibles avec les sollicitations hydrauliques ou mécaniques en présence. Dans le cas présent, ce sont les nombreux sujets de haut jet s'étant développés en berge (cultivars de peupliers, robiniers faux-acacia, etc.) qui en se déchaussant, peuvent accentuer les processus de dégradation de berges en entraînant une partie des matériaux constitutifs des talus avec eux (effet « bras de levier » sur les racines).

► Présence de matériaux de remblais, donc plus fragiles

Très souvent, les espaces riverains sont fortement contraints par des remblais empiétant largement sur le gabarit des cours d'eau. Les matériaux sont souvent déversés en berge selon un profil à forte pente, en limite de cohésion. Il existe un risque permanent d'instabilité de talus, de glissement et d'affouillement en pied. Ces secteurs offrent de par leur configuration physique et la nature des matériaux constitutifs de la berge, une résistance moins importante vis-à-vis des contraintes hydrauliques et de batillage susmentionnées, amplifiant au contraire ces phénomènes.

De plus, de tels remblais, constituant un « substrat » exogène au site et souvent très pauvre en matière organique, sont régulièrement le vecteur de l'installation et du développement d'espèces végétales opportunistes, à caractère indésirable marqué ; soient des néophytes (dans le cas présent notamment comme il a été vu la Renouée du Japon et les robiniers faux-acacias).

A cela s'ajoute, les dépôts réguliers de déchets végétaux et d'ordures en berge offrant un support inadapté à la végétation sans mentionner ici les aspects négatifs liés à la pollution du milieu naturel et à la banalisation du paysage.

► Synthèse du diagnostic des berges

Sur les premiers hectomètres du secteur de la Boucle des Isles, les espaces alluviaux situés en rive gauche forme une entité de grande valeur naturelle. A partir des Jardins familiaux, cet espace a tendance à progressivement se figer et à se banaliser. En effet, indépendamment de la présence du pont barrage et des murs de quai qui lui sont associés, qui comme il a été vu, ont profondément contribué à anthropiser l'Allier sur le secteur, les différentes activités économiques et sociales autour de l'Allier, contribuent très fortement à la banalisation lente de l'ensemble de ce territoire, avec notamment :

- une progression phénoménale de la renouée du Japon, occupant aujourd'hui une grande partie de l'espace alluvial de l'Allier, à la fois par d'importants massifs mono-spécifiques des zones ouvertes, mais aussi une forte présence en sous-bois de ce type d'espèce invasive;
- une occupation progressive et anarchique des rives par des activités de restauration, de camping, ainsi que par les gens du voyage;

Cette anthropisation lente du territoire ne répond qu'à des usages et contraintes ponctuels, au coup par coup. C'est précisément au travers de l'approche programmatique puis par l'attribution d'un accord cadre de maîtrise d'œuvre à l'échelle du tronçon d'environ 5 km situé entre la Boucle des Isles et le pont de l'Europe, que Vichy Agglomération souhaite **renverser cette évolution, à la fois pour l'Homme et la Nature.**

9.3 Situation morphologique des principaux affluents

a. Affluents rive gauche

D'un point de vue morpho-écologique, et dans sa partie urbaine (soit sur le dernier kilomètre de tracé dont le total est de 14 km), le Sarmon se présente sous la forme d'un ruisseau corseté dont les berges sont confortées au moyen d'anciens perrés maçonnés et de murs en béton sur l'ensemble du linéaire considéré (voir illustrations en page 31). Parfois et à l'approche de sa confluence, une risberme végétalisée se développe en pied de berge. Les rares formations végétales sont dominées par le ptérocaryer du Caucase; espèce exotique possédant un caractère envahissant en cet endroit. Le niveau de l'Allier tenu par le pont/barrage de l'Europe induit des écoulements lents sur les 150 derniers mètres aval du ruisseau, transformant la confluence en un « estuaire ».

On retiendra donc, pour le Sarmon et pour le tronçon directement concerné par l'opération, qu'il présente une morphologie particulièrement altérée et qu'il est sous influence de l'Allier (géométriquement-profil en long notamment- et hydrauliquement).

Le Briandet, petit affluent rive gauche de l'Allier dont les eaux confluent aujourd'hui avec la rivière artificielle représente certainement le complexe hydraulique le plus transformé du secteur d'étude.



Figure 75 Illustration actuelle du Briandet, de la rivière artificielle, du lac d'Allier et de la confluence avec le Sichon (source : geoportail.fr).



Figure 76 A gauche, image aérienne de 1961 montrant les premiers travaux de réalisation du lac d'Allier, en particulier les quais rive droite, et à droite image de 1965, illustrant le nouveau pont-barrage de l'Europe et la rivière artificielle en cours de finition ainsi que le tracé désormais chenalisé du Briandet (source : geoportail.fr).

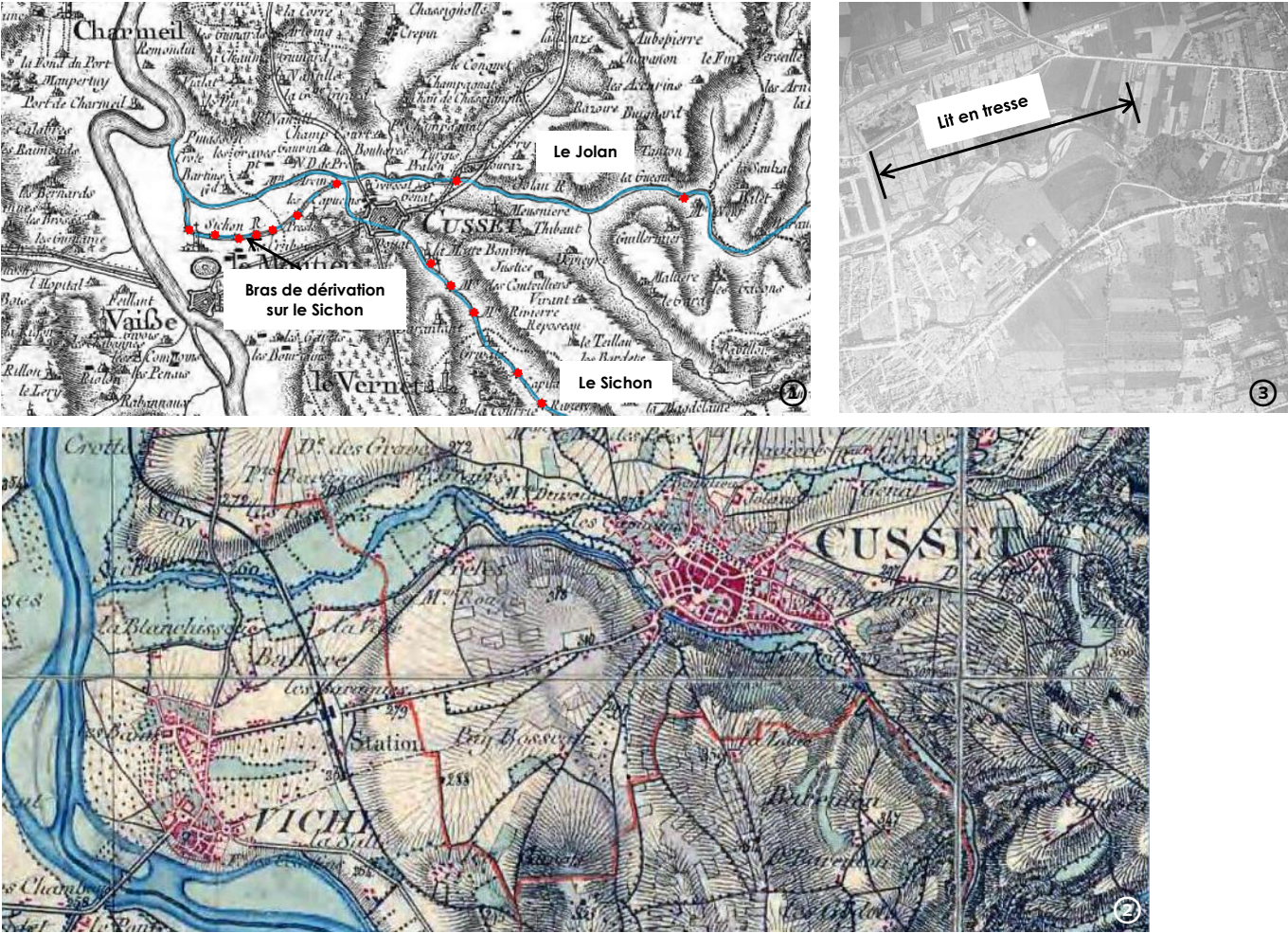
Avant la réalisation du pont-barrage de l'Europe, le Briandet confluaient avec l'Allier à l'amont du pont-barrage actuel. A l'époque, une passerelle et un barrage à aiguilles barraient l'Allier légèrement en amont de la confluence avec le Sichon, au droit de la Rotonde sur le lac d'Allier actuel.

Des actions de restauration sont envisagées par Vichy Communauté sur ce cours d'eau (voir page 183).
Les enjeux de l'opération défendue dans le présent dossier sont évidemment de ne pas remettre en cause ces perspectives d'aménagement.

Les deux autres petits affluents rive gauche, autres que le ruisseau du Sarmon et du Briandet dont il a déjà été fait mention, soit respectivement de l'amont à l'aval, le Ruel et le ruisseau de la Rama, ont vu leur confluence déplacée, leur tracé rectifié et chenalisé, réduisant la partie aval de ces milieux d'eaux courantes à de simples fossés, débouchant dans l'Allier ou dans les gravières par de simples buses en béton. Si la restauration morpho-écologique de ces deux ruisselets semble nécessaire, elle n'est pas prévue dans le cadre de la présente opération. **Par ailleurs les aménagements ici défendus sont trop éloignés du tracé de ces deux cours d'eau pour avoir un impact sur eux.**

b. Affluent rive droite, le Sichon

Le Sichon montre un cours d'eau particulièrement chenalisé et anthropisé à l'aval du centre urbain de Cusset. Cette anthropisation a vraiment débuté il y a déjà plusieurs siècles. Initialement, le Sichon, ainsi que son affluent le Jolan, devaient montrer un tracé sinueux et extrêmement mobile dans la plaine alluviale avant de rejoindre l'Allier ; le lit devait être en «tresse» (anastomosé) avec une très forte charge alluviale.



Le Sichon dans la traversée de Vichy présente un degré d'anthropisation extrême du cours d'eau, avec la totalité du linéaire ceinturé par des murs verticaux, un tracé quasi rectiligne et des «risbermes» bétonnées au pied des murs puis des seuils de stabilisation du profil en long sur la totalité de ce linéaire (onze ouvrages). Si les murs bordiers au Sichon paraissent globalement en bon état, les risbermes béton en pied présentent des affouillements, fissures et effondrements localisés, de même que plusieurs seuils qui sont partiellement dégradés.

Si ces risbermes bétonnées facilitent le cheminement des piétons, les accès pour y parvenir demeurent discrets. Les berges étant entièrement minéralisées sur ce tronçon, il faut constater de fait l'absence de végétation ligneuse. La seule végétation qui peut se développer dans les différentes fissures de ces infrastructures est de type néophyte, avec la présence très forte de renouées asiatiques mais aussi d'aïlantes, buddleias, herbes de la Pampa, etc

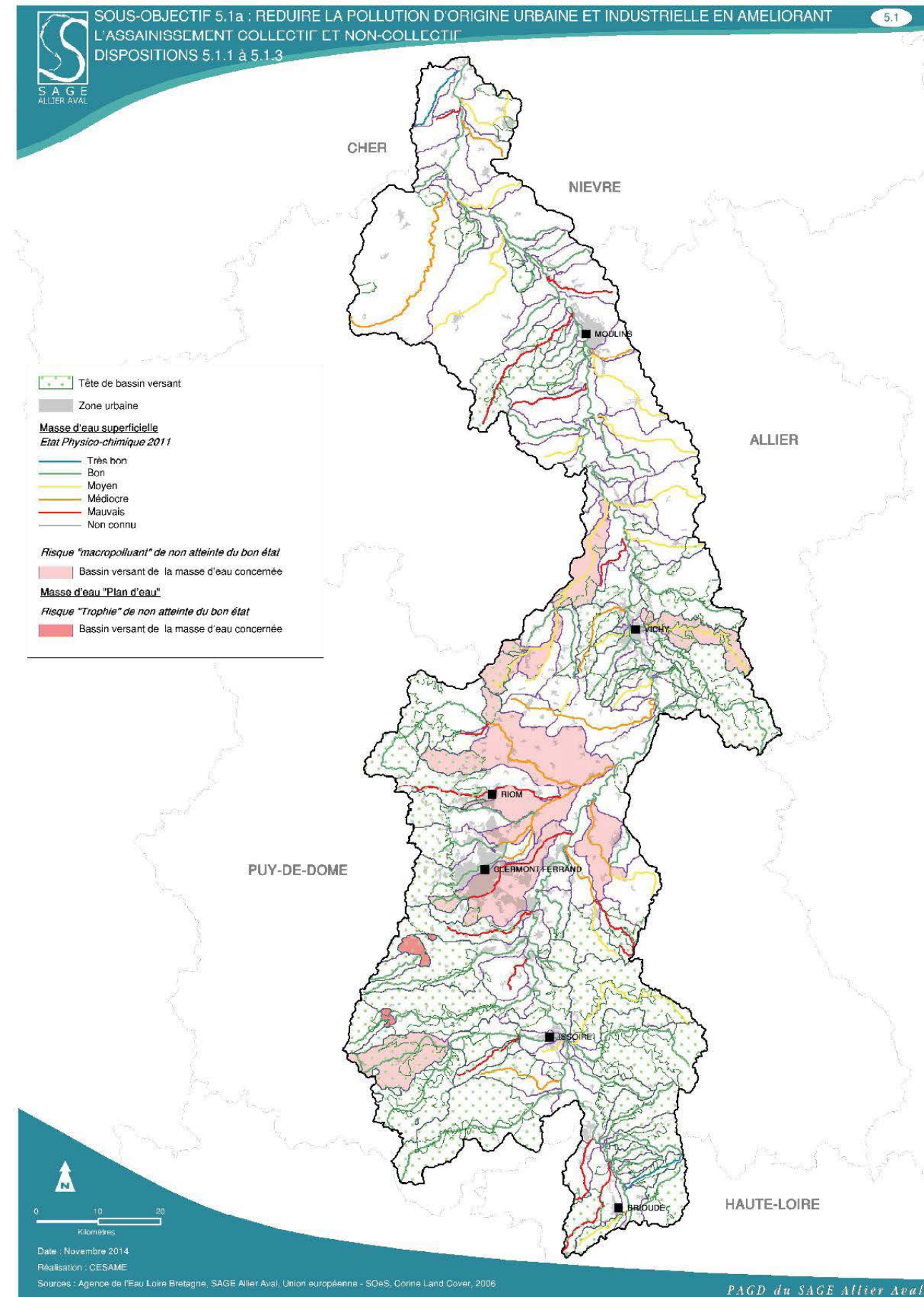


Figure 78 Différentes vues du Jolan sur sa partie aval (Photos Biotec mai 2016) :
1 - Confluence Sichon Jolan; 2 - seuil infranchissable sur le Jolan en amont immédiat de sa confluence avec le Sichon; 3 - murs et enrochements borbiers du Jolan, avec l'omniprésence des renouées asiatiques.

On retiendra que l'anthropisation extrême du Sichon dans la traversée de Vichy, liée à l'urbanisation et la chenalisation de son cours, puis la minéralisation de ses berges, a des conséquences quasi irréversibles sur la diversité physique et biologique de ce milieu alluvial (rupture de la continuité écologique longitudinale, disparition des formations végétales riveraines et des supports de vie qui les accompagne, homogénéisation des fascies et des habitats et diminution des échanges et des espaces de transition entre milieux aquatiques et terrestres, prolifération des espèces végétales néophytes à tendance invasive, en particulier les renouées asiatiques).

Face à ces différents constats, un retour complet à l'état naturel n'est pas envisagé, toutefois des travaux de restauration sont localement programmés (cf page 183).

Les enjeux de l'opération défendue dans le présent dossier sont évidemment de ne pas remettre en cause ces perspectives d'aménagement mais aussi de ne pas subir les influences géométriques et hydrauliques de l'Allier sur le Sichon et de ne pas engendrer des processus d'ajustement aggravant la situation morphologique de ce dernier.



10. Eaux superficielles : contexte qualitatif (eaux et sédiments)

a. A l'échelle du bassin versant de l'Allier (voir plan en page ci-contre)

La qualité de l'eau est suivie à partir d'un certain nombre de paramètres regroupés en altération :

- Les matières organiques oxydables (MOOX)
- L'altération ' matières azotées '
- Les nitrates
- Les rejets phosphorés
- Les métaux et éléments proches présents dans les rivières
- Les pesticides

Selon le SAGE (Schema d'Aménagement et de Gestion des eaux de l'Allier aval). Globalement, la qualité physico-chimique de l'eau de l'Allier est bonne à moyenne sur son cours au regard des différentes altérations.

- La qualité de l'eau est très variable pour les MOOX sur le cours amont de l'Allier, mais la variabilité interannuelle est également importante. La qualité oscille entre très bonne et mauvaise. Les MOOX se stabilisent autour d'une bonne qualité en amont de Vichy. La qualité redevient médiocre à Cuffy.
- La situation en terme d'altération « matières azotées » est bonne sur le cours de l'Allier sur la totalité de l'axe excepté à Limons et Crevant-Laveine (amont de Vichy) où la qualité est moyenne. La qualité s'améliore en aval de Vichy. Aucune évolution significative de ce paramètre n'a été constatée au cours des dernières années.
- La qualité de l'eau est bonne pour les nitrates sur le cours amont de l'Allier. Une dégradation est perceptible à partir de l'entrée dans le département de l'Allier, mais elle reste limitée (qualité moyenne). Sur le cours de l'Allier, il n'y a pas d'évolution de ce paramètre dans le temps en amont, alors que la dégradation aval s'accroît (baisse d'une classe de SEQ en général en 10 ans en passant d'une classe bonne à une classe moyenne), notamment en aval de la confluence avec la Sioule.
- La situation au regard du paramètre « matières phosphorées » est plutôt bonne tout au long du cours de l'Allier. Il semble que cette qualité se dégrade légèrement de l'amont vers l'aval (qualité moyenne à partir de la confluence avec l'Artières, avant 2003). Il semble que la situation se soit légèrement améliorée au cours des dernières années (qualité passant de moyenne à bonne).
- La situation au regard du paramètre micropolluants minéraux est qualifiée de bonne sur la majorité du cours de l'Allier. La présence de Pentachlorophénol (PCP) est toutefois relevée. La qualité reste moyenne au regard de cette altération dans certains secteurs (Orbeil, Cournon d'Auvergne, Hauteville).
- La qualité de l'Allier au regard de l'altération micropolluants organiques (phytosanitaires dont pesticides) est très bonne sur l'amont et devient médiocre à l'aval de Vichy (en 2004). Cette situation reflète une évolution récente avec une dégradation depuis 2002.

Selon le SAGE, même si la qualité de la rivière Allier est classée passable à bonne les ressources (affluents et nappes d'accompagnement) sont altérées localement. Ainsi l'état de la nappe alluviale de l'Allier et de certains affluents est préoccupant au regard des nitrates et des pesticides. En outre la qualité de certains cours d'eau pour le phosphore les matières organiques oxydables est passable voire très mauvaise : même si des efforts ont été effectués concernant les stations d'épuration l'action doit être poursuivie afin d'améliorer le taux d'épuration et leur fonctionnement par temps de pluie.

Assurer une bonne qualité des eaux permettra de garantir la qualité des milieux et de satisfaire durablement l'ensemble des usages (alimentation en eau potable loisirs ...).

b. A l'échelle de la masse d'eau considérée

Les masses d'eau superficielles concernées sont :

- la FRGR0143a : « L'Allier depuis la confluence de l'Auzon jusqu'à Vichy » ;
- puis, en aval du barrage la FRGR0143b :« L'Allier depuis Vichy jusqu'à la confluence avec la Sioule ») ;
- la FRGR1707 :« Le Sarmon et ses affluents depuis la Source jusqu'à la confluence avec l'Allier ;
- la FRGR0275 : « Le Sichon et ses affluents depuis la Source jusqu'à la confluence avec l'Allier ;

L'état de ces masses d'eau en 2013 ainsi que leurs objectifs de qualité sont proposés dans le tableau ci-après :

MASSE D'EAU		caractéristique		MASSE D'EAU : ETAT ECOLOGIQUE						MASSE D'EAU : BIOLOGIE Indicateurs (classe d'état)					OBJECTIF			
code de la masse d'eau	Nom de la masse d'eau	Type de la masse d'eau	Type_FR de la masse d'eau	Codes utilisés pour les colonnes avec des éléments de qualité de l'état écologique (état écologique, IBD, IBGN, IPR, Physico-chimiques généraux ...) : Etat écologique = 1 : très bon état ; 2 : bon état ; 3 : moyen, 4 : médiocre ; 5 : mauvais ; U : inconnu /pas d'information ; NQ : non qualifié colonnes Niveau de confiance = 1 : faible ; 2 : moyen ; 3 : élevé ; 0 Non qualifié ; U : inconnu /pas d'information						IBD	IBG pertinent ou non(cas MEFM/MEA)	IBGA pertinent ou non(cas MEFM/MEA)	IBMR pertinent ou non(cas MEFM/MEA)	IPR pertinent ou non(cas MEFM/MEA)	Objectif écologique	Délai écologique	Objectif chimique	Délai chimique
				Etat Ecologique validé	Niveau de confiance validé	Etat Ecologique calculé	Etat Biologique	Etat physico-chimie générale	Etat Polluants spécifiques									
FRGR0143a	L'ALLIER DEPUIS LA CONFLUENCE DE L'AUZON JUSQU'A VICHY	Naturelle	G17/3-21	4	3	4	4	3	2	4	3		1	2	Bon Etat	2021	Bon Etat	ND
FRGR0143b	L'ALLIER DEPUIS VICHY JUSQU'A LA CONFLUENCE AVEC LA SIOULE	Naturelle	G17/3-21	4	3	4	4	2	2	4	3		2	3	Bon Etat	2027	Bon Etat	ND
FRGR0275	LE SICHON ET SES AFFLUENTS DEPUIS LA SOURCE JUSQU'A LA CONFLUENCE AVEC L'ALLIER	Naturelle	P3	2	3	2	2	2		2	1		2	2	Bon Etat	2015	Bon Etat	ND
FRGR1707	LE SARMON ET SES AFFLUENTS DEPUIS LA SOURCE JUSQU'A LA CONFLUENCE AVEC L'ALLIER	Naturelle	TP17	3	3	3	3	3						3	Bon Etat	2021	Bon Etat	ND

Figure 79 Etat écologique et objectifs qualitatifs des masses d'eau concernées par l'opération (source : SDAGE Loire Bretagne 2015-2021).

Les paramètres qui semblent influencer les déclassement sont rappelés dans le tableau suivant :

MASSE D'EAU		caractéristique		PRESSIONS CAUSE DE RISQUE							
code de la masse d'eau	Nom de la masse d'eau	Type de la masse d'eau	Type_FR de la masse d'eau	Risque Global	Macropolluants	Nitrates	Pesticides	Toxiques	Morphologie	Obstacles à l'écoulement	Hydrologie
FRGR0143a	L'ALLIER DEPUIS LA CONFLUENCE DE L'AUZON JUSQU'A VICHY	Naturelle	G17/3-21	Risque	Respect	Respect	Risque	Respect	Risque	Risque	Respect
FRGR0143b	L'ALLIER DEPUIS VICHY JUSQU'A LA CONFLUENCE AVEC LA SIOULE	Naturelle	G17/3-21	Risque	Respect	Respect	Respect	Respect	Risque	Risque	Respect
FRGR0275	LE SICHON ET SES AFFLUENTS DEPUIS LA SOURCE JUSQU'A LA CONFLUENCE AVEC L'ALLIER	Naturelle	P3	Respect	Respect	Respect	Respect	Respect	Respect	Respect	Respect
FRGR1707	LE SARMON ET SES AFFLUENTS DEPUIS LA SOURCE JUSQU'A LA CONFLUENCE AVEC L'ALLIER	Naturelle	TP17	Risque	Respect	Respect	Respect	Respect	Risque	Risque	Respect

Figure 80 Paramètres déclassant par masses d'eau concernées par l'opération (source : SDAGE Loire Bretagne 2015-2021).

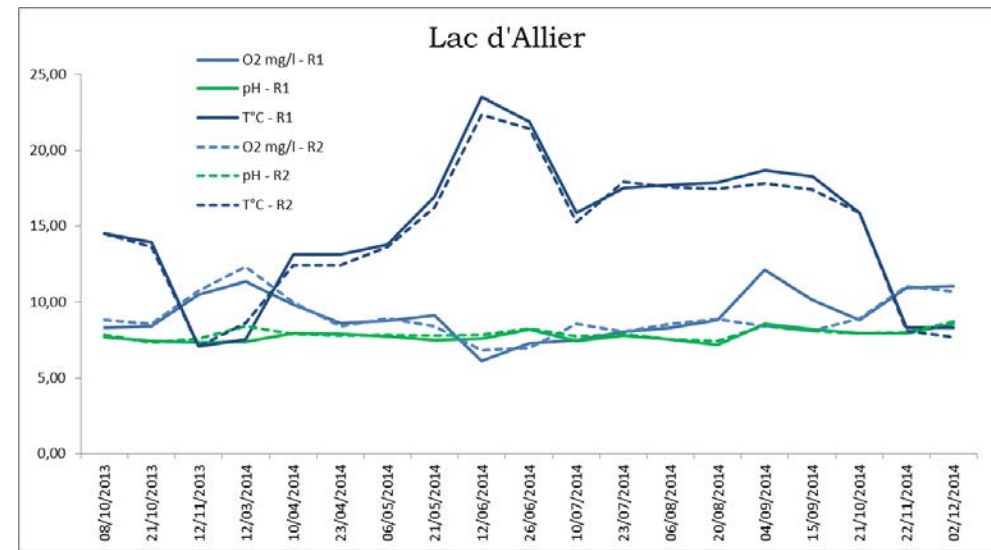


Figure 81 Evolution de l'oxygène, de la température et du pH moyens pour les points de suivi R1 et R2 (Source : VEODIS 3D, 2017)

	R1	R2
Valeur maximale en saison estivale NH4 + NO3 (mg N/L)	2,28 le 26/06/2014	5,27 le 26/06/2014

Figure 82 Evolution de la concentration en azote minéral (ammonium + nitrates) dans la retenue et confrontation à l'arrêté du 25 Janvier 2010 pour les plans d'eau (Source : VEODIS 3D, 2017).

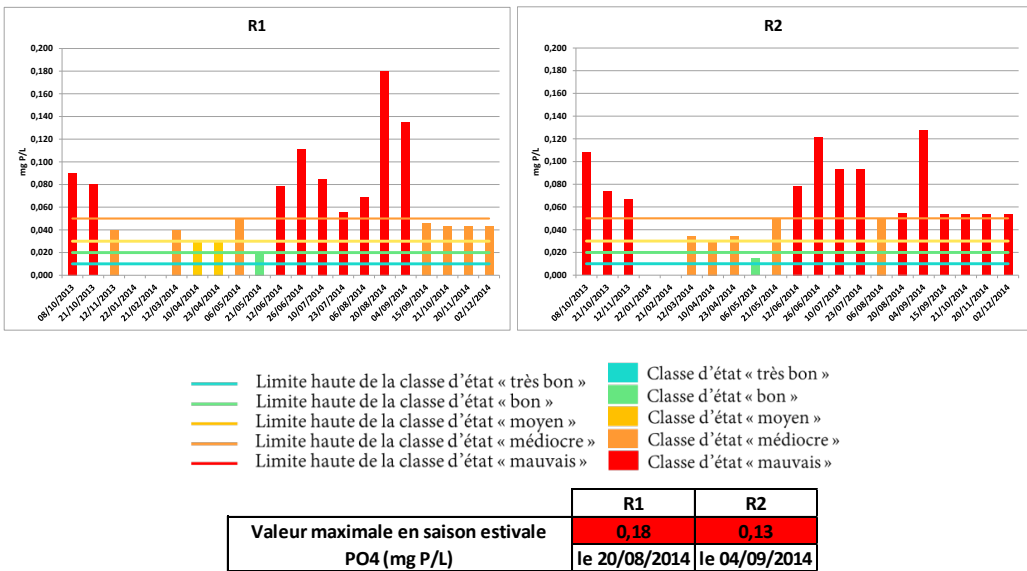


Figure 83 Evolution de la concentration en orthophosphates dans la retenue et confrontation à l'arrêté du 25 Janvier 2010 pour les plans d'eau (Source : VEODIS 3D, 2017).

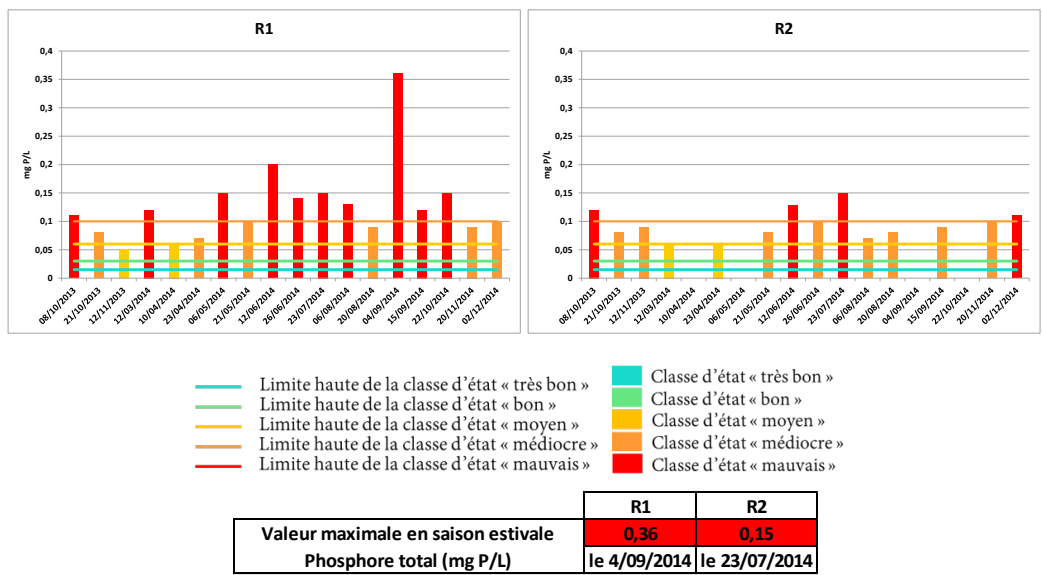
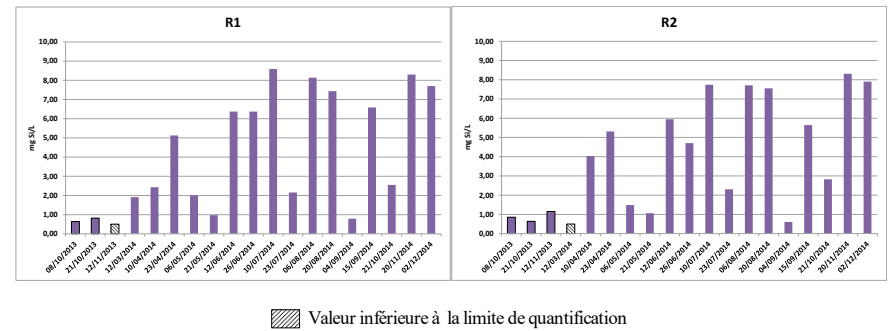
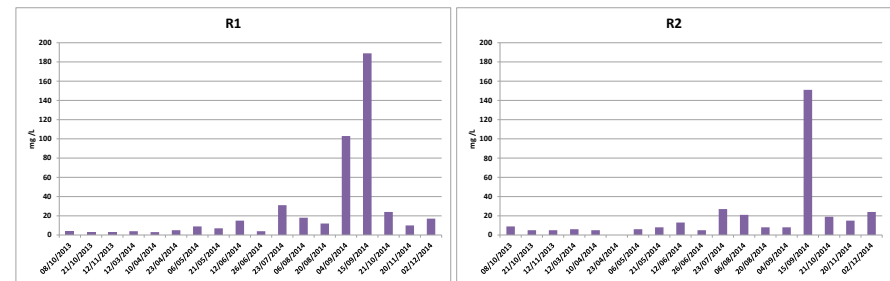


Figure 84 Evolution de la concentration en phosphore total dans la retenue et confrontation à l'arrêté du 25 Janvier 2010 pour les plans d'eau (Source : VEODIS 3D, 2017).

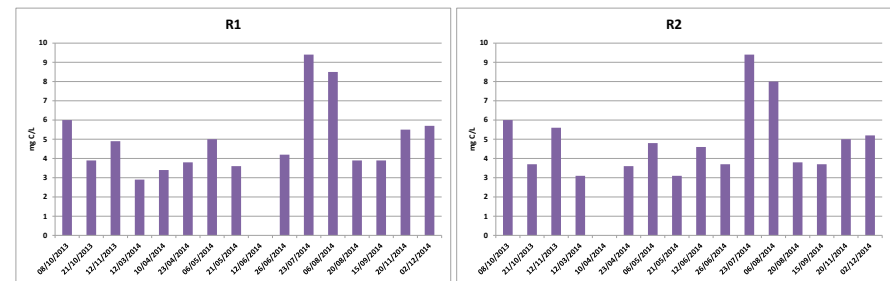
→ La silice (Figure 25)



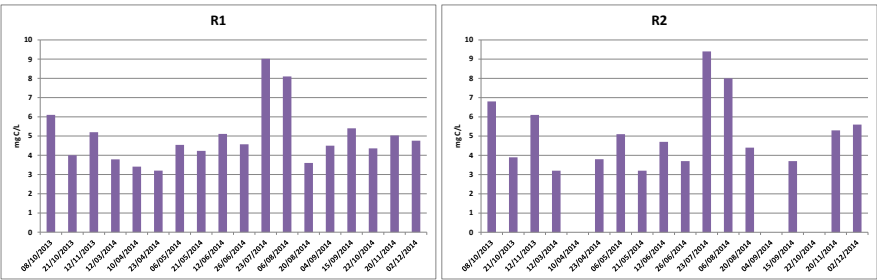
→ Les Matières en suspension (Figure 26)



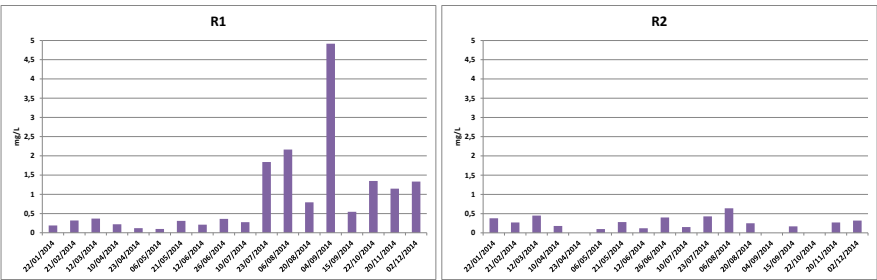
→ Le carbone organique dissous (Figure 27)



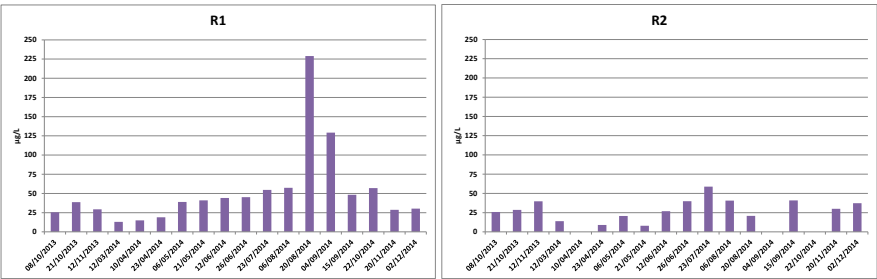
→ Le carbone organique total (Figure 28)



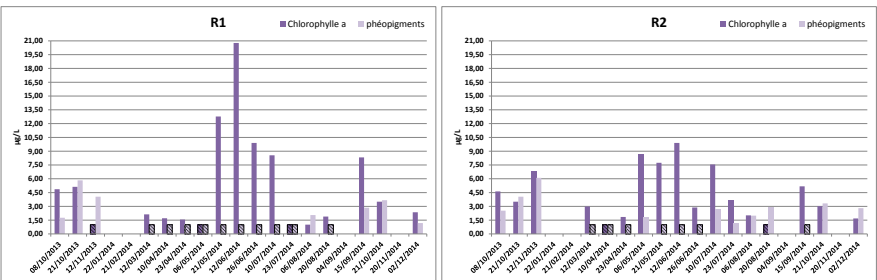
→ Le fer (Figure 29)



→ Le manganèse (Figure 30)



→ La chlorophylle a et les phéopigments (Figure 31)



▨ Valeur inférieure à la limite de quantification

Figure 85 Evolution de la concentration Silice, Matière en suspension, carbone organique dissous, carbone organique total, fer, manganèse, chlorophylle a et les phéopigments dans la retenue et confrontation à l'arrêté du 25 Janvier 2010 pour les plans d'eau (Source : VEODIS 3D, 2017).

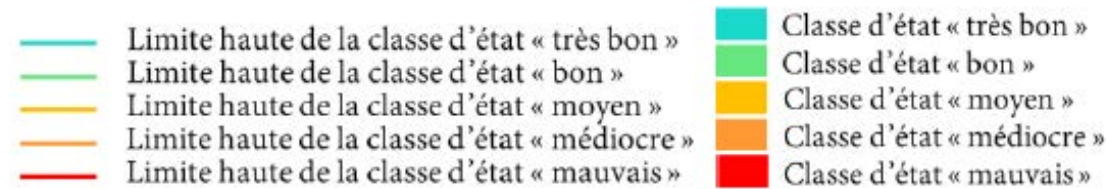


Figure 86 Légende issue de à l'arrêté du 25 Janvier 2010 pour les plans d'eau

c. A l'échelle de la zone d'intervention

Dans le cadre du programme de recherche pour une gestion durable de la retenue du Lac d'Allier, VEODIS 3D a réalisé, en 2014, des mesures qualitatives au droit de stations R1 et R2 respectivement situés au droit du barrage et en amont de la retenue.

Sur la page ci-contre sont proposés les principaux graphiques de résultats issus des prélèvements d'eau.

On pourra retenir des conclusions de VEODIS 3D que :

- L'évolution de la température du lac (voir figure 81) est étroitement corrélée au débit de l'Allier et la colonne d'eau est homogène, comportement plus proche d'un fonctionnement de rivière que d'un fonctionnement classique observé en lac.
- La saturation en oxygène peut cependant être importante au printemps ou en été (voir figure 81), ce qui pourrait être mis en relation avec l'abondance du phytoplancton à cette période ou la présence de macrophytes (la lumière pénétrant jusqu'au fond de la retenue permet un développement de végétaux depuis le fond (macrophytes) jusqu'à la surface (phytoplancton), phénomène observé couramment en rivière).
- Au regard des concentrations en paramètres azotés et phosphorés (voir figures 82 et 84) **la qualité du lac d'Allier est mauvaise en comparaison aux seuils de la DCE**. A l'inverse les affluents sont de bonne qualité au regard de ces mêmes paramètres (voir annexe 11). L'affluent présentant les teneurs les plus élevées est le Sarmon. Les analyses menées à l'aval immédiat du barrage ont également montrées une qualité plus dégradée.
- Une forte corrélation existe entre les débits élevés (comme c'était le cas en juillet 2014) et une dégradation de la qualité de l'eau du lac et de ses affluents.
- Le bilan des flux de nutriments indique que l'apport majoritaire provient de l'Allier. Le phosphore étant vraisemblablement peu stocké dans le lac à l'opposé de l'azote (220 T/an potentiellement stockées dans la retenue).
- Les éléments traces, majeurs et phytosanitaires ont été mesurés au cours de cette étude sur les mêmes stations de suivi. Il apparaît que l'Allier à l'amont du lac, le Sichon et la nappe sont moins réactifs aux pluies locales que l'Allier à l'aval immédiat du barrage et le Sarmon.
- Lors des périodes de crue, les concentrations en nitrates dans les eaux superficielles peuvent être élevées suite au lessivage des sols. Les analyses montrent que ces nitrates sont d'origine organique (épandages, assainissement) et pas chimiques (fertilisants).
- L'étude des isotopes de la molécule d'eau ont montrés une origine identique de l'eau de l'Allier et du Sichon (bassins versants de hautes altitudes) et un rechargement de la nappe par la rivière. L'origine de l'eau du Sarmon diffère et provient essentiellement des pluies locales.
- Le faciès hydrochimique du lac est très proche de ceux de l'Allier amont et aval, la retenue fait partie de l'Allier et ne diffère en rien du fonctionnement hydrologique et hydrochimique d'un cours d'eau.
- Plusieurs molécules phytosanitaires ont été mesurées dans la retenue et ses affluents, les pics de concentrations correspondant à chaque fois aux périodes d'utilisations de ces produits. Il s'agit notamment des glyphosates dont on observe un gradient amont-aval lié à l'utilisation urbaine de cette substance mais aussi des molécules interdites à la vente depuis plusieurs années (Carbosulfan...). La baisse progressive des concentrations de l'amont vers l'aval tend à montrer un processus de dégradation (physique, biologique) de l'amont vers l'aval.

d. Cas particulier des sédiments

La qualité des sédiments a déjà été abordée en page 47 et en annexe 6 on retiendra que l'analyse des carottes réalisées en Août 2017 montre que **le seuil S1 est dépassé pour l'arsenic** et en trois points (V3 : amont du pont de Bellerive, V6 : port de la Rotonde en rive droite et V7 : Marina rive gauche) et représente un volume à curer d'environ 13 350 m³.

Extrait du PPRI des communes de Vichy et de Bellerive-sur-Allier

Légende

Zone d'aléa très fort

Zone Urbanisée 1

Secteur Urbanisé 1A

Zone Urbanisée 2

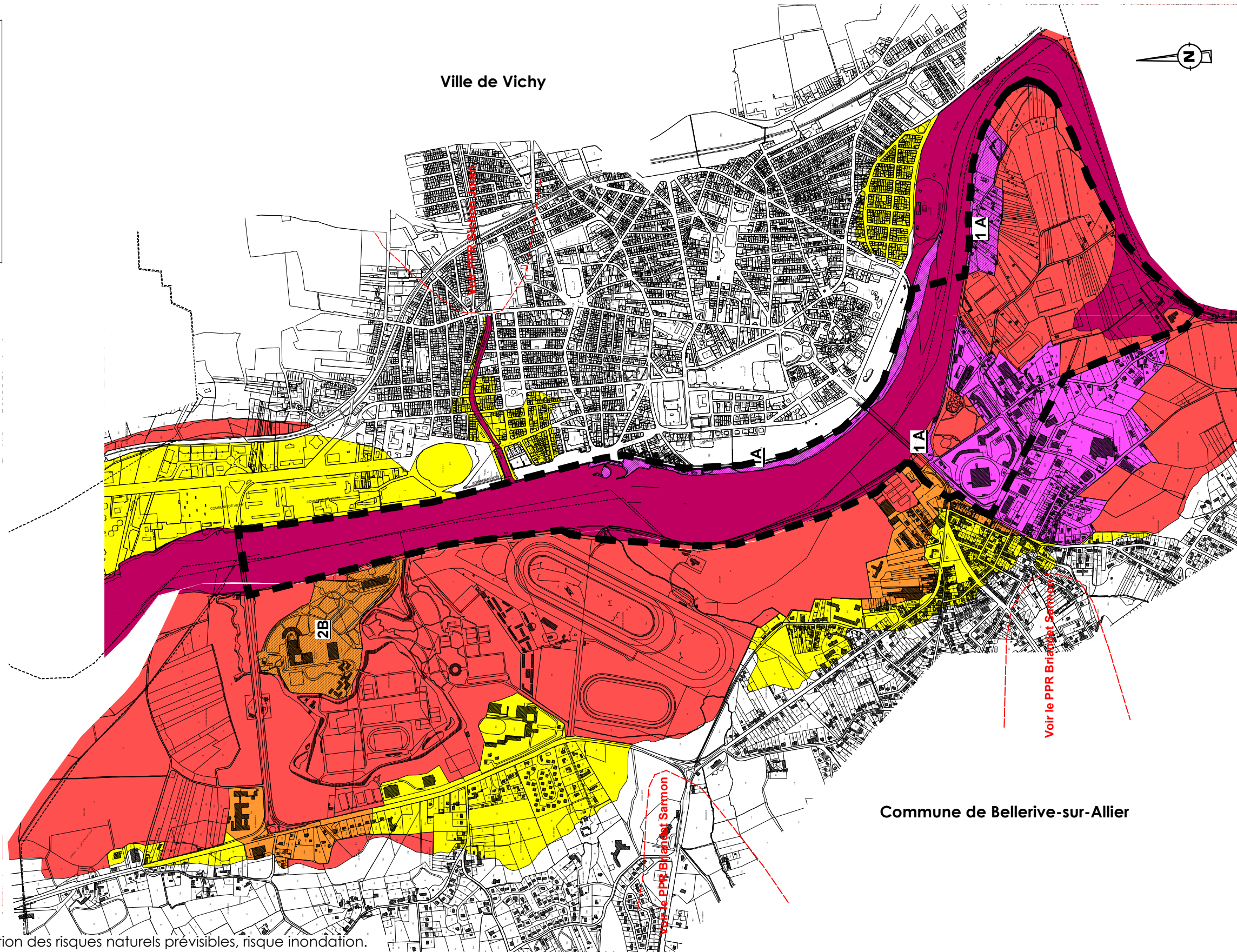
Secteurs Urbanisés 2A et 2B

Zone Urbanisée 3

Champ d'expansion non bâti

Zone concernée par l'opération

Limite indicative de l'emprise de la zone inondable



Source : DDT de l'Allier, 2001, plan de prévention des risques naturels prévisibles, risque inondation.

11. Risques naturels

11.1 Risque d'inondation

Les crues historiques des affluents de l'Allier ayant marqué les mémoires et occasionné des dégâts sont :

- Briandet : 13 Mai 1988 et 26 Août 1997 ;
- Sarmon : 1934, 8 novembre 1958, et 10 novembre 1976
- Sichon : 1913, 1928/1929, 1951, 1954, 1958, 1968, 1974, 1977, 1989, 1990, 1992, 1998, 2001, 2007, 2008, 2012

Concernant l'Allier, le suivi des niveaux de crue se fait via l'échelle du pont de Bellerive. Les événements les plus marquants ont eu lieu en 1846, 1856, 1866, 1875, 1907, 1943, 1983 et 1973. Pour cette dernière crue, ont été fortement touchés les habitations en amont du pont de Bellerive et le secteur des « Isles » (130 logements touchés et 20 installations commerciales ou maraichères).

A la lumière de ces constats et afin d'encadrer l'urbanisation face à l'aléa d'inondation, l'Etat et les communes de Bellerive-sur-Allier et Vichy ont adopté des Plans de Prévention des Risques contre les inondations concernant l'Allier et ses affluents :

- PPR délimitant les zones inondables de l'Allier approuvé par arrêté préfectoral (2659/2001) en 2001 ;
- Plan de Prévention des Risques Naturels Prévisibles des cours d'eau du Sarmon et du Briandet approuvé par arrêté préfectoral le 30 juillet 2001 ;
- PPRI ruisseaux Sichon et Jolan : approuvé le 30 juillet 2001. Il concerne les communes de Vichy et Cusset.

L'analyse des cartes de zonage du PPR du Briandet et du Sarmon à Bellerive-Sur-Allier montrent que les dits zonages sont interrompus quelques hectomètres en amont de la limite inondable de crue de l'Allier, soit respectivement à l'ouest de l'avenue de Vichy et de la rue Gabriel Ramin. **Aucune des parcelles concernées par la présente opération n'est impactée par ces zonages réglementaires.**

Concernant l'Allier et les communes de Vichy et Bellerive-sur-Allier, les cartes de zonage du risque inondation sont proposées ci-contre. On constatera, à travers le tableau suivant, que les différents sites d'intervention se répartissent selon différents secteurs et zones.

Sites d'intervention	Zonages du PPRI
Site 1 (Berges de la Boucle des Isles) :	Zone à Aléa très fort
Site 2 (Franchissement du pont de Bellerive)	Zone à Aléa très fort
Site 3 (Confluence en le Sarmon et l'Allier)	Champ d'expansion non bâti et Zone urbani-sée 2
Site 4 (Quai rive gauche entre le Sarmon et le pont de l'Europe)	Zone à Aléa très fort et Champ d'expansion
Site 5 (Boucle des Isles réaménagement des équipements et infrastructure en lit majeur)	Zone à Aléa très fort, Champ d'expansion Secteurs urbanisés 1 et 1A
Site 6 (Aménagement d'un tronçon de voie verte)	Zone à Aléa très fort, Champ d'expansion Secteurs urbanisés 1 et 1A
Site 7 (Curage du lac d'Allier)	Zone à Aléa très fort pour le lit et zones urbanisées 1A pour les secteurs d'approche, d'accès et dépôts provisoires.

Pour mémoire, dans les différentes zones précédemment identifiées **sont interdits** (seuls ont été soulignés les interdictions en relation avec la présente opération) :

- En Zone d'aléa très fort et dans les champs d'expansion des crues non bâtis:
 - « tout endiguement ou remblaiement nouveau qui ne serait pas justifié par la protection des lieux fortement urbanisés» ;
- Dans les zones urbanisées d'aléa fort (ZU1) :
 - « tout endiguement ou remblaiement nouveau qui ne serait pas justifié par la protection des lieux fortement urbanisés, à l'exception des remblais liés aux ouvrages de franchissement des infrastructures de transport» ;

Nota : pour mémoire, les secteurs situés en ZU1A accueillent des activités liées à l'eau (restauration, loisir, sports). De fait le règlement du PPRI définit des conditions détaillées d'implantation et d'extension des équipements associés. L'opération ici défendue n'est cependant pas concernée par ces dispositions.

- « tous travaux de terrassement, d'excavation ou de dessouchage ayant pour effet d'affouiller les berges naturelles, de mettre en danger la stabilité des talus de rive ou de faire obstacle au libre écoulement des eaux » ;
 - « les remblais et les mouvements de terre non liés aux opérations autorisées » ;
- Dans les zones urbanisées d'aléa moyen (ZU2) :
- « tout endiguement ou remblaiement nouveau qui ne serait pas justifié par la protection des lieux fortement urbanisés, à l'exception des remblais liés aux ouvrages de franchissement des infrastructures de transport» ;

La DIRECTION DEPARTEMENTALE DES TERRITOIRES DE L'ALLIER a récemment engagé la révision du Plan de Prévention des Risques inondation de la rivière Allier sur l'agglomération de VICHY. Une fois l'ultime version de ce document validée par arrêté préfectoral, Vichy Communauté produira une note démontrant la compatibilité de la présente opération avec les nouveaux attendus du PPRI.

11.2 Risque sismique

La carte de la figure suivante, extraite de GEOPORTAIL, met en évidence un risque sismique faible pour les deux communes concernées par l'opération.



Figure 87 Cartographie des zones concerné par un risque sismique au voisinage de l'agglomération vichyssoise (en orange : risque modéré, non hachuré : risque faible) Source : GEOPORTAIL et <http://www.georisques.gouv.fr>

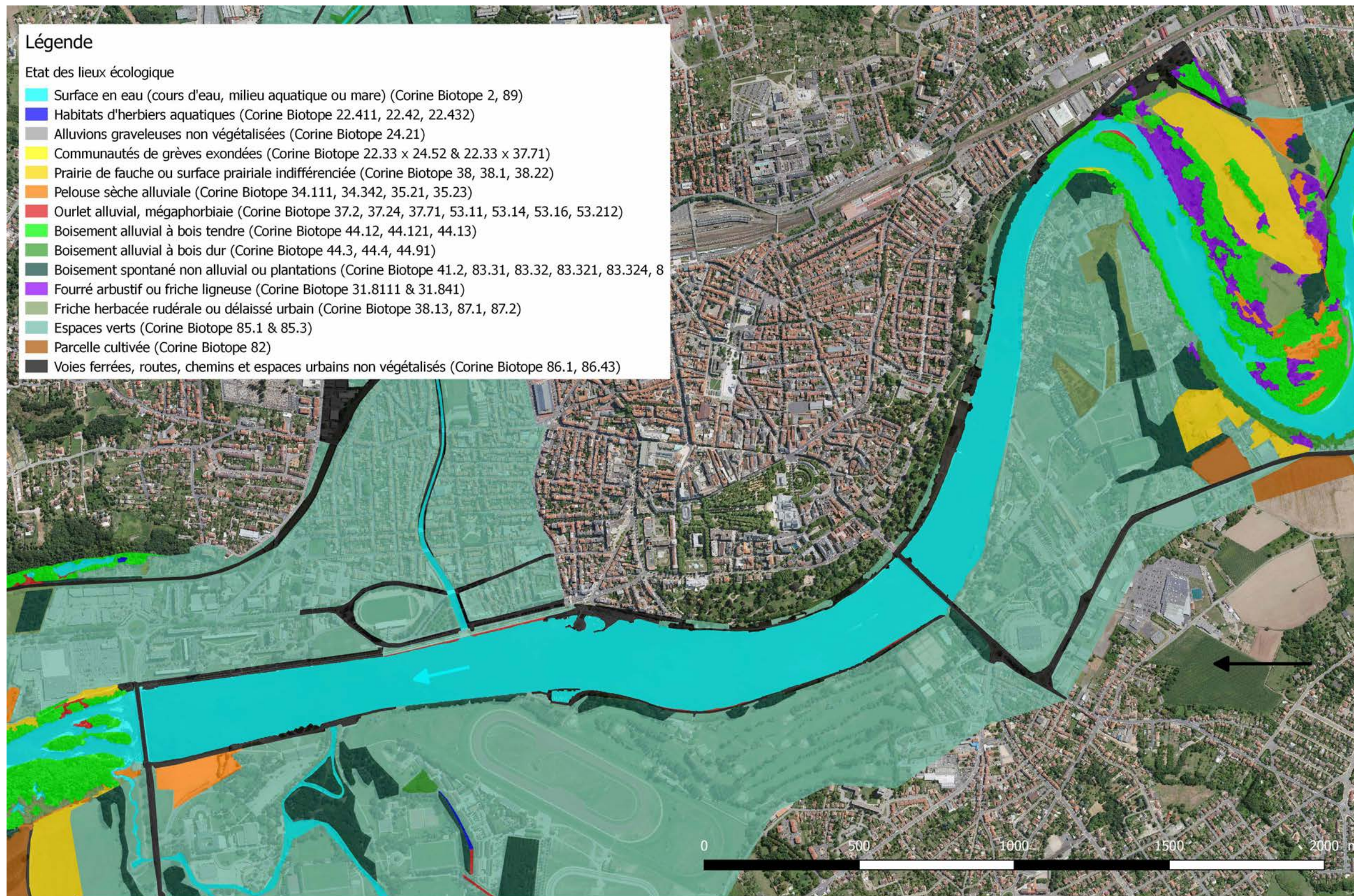
11.3 Risque de mouvement de terrain

La commune de Bellerive-Sur-Allier est concerné par un zonage des risques naturels concernant les mouvements différentiels de terrain liés au phénomène de retrait gonflement des argiles et approuvé en 2008. Aucune des parcelles concernées par la présente opération n'est impactée par ce zonage réglementaire.

12. Synthèse des enjeux du milieu physique

Thématique	Nature de l'enjeu	Fort/moyen/faible
Topographie	Lit majeur de l'Allier avec topographie plane (Boucle des Isles, site 5 et 6) et quai de l'Allier présentant une dénivelée vis à vis du cours d'eau	Enjeu faible
Topographie	Lit de l'Allier (site 7) en évolution constante du fait de la sédimentation	Enjeu fort
Géologie	La zone est principalement située dans les alluvions de l'Allier	Enjeu faible
Géotechnique	Destination des matériaux déblayés Stabilité des ouvrages en place (barrage, ponts, quais, berges rive droite) et à construire	Enjeu fort
Hydrogéologie	Trois nappes sont présentes (avec des objectifs de bon état pour 2021) dont deux sont exploitées pour l'alimentation en eau potable et dans le cadre de l'économie des eaux thermales	Enjeu fort
Hydraulique	La plupart des zones d'intervention sont situées en zone inondable nécessitant une attention particulière pour la protection des biens et personnes et une non aggravation de l'aléa.	Enjeu fort
Morphologie	Lits, berges et ripisylve de l'Allier et du Sarmon particulièrement artificialisés et contraints avec une restauration qui constitue le fondement de l'opération	Enjeu fort
Morphologie	Processus de sédimentation dans le Lac d'Allier constituant une interruption partielle du transit solide	Enjeu moyen
Qualité	Masses d'eau altérées sur le plan morphologique (réduction des capacités d'autoépuration) et par les nitrates et les pesticides, ayant un des objectifs de bon état pour 2021, et caractérisée par de nombreux échanges avec les nappes alluviales précédemment évoquées	Enjeu fort
Risques naturels	Inondation	Enjeu fort
Risques naturels	Sismiques et de mouvement de terrain	Enjeu faible

Cartographie des habitats naturels



Source : CEN Allier 2016, actualisé Biotec 2017

B. Milieu naturel

1. Protection du patrimoine naturel

► Le(s) site(s) Natura 2000 concerné(s) par le projet

Le Val d'Allier 03 a été classé Natura 2000 au titre des deux directives européennes « Oiseaux » et « Habitats ». Il regroupe :

- **Le site du Val d'Allier Sud (FR8301016)**, désigné au titre de la directive Habitats dont le DOCOB a été validé en mai 2001. Il s'étale sur 17 communes entre Mariol et Varennes, soit environ 45 km de linéaire de rivière (Largeur variable entre 90 et 1 400 mètres autour de l'Allier) et 1 938 hectares (dont 75% dans le Domaine Public Fluvial)
- **Le site du Val d'Allier Nord (FR8301015)**, désigné au titre de la directive Habitats dont le DOCOB a été validé en décembre 2002. Il s'étale sur 26 communes entre Varennes et Château-sur-Allier, soit environ 70 km de linéaire de rivière entre (Largeur variable entre 100 et 1 500 mètres autour de l'Allier) et 4 800 hectares, dont 75% dans le Domaine Public Fluvial (DPF).
- **Le site du Val d'Allier Bourbonnais (FR8310079)**, désigné au titre de la directive Oiseaux dont le DOCOB a été validé en décembre 2002. Il s'étale sur 32 communes entre Creuzier-Le-Vieux et Château-sur-Allier, soit environ 95 km de linéaire de rivière (largeur variable entre 500 et 4 500 mètres autour de l'Allier) et 17 900 hectares, dont 20% dans le Domaine Public Fluvial (DPF).

Le secteur d'étude est inclus pour partie au sein de l'ancien site FR8301016 « Val d'Allier Sud » et situé non loin du site FR8310079 « Val d'Allier Bourbonnais », soit des sites Natura 2000 « Val d'Allier 03 » dont le DOCOB a été réactualisé et validé en janvier 2017.

Chacun des sites est géré par le Conservatoire des Espaces Naturels du Val d'Allier (CEN).

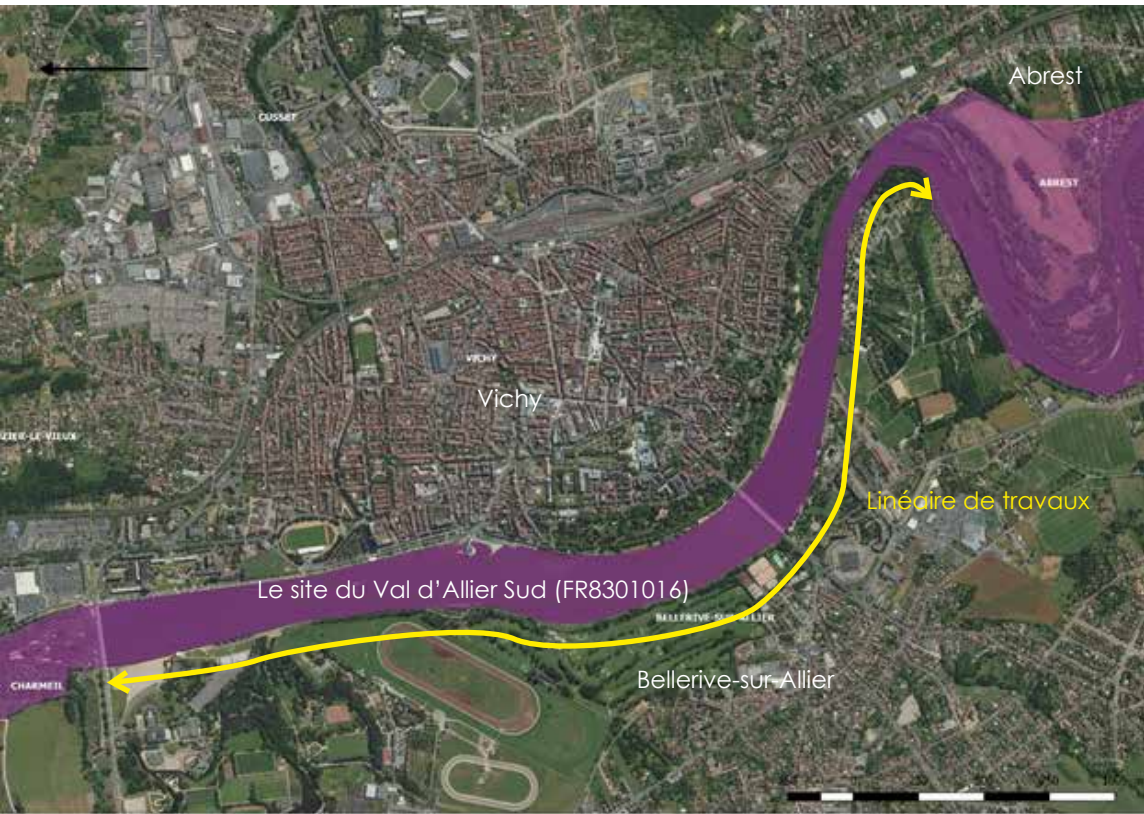


Figure 88 Limites du site du Val d'Allier Sud (FR8301016) au droit de la zone de travaux.

► Présentation du (des) site(s) Natura 2000 concernés

Le DOCOB du site Val d'Allier 03 a été validé en janvier 2017. La cartographie des habitats naturels n'est à ce jour pas encore validée.

Au sein du site du Val d'Allier 03, le Val de l'Allier Sud s'étale sur 17 communes entre Mariol et Varennes, soit environ 45 km de linéaire de rivière (Largeur variable entre 90 et 1 400 mètres autour de l'Allier) et 1 938 hectares (dont 75% dans le Domaine Public Fluvial).

Zone à forte présence humaine, restant intéressante du point de vue faune-flore notamment en amont de Vichy et de la boucle des Isles et marquée par la présence des habitats d'intérêt communautaires suivants :

- 3130 - Eaux stagnantes, oligotrophes à mésotrophes avec végétation des Littorelletea uniflorae et/ou des Isoeto-Nanojuncetea
- 3150 - Lacs eutrophes naturels avec végétation du Magnopotamion ou de l'Hydrocharition
- 3270 - Rivières avec berges vaseuses avec végétation du Chenopodion rubri p.p. et du Bidention p.p.
- 6430 - Mégaphorbiaies hygrophiles d'ourlets planitiaires et des étages montagnards à alpin
- 91E0 - Forêts alluviales à Alnus glutinosa et Fraxinus excelsior (Alno-Padion, Alnion incanae, Salicion albae) *
- 91F0 - Forêts mixtes à Quercus robur, Ulmus laevis, Ulmus minor, Fraxinus excelsior ou Fraxinus angustifolia, riveraines des grands fleuves (Ulmion minoris)

La présence de ces habitats est associée à la présence d'espèces patrimoniales, comme des espèces d'herbiers (naiade, zannichellie des marais), de gazons amphibies et habitats de grèves (lindernie des marais, marsilée, pulcaire commune, souchet de Michel...), d'espèces de mégaphorbiaies (jonc fleuri) ou de boisements (orme lisse, frêne à feuilles étroites...).

La présence d'espèces néophytes à tendance invasive est également avérée, comme notamment les renouées asiatiques (Reynoutria sp.) sur les berges de l'Allier et les «délaisés» en rives, la jussie (Ludwigia) sur différents étangs issus d'anciennes ballastières en bordure gauche de l'Allier à l'amont de la boucle des Isles ou les boires, ou encore le Ptérocaryer du Caucase (Pterocarya fraxinifolia) sur les berges du Sarmon à sa confluence avec l'Allier.

La présence d'habitats variés est associée à la présence d'une faune diversifiée :

Poissons :

L'Axe Loire Allier constitue un axe de circulation pour plusieurs poissons migrateurs dont la remontée des reproducteurs est enregistrée aux passes à poissons du Pont Barrage de Vichy :

- **le Saumon atlantique** : ce poisson, dont la souche génétique présente dans l'Allier est unique, remonte le cours de la Loire, puis celui de l'Allier, pour aller frayer dans le Haut-Allier. Le Val d'Allier sud constitue une zone de transit ;
- **la Lamproie marine** : elle remonte le cours de la Loire, puis celui de l'Allier jusqu'à Brioude pour sa reproduction. Le Val d'Allier Sud constitue une zone de transit.
- **la Grande alose** : elle remonte l'Allier jusqu'au seuil des Madeleines (Puy-de-Dôme). Elle fraie dans des sites typiques caractérisés par une plage de substrat grossier délimitée, en amont, par un profond et, en aval, par une zone peu profonde à courant rapide (en amont des radiers par exemple). Une frayère est connue en aval de Vichy.
- **la Bouvière** : elle fréquente les eaux lentes ou stagnantes sur sol sableux. Elle se reproduit dans les boires connectées favorables aux Moules d'eau douce qui abritent ses pontes. Sur le Val d'Allier, elle a été inventoriée à Saint Germain des fossés et remonte jusqu'au Bec de la Dore où elle est fréquente.
- **Le Toxostome est potentiel** : souvent confondu avec une autre espèce, le Hotu, ce poisson, mal connu, remonte les rivières en période de frai. Son état de conservation est à préciser.

Les mammifères :

- **Le Castor** : il est présent depuis peu sur tout le linéaire et habite le cours d'eau et ses rives, notamment les secteurs riches en jeunes saules et peupliers qui lui servent de gîte et d'alimentation. Il fréquente parfois les boires et les gravières. Cette espèce semble en progression. Le maintien des forêts alluviales à bois tendre et de jeunes peuplements de saules et peupliers, formations végétales favorisées par la dynamique fluviale, est nécessaire à cette espèce.
- **la Loutre**, qui est présente sur des affluents de l'Allier et pourrait prochainement recoloniser la rivière ;
- **la Barbastelle**, dont la présence n'a pu être confirmée.

Reptiles et amphibiens :

- **La Cistude d'Europe** : cette tortue vit dans les milieux aquatiques stagnants, peu soumis aux crues (boires éloignées du lit mineur, déconnectées de l'Allier, petits ruisseaux affluents à courant lent), situés à proximité des pelouses sèches ou prairies sableuses, (qu'elle utilise pour pondre). Sur le site, elle n'est présente que sur quelques stations, les biotopes qui lui sont favorables étant peu nombreux.
- **Le Triton crêté** : cette espèce, qui se reproduit dans les boires et grandes mares sans poisson prédateur, n'a pu être trouvée sur le site en raison de l'absence de biotopes favorables.
- **Les Insectes** : L'Agrion de Mercure : cette petite libellule bleue et noire se reproduit dans de petits ruisselets bien ensoleillés, aux eaux propres et limpides. Elle est présente sur plusieurs sites du Val d'Allier sud et son état de conservation est directement dépendant de la qualité des biotopes.
- **Le Gomphe serpentin** : il se développe de préférence dans les cours d'eau à fond sableux et à courant vif. On le trouve ainsi préférentiellement dans le lit de plein bord de l'Allier et dans les secteurs de forte dynamique fluviale. Fréquent dans les années 1980, il a été peu observé lors des campagnes de terrain. Son état de conservation paraissait donc défavorable en 2000.
- **Le Lucane cerf-volant** : sur le Val d'Allier, l'habitat préférentiel du Lucane est constitué des forêts de bois dur comportant de vieux chênes. Bien qu'il soit encore fréquent dans le département (bocage notamment), il n'a pas été recensé lors des prospections. Sa présence est néanmoins probable.
- **Le Cuivré des marais** : son habitat est constitué des divers milieux riches en différentes espèces d'oseilles (Rumex) : prairies et friches humides, grèves. Un seul site de présence est connu au sud du site, les biotopes nécessaires à cette espèce étant presque absents du périmètre.

Les espèces végétales :

- **La Marsilée à quatre feuilles** : cette espèce de fougère, qui requiert des milieux d'eau stagnante (boires ou gravières) avec des berges en pente douce et une faible concurrence végétale, a été recensée seulement dans 3 boires du site (une où elle est abondante, deux autres où l'on ne recense que quelques plantes). L'état de conservation de cette espèce est défavorable à l'échelle du site, mais également du département.

► Autres espaces protégées ou zonages règlementaires

Le site d'étude est concerné de près ou de loin par les zonages suivants :

- Zones Naturelles d'Intérêt Ecologique Faunistique et Floristique de type 1 - VAL D'ALLIER VICHY - PONT DE CHAZEUIL - n°830005433
- Zones Naturelles d'Intérêt Ecologique Faunistique et Floristique de type 1 - VAL D'ALLIER ENTRE VICHY ET MARIOL - n°830020416
- Zones Naturelles d'Intérêt Ecologique Faunistique et Floristique de type 1 - COTE SAINT-AMAND - n°830020033
- Zones Naturelles d'Intérêt Ecologique Faunistique et Floristique de type 2 - LIT MAJEUR DE L'ALLIER MOYEN - n°830007463
- Arrêté de protection de biotope, d'habitat naturel ou de site d'intérêt géologique - Rivière Allier - n°FR3800783
- Arrêté de protection de biotope, d'habitat naturel ou de site d'intérêt géologique - Grèves et îles temporaires de la rivière Allier - n°FR3800797

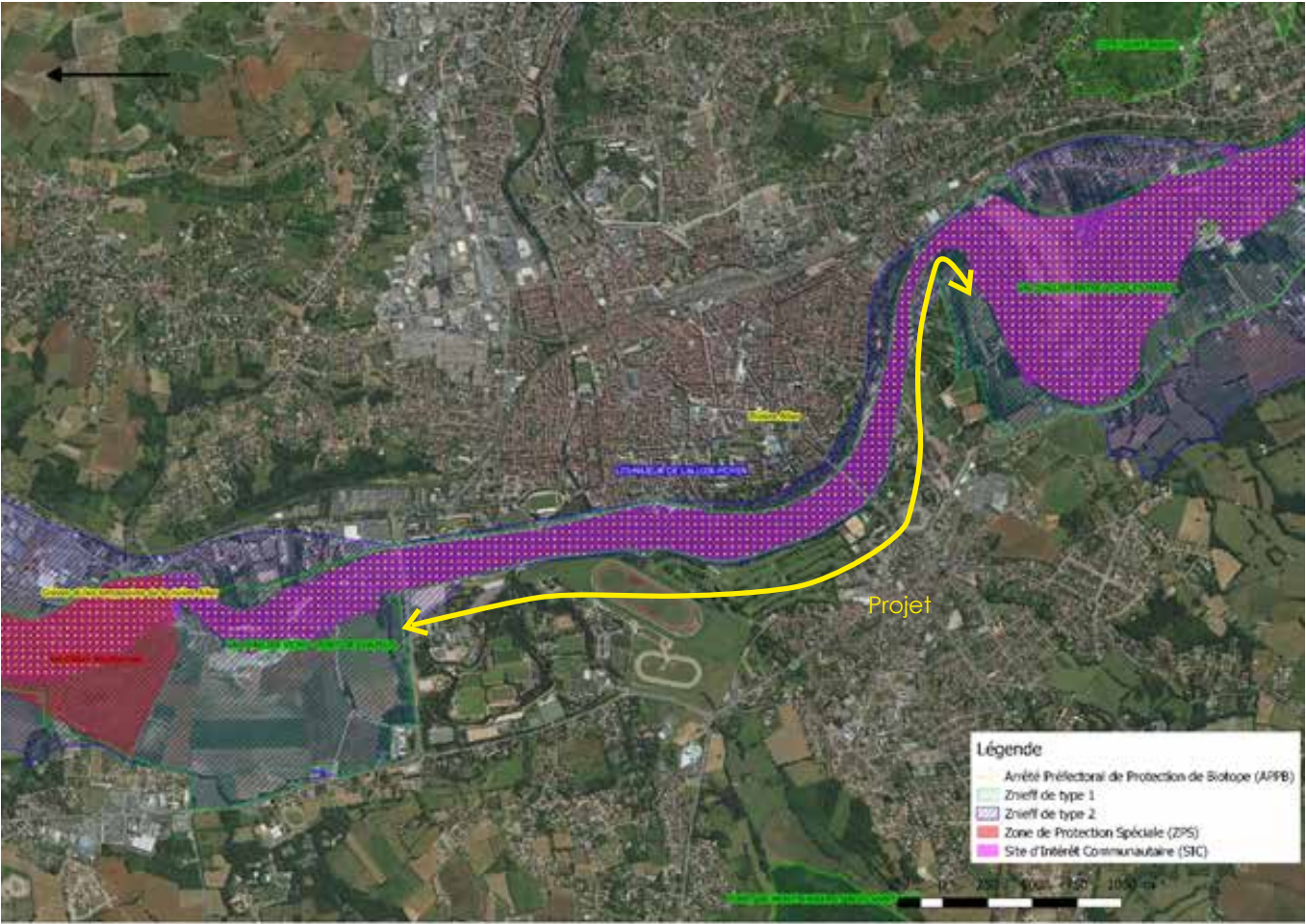


Figure 89 Zonages réglementaires existant à proximité de la zone objet des travaux – source : INPN.

Initié en 1982 par le Ministère de l'Environnement, l'inventaire des zones naturelles d'intérêt écologique, faunistique et floristique (ZNIEFF) a pour but la localisation et la description des sites présentant un intérêt écologique, faunistique et floristique particulier.

Cet inventaire est régulièrement actualisé (Z.N.I.E.F.F. dites de « 2ème génération ») avec, notamment, la mise à jour des informations des zones existantes, l'inventaire de nouvelles zones ou la désinscription de zones qui ont perdu leur intérêt.

La prise en compte d'une zone dans le fichier ZNIEFF ne lui confère aucune protection réglementaire.

L'inventaire distingue deux types de zones :

- Les ZNIEFF de type 1 correspondent à une ou plusieurs unités écologiques homogènes. Ces zones abritent obligatoirement au moins une espèce ou un habitat caractéristique, remarquable ou rare, justifiant le périmètre.
- Les ZNIEFF de type 2 recouvrent des milieux naturels formant un ou plusieurs ensembles possédant une cohésion élevée et entretenant de fortes relations entre eux. Elles se distinguent de la moyenne du territoire régional environnant par leur contenu patrimonial plus riche et leur degré d'artificialisation plus faible.

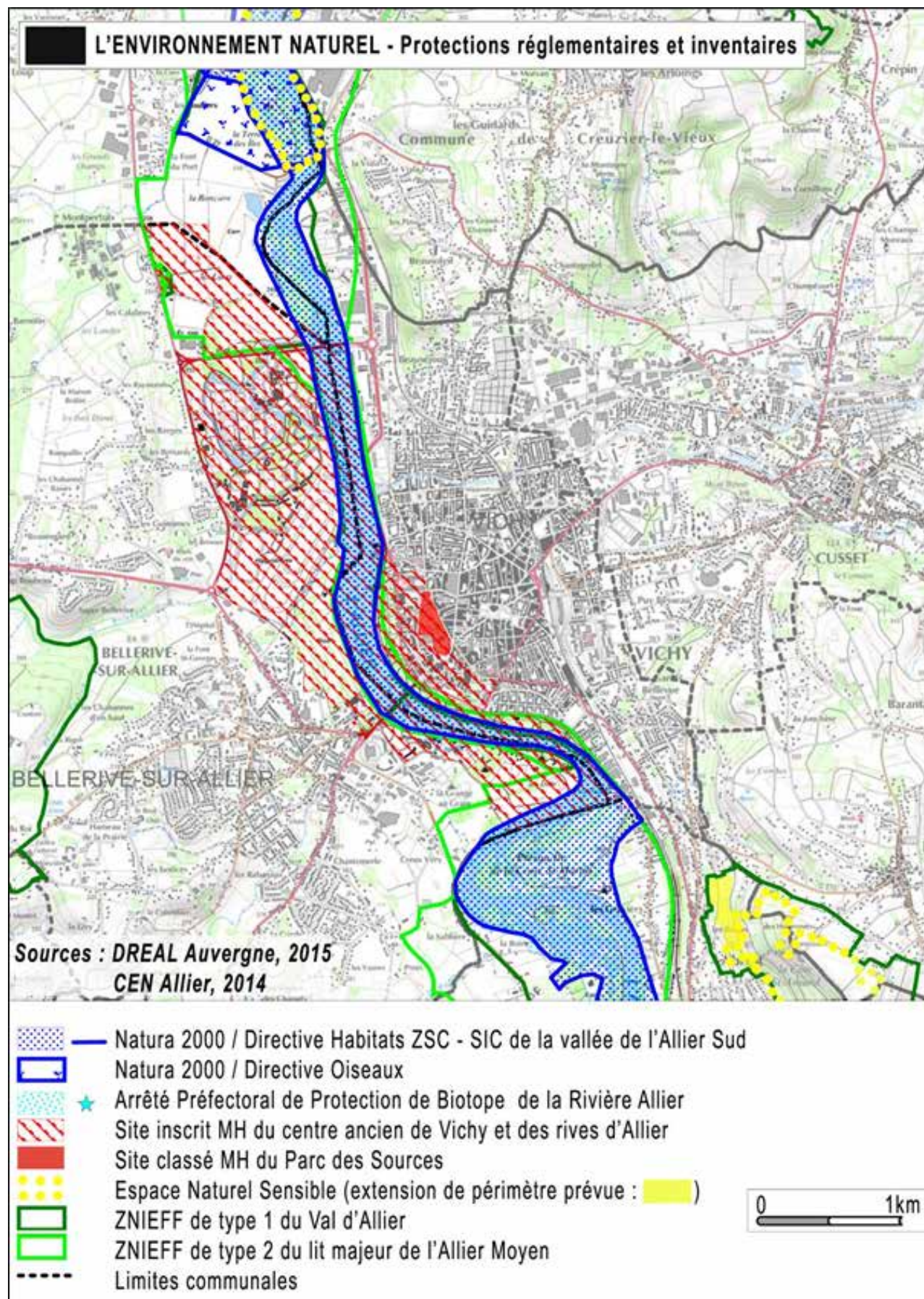


Figure 90 Zonages règlementaires existant à proximité de la zone objet des travaux – source : PLU Vichy.

- La Z.N.I.E.F.F. de type I du Val d'Allier (n° 830020416 et 830005433)



Figure 91 Znieff de type I existant à proximité de la zone objet des travaux – source : PLU Vichy (d'après Conservatoire d'Espaces Naturels Auvergne, 2012)

Pour le tronçon compris entre Vichy et Varennes-sur-Allier, la fiche descriptive de la Z.N.I.E.F.F. note que la zone est à forte présence humaine, mais reste intéressante au point de vue faune-flore. Son état de conservation est moyen.

Les milieux humides se caractérisent par des eaux dormantes eutrophes, formations amphibies annuelles des eaux oligotrophes, des bancs de vase avec une végétation euro-sibérienne, des Aulnaies-Frénaies médio-européennes, et des dunes sableuses, apparentés à 5 milieux déterminants.

L'avifaune s'illustre avec 17 espèces de la liste rouge régionale et 13 espèces déterminantes.

L'intérêt floristique est noté par la présence de 7 espèces menacées. 6 espèces animales inscrites sur la liste rouge régionale, 1 mammifère, 2 odonates, 2 poissons, 1 amphibien, prennent aussi place sur le site.

La Z.N.I.E.F.F. possède donc un intérêt patrimonial majeur.

Le périmètre de la Z.N.I.E.F.F. a été modifié notamment vers le Sud, afin d'inclure des stations supplémentaires de Crassule mousse (*Crassula tillaea*, plante succulente), de Pulicaire commune (*Pulicaria vulgaris*, famille des Astéracées) et d'Orme lisse (*Ulmus laevis*).

Entre Vichy et Mariol, les espèces déterminantes se répartissent de la façon suivante :

- 2 insectes (Caloptéryx),
- 1 mammifère (Castor d'Europe),
- 7 oiseaux (Bihoreau gris, Chevalier guignette, Faucon hobereau, Milan noir, Pluvier petit-gravelot, Guêpier d'Europe, Hirondelle de rivage),
- 4 poissons (Lamproie marine, Grande alose, Toxostome, Saumon atlantique),
- 5 plantes (Agrostis à panicule interrompue, Pulicaire commune, Orme lisse, Frêne oxyphylle, Marsilée à quatre feuilles).

- La Z.N.I.E.F.F. de type I du lit majeur de la Cote saint-Amand (n°830020033)

Cette Znieff s'étend sur 136,57 hectares. Elle comprend des coteaux secs laissés à l'abandon, d'où une fermeture très importante du milieu (par prunelliers majoritairement) avec une présence importante d'espèces exotiques envahissantes (robinier, solidage du Canada, ambroisie).

Elle demeure une zone importante de pelouses calcaires abritant des insectes comme la Thecla du Prunier, des oiseaux comme la pie-grièche écorcheur ou le bruant jaune.

Cette Znieff est assez éloignée du périmètre d'étude.

- La Z.N.I.E.F.F. de type II du lit majeur de l'Allier moyen (n° 830007463)



Figure 92 Znieff de type II existant à proximité de la zone objet des travaux – source : PLU Vichy (d'après Conservatoire d'Espaces Naturels Auvergne, 2012)

Cette Z.N.I.E.F.F. de type II s'étend sur 34934,31 hectares.

ESPÈCES DÉTERMINANTES		
Groupe	Espèces	Nom commun, présence
Poisson	Rhodeus sericeus amarus	Bouvière, toute l'année
Plante	Ulmus laevis	Orme, à rechercher
Insecte	Tipula dispar	Tipule, toute l'année
Mollusque	Unio crassus	Mulette épaisse, coquilles mais présence d'une population vivante fortement possible
Poisson	Lampetra planeri	Lamproie de Planer, toute l'année
Poisson	Salmo salar	Saumon atlantique, station de comptage de Vichy
Poisson	Esox lucius	Grand brochet, toute l'année
Poisson	Chondrostoma toxostoma	Toxostome, toute l'année
Poisson	Alosa alosa	Grande Alose, avril-juin
Plante	Puccinellia fasciculata	Atropis fasciculé, à confirmer
Plante	Ranunculus paludosus	Renoncule des marais, à rechercher
Poisson	Anguilla anguilla	Anguille d'Europe, toute l'année

► **L'Arrêté Préfectoral de Protection de Biotope de la rivière Allier (APB FR3800783)**



Figure 93 Arrêté préfectoral de Protection de Biotope de la rivière Allier (Source : PLU Vichy).

Un Arrêté Préfectoral de Protection de Biotope a pour but de protéger un habitat naturel abritant une ou plusieurs espèces animales et / ou végétales protégées.

Un arrêté de biotope a été pris pour protéger les habitats sur l'espace de mobilité de l'Allier en 2011, ceci pour préserver, d'une part, les espèces protégées occupant ce milieu (Oedicnème criard, héron bihoreau, campagnol amphibie, cistude d'Europe, lézard des souches, cuivrés des marais, marsilée à quatre feuilles...), en lien avec la réserve naturelle nationale du Val d'Allier, et d'autre part, les ressources en eau potable de la nappe alluviale de l'Allier.

Il y a une quinzaine d'années, déjà, le Conservatoire des Espaces Naturels achetait des parcelles pour les laisser à la divagation de l'Allier. Le principe sur lequel l'A.P.P.B. se fonde est simple : tout ce qui empêche la divagation de l'Allier accentue le creusement de son lit. Tout point dur (enrochements, piles de ponts par exemples) a pour conséquence cette accentuation. L'Allier a besoin de matériaux à transporter pour équilibrer son cours. Si on l'empêche d'éroder les rives comme elle le fait naturellement pour divaguer, elle creuse son lit et s'enfonce progressivement. Le niveau de la nappe alluviale baisse alors en même temps que les ressources en eau potable. Environ 60% de l'eau potable des bourbonnais provient des puits de captage situés le long de la rivière. L'arrêté de biotope allie donc des problématiques naturalistes à celle des ressources en eau potable.

2. Fonctionnalités

2.1 Inventaire des zones humides

Le S.A.G.E. Allier Aval identifie des zones potentiellement humides sur la commune de Vichy dans un atlas de prélocalisation des zones humides réalisé en 2011.

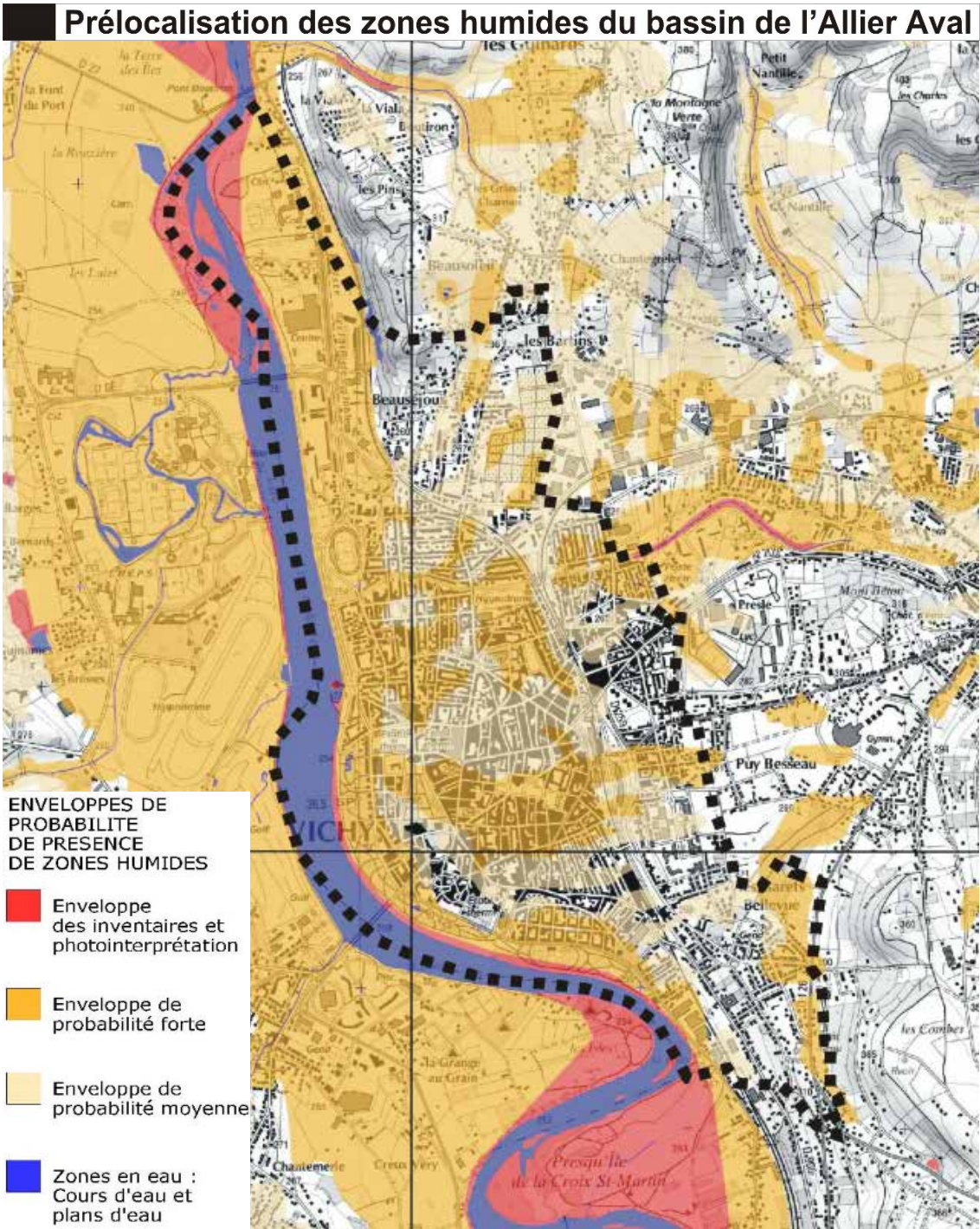


Figure 94 Cartographie de la probabilité de présence de zone humide (source SAGE 2011).

Les zones humides ont un rôle important dans la préservation de la ressource en eau. Elles constituent un patrimoine naturel caractérisé par une grande diversité biologique qui contribue à une gestion équilibrée de la ressource en eau. De par leurs fonctions, elles participent à l'atteinte du bon état des masses d'eau.

La définition d'une zone humide figure dans l'article L 211-1 du Code de l'Environnement : « on entend par zone humide 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, y est dominée par des plantes hygrophiles pendant au moins une partie de l'année ». L'arrêté du 24 juin 2008 précise les critères de définition et de délimitation des zones humides en tenant compte de critères de végétation et de type de sols caractéristiques de zones humides. La circulaire DEV 0 0813949C du 25 juin 2008 expose les conditions de mise en œuvre des dispositions de cet arrêté.

L'étude de prélocalisation des zones humides s'inscrit dans une démarche permettant de définir des orientations de gestion et de préservation de ces milieux dans le cadre du S.A.G.E. Elle vise à disposer d'une connaissance homogène des zones humides probables en identifiant les enveloppes de probabilité de présence de ces zones humides sur la base de méthodes de photo-interprétation et d'analyse de données existantes. Elle a également pour objectif la mise en place d'une méthode de hiérarchisation de ces enveloppes afin de prioriser les inventaires terrain à réaliser dans une phase ultérieure.

Une expertise récente (BIOTEC) a démontrée que les secteurs concernés par les aménagements VRD et paysager présentent une topographie nette au dessus de la cote de retenue et étaient caractérisés par des remblais. De fait il a été conclut à l'absence de zone humide dans le périmètre d'intervention, contrairement à ce qui est affiché dans la carte du SAGE produite en 2011 qui indique, pour mémoire, une probabilité de présence.

2.2 Inventaire Floristiques et des habitats naturels

a. Définition du périmètre d'étude et de la zone d'influence du projet

La zone d'influence englobe les habitats naturels et les habitats d'espèces environnants sur lesquels le projet est susceptible d'avoir une influence.

Compte-tenu de la fréquentation potentielle du site par des espèces à fort pouvoir de dispersion (chauves-souris, poissons migrateurs), on notera une zone d'influence « rapprochée » bornée par l'emprise des travaux et comprenant les incidences sur le cours d'eau et les milieux humides annexes et une zone d'influence « éloignée » prenant en compte un territoire plus vaste comprenant les zones de chasse, abris/refuges ou zones de frai des espèces à plus grande dispersion. La diversité d'habitats et les ressources locales autorise une emprise éloignée d'étendue moyenne.

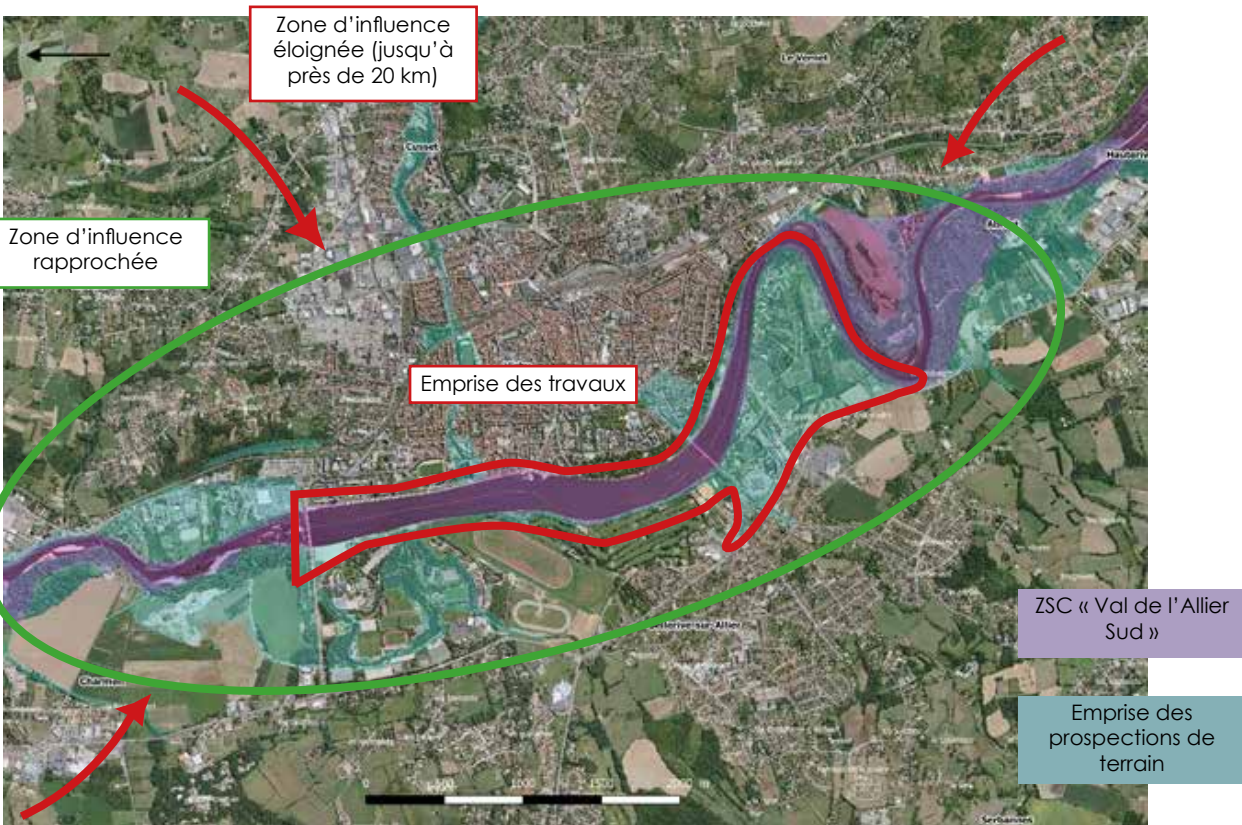


Figure 95 Délimitation du secteur prospecté et de l'emprise du projet.

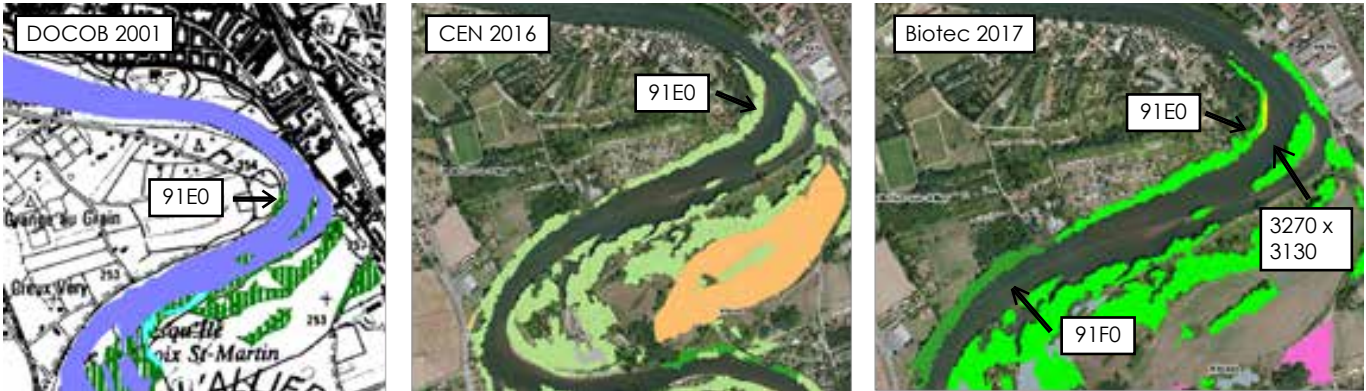
b. Méthodologie d'intervention et recueil bibliographique

► A propos des habitats :

L'inventaire et la caractérisation des habitats a été réalisée principalement en bordure sur lit, en berge et au sein du lit majeur de l'Allier, mais aussi le long du Sarmon et au sein de la boucle des Iles, caractérisés sur la base de relevés phytosociologiques le cas échéant, ou de relevés simplifiés et/ou « à dire d'expert ». Les habitats ont été identifiés et rattachés au système de codification Corine Biotope/Eunis (mise à jour actuelle du système Corine) et de la codification Natura 2000 pour les habitats d'intérêt communautaire. L'état de conservation, basé sur la typicité floristique de l'habitat, son état général et son état dynamique (évolution vers d'autres groupements) et l'intensité de sa dégradation ont été notifiés pour les habitats patrimoniaux.

- La cartographie des habitats naturels (ou mosaïques d'habitats) a été réalisée « en plein » (cartographie sans trous), sur chacun des sites identifiés et représentée sous SIG et/ou logiciel de dessin technique (Autocad, QGis).
- Les habitats d'intérêt communautaire ont été caractérisés sur la base des couches SIG correspondant au DOCOB de la ZPS « Val de l'Allier Sud », transmises par l'opérateur du site le CEN Allier le 11/04/2016. Pour mémoire, la méthode de cartographie adoptée par l'opérateur du site est une méthodologie basée sur la photo interprétation via notamment un logiciel de reconnaissance, dont l'échelle de lecture n'est pas compatible avec les présents projets. Les données transmises, notamment le contour des habitats, leur caractérisation mais aussi leur état de conservation, ont donc été complétées ou modifiées sur la base des relevés de terrain.

Note importante : mal caractérisée dans le DOCOB version 2001, la répartition de certains habitats a été récemment actualisée (source CEN allier, 11/04/2016). La méthode de cartographie basée sur de la photo interprétation via notamment un logiciel de reconnaissance montre encore des différences plus ou moins significatives sur le terrain.



La cartographie présentée dans la présente note d'analyse correspond donc à une version complétée et précisée et les différences notées sont explicités dans le texte.

► A propos de la flore

Il a été procédé à un inventaire le plus exhaustif possible de la flore avec recherche spécifique, dénombrement et relevé cartographique des stations de plantes d'intérêt patrimonial (d'intérêt communautaire, protégées, déterminantes Znieff, sur liste rouge ou rares), dont la présence sur le site d'étude est connue ou suspectée, ou d'espèces invasives. Ces relevés de terrain ont été complétés de données historiques issues de la base de données « Chloris du Conservatoire botanique du Massif central (Conservatoire botanique national du Massif central. 09 mars 2016 < CHLORIS@ système d'information dédié à la flore sauvage et aux végétations du Massif central >).

Les données bibliographiques du territoire donnent plusieurs taxons à enjeu recensés à proximité du secteur d'étude dont certains patrimoniaux.

Plusieurs de ces espèces n'ont pas été revues depuis plus d'un siècle notamment pour certaines espèces observées sur des milieux actuellement disparus comme Androsace maxima ou Linaria supina au rocher des Célestins.

Certains de ces taxons sont fugaces comme la lindernie des marais ou le souchet de Michel et peuvent disparaître plusieurs années et réapparaître dès alors que les conditions paraissent plus favorables.

La plupart de ces espèces sont inféodées aux milieux alluviaux qui disparaissent progressivement au gré des aménagements (protections de berges, urbanisation...) ou ont disparus au cours des aménagements importants qu'a connu l'Allier au cours du siècle dernier.

Taxon	Rareté	Liste rouge	Protection	Dernière observation	Localisation
Enjeu fort - taxon patrimonial					
Cyperus michelianus (L.) Link	R	EN	PR (Auv.), LR, Znieff	1984	Allier (Rive gauche de l', en aval du pont-barrage)
Lindernia procumbens (Krock.) Philcox	RR	CR	Nat., LR, Znieff	1985 (revu en 2016)	Allier (Rive gauche de l', en aval du pont-barrage)
Ulmus laevis Pall.	AR	NT	PR (Auv.), LR, Znieff	1984 (revu en 2016)	Allier (Rive gauche de l', en aval du pont-barrage)
Enjeu moyen - Taxon sur liste rouge ou d'intérêt écologique					
Althaea cannabina L.	RR	VU	Znieff, LR	1985	Allier (Rive gauche de l', en aval du pont-barrage)
Androsace maxima L.	RR	CR	Znieff, LR	1877	Célestins (Rocher des)
Bolboschoenus maritimus gr.	R	NT	Znieff, LR	1994	Allier (Boires de l', en aval du pont-barrage à Vichy)
Carex pseudocyperus L.	AR	NT	LR	1984	Allier (Rive gauche de l', en aval du pont-barrage)
Corynephorus canescens (L.) P.Beauv.	AR	NT	LR	1971	Allier (Rive droite de l', à Champ Madame)
Crucianella angustifolia L.	R	EN	LR	1967	Allier (Bords de l', au Champ-Madame)
Hyoscyamus niger L.	R	NT	LR	1956	Croix-Saint-Martin (La)
Linaria supina (L.) Chaz.	R	EN	LR	1872	Célestins (Rocher des)
Lithospermum purpureocaeruleum L.	R	EN	LR	1890	Crotte
Potamogeton pectinatus L.	RR	NT	LR	1986	Allier (Rive gauche de l', en aval du pont-barrage)

Taxon	Rareté	Liste rouge	Protection	Dernière observation	Localisation
Potamogeton pectinatus L.	RR	NT	LR	1987	Allier (Bords de l', en aval du Pont-Barrage)
Rumex maritimus L.	R	EN	LR	1870	Allier (Bords de l', à Bellerive)
Rumex maritimus L.	R	EN	LR	1984	Allier (Rive gauche de l', en aval du pont-barrage)
Sedum mite Gilib. nom. inval.	R	NT	LR	1971	Allier (Rive droite de l', à Champ Madame)
Sedum mite Gilib. nom. inval.	R	NT	LR	1971	Allier (Rive gauche de l', au N. d'Abrest)
Zannichellia palustris L.	RR	EN	LR	1984	Allier (Rive gauche de l', en aval du pont-barrage)
Enjeu faible - Taxon rare mais non patrimonial					
Artemisia campestris L.	PC	LC	Int. Loc.	1971	Allier (Rive droite de l', à Champ Madame)
Artemisia campestris L.	PC	LC	Int. Loc.	1971	Allier (Rive gauche de l', au N. d'Abrest)
Carex schreberi Schrank = praecox	R	LC	>R	1954	Champ-Madame (Le)
Euphorbia villosa Waldst. & Kit. ex Willd.	R	LC	>R	1973	Bellerive-sur-Allier (Près du stade nautique de)
Scleropoa rigida (L.) Griseb.	R	LC	>R	1984	Allier (Rive droite de l', en aval du Pont-Barrage)
Tragopogon dubius Scop.	PC	LC	Int. Loc.	1971	Allier (Rive droite de l', à Champ Madame)
Trifolium scabrum L.	AR	LC	Int. Loc.	1971	Allier (Bords de l', au Champ-Madame)
Trifolium scabrum L.	AR	LC	Int. Loc.	1971	Allier (Rive gauche de l', au N. d'Abrest)
Trifolium scabrum L.	AR	LC	Int. Loc.	1971	Allier (Rive droite de l', à Champ Madame)

Des inventaires ont été menés en 2016 pour compléter les inventaires existant et se sont notamment focalisés sur les taxons à enjeu écologique (fort, moyen ou faible) connus du territoire.

Les inventaires et la cartographie d'habitat ont été réalisés durant une pleine saison végétative c'est-à-dire au printemps et en été. La recherche d'espèces patrimoniales et d'intérêt écologique ainsi que la cartographie d'habitats a été faite durant les dates suivantes :

- 25/03/2016 ;
- 11/04/2016 ;
- 12/04/2016 ;
- 24/05/2016 ;
- 25/05/2016 ;
- 27/06/2016 ;
- 28/07/2016 ;
- 06/09/2016 ;
- 07/09/2016 ;

Les berges du Lac d'Allier ont fait l'objet de prospections complémentaires le :

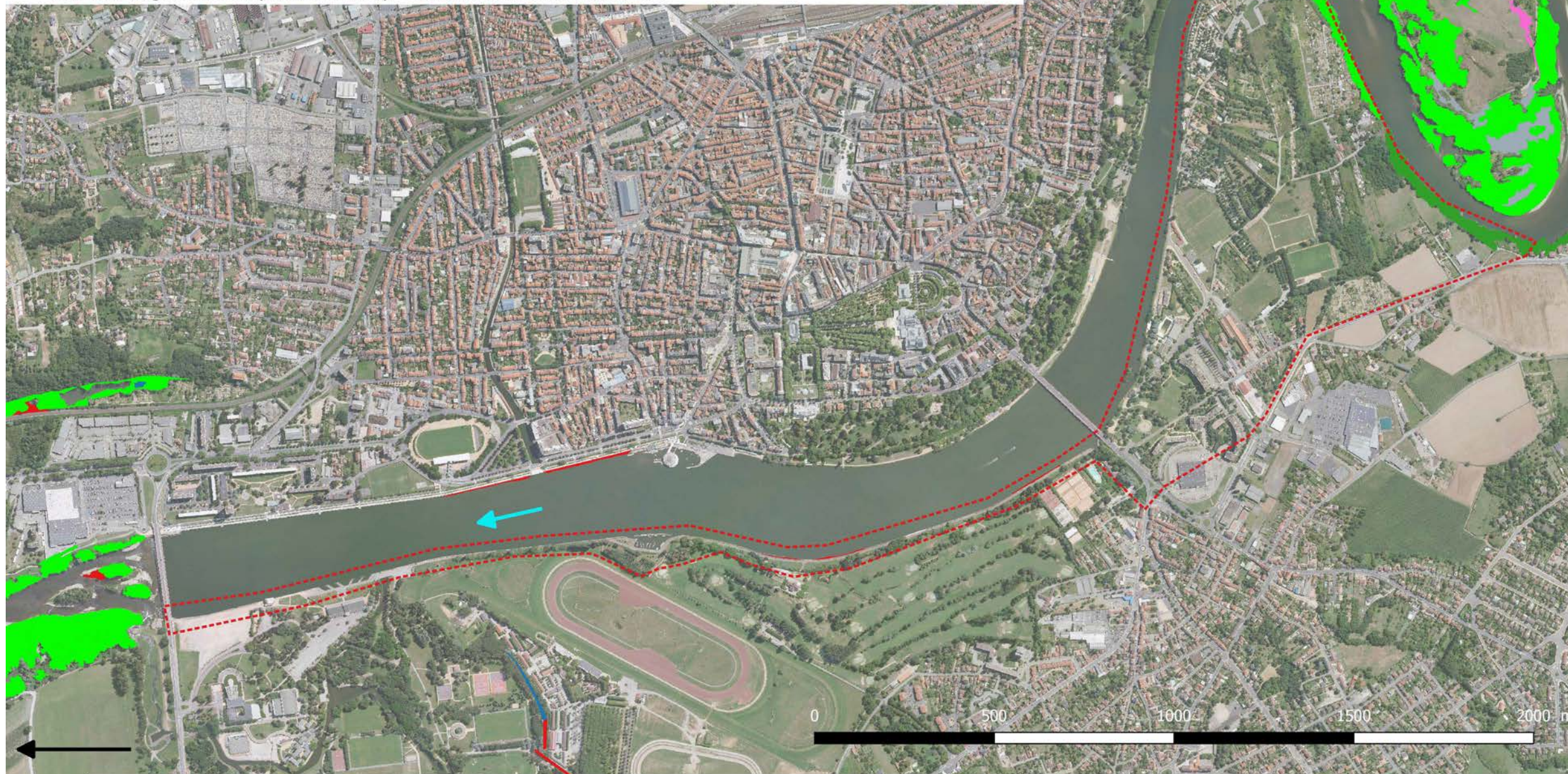
- 19/04/2017
- 07/06/2017 ;
- 16/08/2017 ;

Cartographie des habitats d'intérêt communautaire

Légende

Habitats d'Intérêt Communautaire :

- Lacs eutrophes naturels avec végétation du Magnopotamion ou de l'Hydrocharition - Habitat d'intérêt communautaire 3150
- Eaux stagnantes, oligotrophes à mésotrophes avec végétation des Littorelletea uniflorae et/ou des Isoeto-Nanojuncetea
- Rivières avec berges vaseuses avec végétation du Chenopodium rubri p.p. et du Bidetion p.p. - Habitats d'intérêt communautaire 31
- Pelouses calcaires de sables xériques - Habitat Prioritaire 6120
- Roches siliceuses avec végétation pionnière du Sedo-Scleranthion ou du Sedo albi-Veronicion dillenii - Habitat d'intérêt communautaire 8230
- Mégaphorbiaies hygrophiles d'ourlets planitiaires et des étages montagnard à alpin - Habitat d'intérêt communautaire 6430
- Forêts alluviales à *Alnus glutinosa* et *Fraxinus excelsior* (Alno-Padion, Alnion incanae, Salicion albae) - Habitat Prioritaire 91E0
- Forêts mixtes à *Quercus robur*, *Ulmus laevis*, *Ulmus minor*, *Fraxinus excelsior* ou *Fraxinus angustifolia*, riveraines des grands fleuves (*Ulmion minoris*) - Habitat d'intérêt communautaire 91F0



Source : CEN Allier 2016, actualisé Biotec 2017

c. Habitats d'intérêt communautaire, prioritaires et habitats alluviaux non patrimoniaux

L'Allier reste un des derniers grands cours d'eau à fond mobile d'Europe. La dynamique de mobilité latérale de la rivière permet encore aujourd'hui sur une grande partie du linéaire du Val d'Allier ainsi qu'à proximité du secteur d'étude, la création et le renouvellement (voire la régénération) de milieux alluviaux présentant ainsi au global une diversité structurelle et biologique optimale pour ce type de cours d'eau (séries de végétations observables du lit actif aux formations boisées alluviales les plus mûres). Dans le secteur étudié, cette dynamique passée et actuelle de la rivière couplée à des activités humaines (endiguement, extractions) et des pressions urbaines et d'usages qu'il subit, offre par ailleurs la possibilité de création d'une multitude de milieux des plus naturels aux plus anthropiques.

Compris entre le lieu-dit « la Sablière » et l'aval du Sarmon, l'Allier « sort » d'un secteur dynamique pour s'engouffrer au sein du « Lac d'Allier », retenue provoquée par le seuil-barrage du pont de l'Europe. Peu mobile et peu diversifié du point de vue morphologie, le lit mineur ne présente qu'un seul et dernier atterrissement émergeant, se situant rive gauche au droit du camping.

► Lit de l'Allier et des affluents, substrats alluvionnaires non végétalisés

Véritable « colonne vertébrale » de l'Auvergne, l'Allier est une rivière à fond mobile en perpétuelle recherche de son équilibre. Sa dynamique alluviale agrémentée par l'alternance et l'intensité des crues, est le véritable de sa diversité structurelle. Les phénomènes d'exagération des courbures de méandres, de changements de lit, de déplacements de matériaux permettent la création d'îlots, bras morts puis boires et la formation de terrasses alluviales qui se rajeunissent ou vieillissent au gré des crues. Les périodes d'intense activité géodynamique et hydraulique sont entrecoupées de périodes de stabilité durant lesquelles la végétation peut s'installer selon substrats en place

L'Allier parcourt des affleurements géologiques variés depuis son cours amont. Traversant de hauts plateaux de roches volcaniques et métamorphiques dans sa partie amont, l'Allier s'écoule au sein de larges plaines sableuses à sablo argileuses depuis Brioude et Issoire.

Au droit du secteur d'étude la nature des alluvions charriés lors les crues et leur dépôt différentiel, engendrent un ensemble de terrasses à la structuration complexe et à la granulométrie variable dont la végétalisation est fonction de la topographie et de l'intensité et la périodicité des inondations. On recense ainsi :

- **Les alluvions caillouteuses** : Ils se maintiennent un peu partout dans la plaine alluviale où ils se superposent parfois à la matrice gravo-sableuse et constituent alors une assise stable. Ils représentent l'immense majorité des matériaux constitutifs du lit mineur (fond du lit, îlots), régulièrement immergés, demeurent extrêmement drainants et pauvres en nutriments et restent dès lors peu colonisés par la végétation.
- **Les alluvions graveleuses** : constituant l'immense majorité des alluvions du secteur de Vichy, en sous couches des sables et limons au droit d'anciennes gravières, sur des terrasses hautes et aussi au sein du lit mineur où ils sont en mélange avec les galets. Les végétations qui s'y développent sont nombreuses et dépendent de nombreux facteurs (granulométrie, dépôt de vases en surface, niveau topographique...).
- **Les alluvions sableuses** : de nature calcaro-siliceuse, ils viennent souvent en superposition des limons dans les secteurs peu dynamiques, en bordure de boire ou de gravières, en sommet de terrasses alluviales, au sein de chenaux de crues après une forte crue et parfois persistent au sein de friches urbaines non construites Très drainants, ils sont rapidement colonisés par une végétation xérophile (pelouses psammophiles à annuelles naines, pelouses vivaces pionnières...) ;
- **Des alluvions limoneuses** : particules les plus fines véhiculées par la rivière, elles se déposent essentiellement en queues de bras morts, dans les boires, en proue d'îles ou bordures de gravières, ou les courants sont nuls. Ces « vases » se caractérisent par une bonne rétention hydrique et une richesse en nutriments élevées et leur exondation estivale permet le développement de groupements végétaux très originaux.
- **Enfin signalons des formations d'alluvions « terreuses »** plus évolués et structurés. Ils sont généralement occupés par des groupements végétaux agro-pastoraux et fréquemment cultivés.

De structure plus évoluée et plus stable, le secteur d'étude comprend essentiellement des terrasses limoneuses ou limono-sableuses évoluées et colonisées par des boisements en partie alluviaux. L'existence d'un banc graveleux émergeant uniquement à l'étiage, en pied de berge rive gauche, agit comme témoin de la dynamique alluviale passée.

► Végétations aquatiques et habitats d'herbiers :

Très minoritaires sur ce site et hors périmètre du site Natura 2000 (ZSC), cet habitat est représenté par deux entités :

Voiles aquatiques et herbiers immergés
Phytosociologie : Lemnion minoris O. Bolòs & Masclans 1955
CORINE Biotopes : 22.411
Natura 2000 : 3150 (Habitat d'intérêt communautaire)

Considérées comme des communautés peu diversifiées des eaux mésoeutrophes à hypertrophes, elles sont constituées par un cortège d'espèces flottantes, facilement déplaçables par le vent représentées ici exclusivement par la petite lentille d'eau (Lemna minor).

Localisé uniquement au sein du déversoir du Briandet, le long des haras (hors zone de travaux), il doit sa présence au piégeage des nutriments par une roselière amphibie de véronique des ruisseaux et l'existence de résurgences et d'un ombrage permanent permettant le maintien d'eaux fraîches et bien oxygénées. Au sein de la zone d'impact des travaux, le Lac d'Allier revêt néanmoins ponctuellement des herbiers très localisés dont la présence est peu durable en raison d'une profondeur importante (4-5 mètres, par endroits), de l'accumulation de sédiments fins ainsi que de la navigation importante.

Herbier flottant des eaux peu profondes à Véronique mouron d'eau et Callitriche des eaux stagnantes
Phytosociologie : Herbiers enracinés vivaces, des eaux oligotrophes à mésotrophes, stagnantes à faiblement courantes
CORINE biotopes : 22.432
Natura 2000 : 3150 (Habitats d'intérêt communautaire).

Herbier flottant des eaux peu profondes à Véronique mouron d'eau (Veronica anagallis-aquatica) et Callitriche des eaux stagnantes (Callitriche stagnalis) ainsi que ponctuellement le potamogeton nouveau (Potamogeton nodosus) ou encore le cresson (Nasturtium officinarum).

Localisé uniquement au sein du déversoir du Briandet, le long des haras.

Herbiers immergés enracinés vivaces, à caractère pionnier, des eaux mésotrophes à eutrophes, stagnantes à faiblement courantes
Phytosociologie : Potamion pectinati (Koch 1926) Libbert 1931 (Elodeetum canadensis Pignatti 1953)
CORINE biotopes : 22.42
Natura 2000 : 3150 (Habitats d'intérêt communautaire).

Herbier enraciné vivace à élodées, pouvant parfois former de grands peuplements, il se compose majoritairement de trois espèces exotiques, l'élodée dense (Egeria densa), l'élodée du Canada et l'élodée de Nuttall qui constituent des zones importantes pour le cycle de vie de certaines espèces piscicoles et peuvent être rattachées à Natura 2000 sous certaines conditions.

Apparue en 2008 sur le secteur du Lac d'Allier, elle s'est cantonnée à certains secteurs du lac (Ronde, Palais du Lac) jusqu'en 2010. Ses populations ont « explosé » en 2011 avec une très forte colonisation du lac d'Allier de la plage des Célestins jusqu'au Palais du Lac et ce jusqu'au milieu du lac. Peu revue en 2013, l'espèce ne semble pas avoir réapparue massivement depuis.

Des herbiers à Elodée de Nuttall semblaient également bien présents en 2014 au niveau de la rivière artificielle, en compagnie du cornifle (Ceratophyllum demersum) et de la renoncule en pinceau (Ranunculus Cf. penicillatus).

Ces habitats n'ont pas été cartographiés en habitat Natura 2000 en raison de leur côté instable.

- A noter que cet habitat n'est pas recensé au sein du périmètre de la ZSC en raison de sa déconnexion artificielle et ancienne avec l'Allier. Il est néanmoins rattaché ici tant qu'il s'agit d'un habitat d'intérêt communautaire en raison de l'existence d'un projet global de restauration de la rivière artificielle au sein du Parc omnisport.
- La typicité et l'état de conservation de l'habitat 3150 sont ici mauvais. Le DOCOB actualisé du Val d'Allier Sud mentionne 89% de cet habitat dans un état altéré et 11% dans un état mauvais. Il occupe 0.14 ha sur la zone d'étude contre 7.14 ha sur le site du Val d'Allier Sud.

Surface en eau calme ou courante non végétalisée
Phytosociologie : Sans objet
CORINE Biotopes : 2 ou 89
Natura 2000 : ne relève pas de la directive « Habitats »

Le lit de l'Allier comme le plan d'eau de Vichy sont des secteurs d'eau calme globalement dépourvus d'herbiers même si notamment le plan d'eau de Vichy mais aussi les tronçons amont de l'Allier peuvent présenter ponctuellement des petits herbiers essentiellement composés de *Myriophyllum spicatum* ou *Ceratophyllum demersum*, ceux-ci ne présentant pas des caractéristiques d'habitats d'intérêt communautaire. La profondeur du plan d'eau et les conditions d'écoulement apparaissent dès lors peu favorables à la persistance d'habitats d'herbiers (voir néanmoins la prolifération ancienne d'élodie et le paragraphe 2.6 Espèces Invasives) .

Au sein du parc omnisport « Pierre Coulon », la rivière artificielle, dont les berges sont protégées par un perré béton sur plus des deux tiers de leur linéaire, offre également une niche relativement étroite à l'expression de la végétation spontanée. Le fond, malgré tout non bétonné, ne permet pas non plus le maintien de végétation d'herbiers (poissons, prolifération d'anatidés, profondeur et débit).

Habitat non protégé dont l'enjeu local de conservation est nul.

► **Végétations amphibies et habitats de grèves alluviales :**

Cet habitat comprend l'ensemble des communautés végétales se développant sur des substrats subissant une exondation périodique en bord d'eau stagnante ou courante.

Il s'agit de formations alluviales pionnières constituées (majoritairement) d'un cortège d'espèces végétales annuelles héliophiles, poussant sur les alluvions exondées des cours d'eau (îlots, atterrissements) et sujettes à des dépôts de sédiments fins riches en nutriments (généralement nitrates/phosphates).

Cet habitat est hétérogène et constitue un stade transitoire évoluant rapidement vers des communautés plus constituées et plus denses avec lesquels il se retrouve souvent en mosaïque. Il présente une grande variabilité et comprend plusieurs groupements qui se différencient suivant leur positionnement topographique (alimentation en eau), la richesse en nutriments et la nature du substrat (notamment texture des alluvions).

Il existe fréquemment un gradient assez net entre les bancs de graviers ou vasières non végétalisés et les friches alluviales des hauts de grèves en passant par les gazons amphibies vivaces et végétations annuelles à bidens ou chénopodes.

Au droit du secteur d'étude, un seul atterrissement est représenté et colonisé par une mosaïque d'habitats constitué de :

Gazons pionniers riches en annuelles des sols exondés ou humides eutrophes
Phytosociologie : *Helochloa schoenoides* Br.-Bl. ex Rivas Goday, Borja, Monasterio, Galiano & Rivas Martínez 1956
CORINE Biotopes : 22.3
Natura 2000 : 3130 (Habitat d'intérêt communautaire)

Cet habitat est ordinairement représenté sur le secteur par un groupement à gazon amphibie à Lindernie douteuse (*Lindernia dubia*) et Souchet de Michel (*Cyperus michelianus*) sur substrat principalement sableux ou sablo-limoneux. Très variable d'aspect, il peut être dispersé ou abondant en bordure de boire ou d'atterrissement (notamment en proue), voire former un gazon dense dès lors que les substrats et conditions d'exondations lui conviennent (cas par exemple du bras réouvert au nord de la boire talon). Outre les espèces éponymes, plusieurs espèces s'observent couramment comme le Souchet brun (*Cyperus fuscus*), le Gnaphale des marais (*Gnaphalium uliginosum*), le Plantain intermédiaire (*Plantago major* subsp. *intermedia*), le Rorippe sylvestre (*Rorippa sylvestris*) ainsi que quelques transgressives récurrentes du *Chenopodium rubri* : Corrigiole des rives (*Corrigiola littoralis*), Éragrostis poilu (*Eragrostis pilosa*)... et du *Bidens tripartita* : différentes espèces de Bidens et d'*Echinochloa*, Renouée à feuilles de patience (*Polygonum lapathifolium*), Renouée poivre d'eau (*Polygonum hydropiper*).

La typicité et l'état de conservation de l'habitat 3130 sont ici mauvais et l'enjeu local de conservation est fort. Le DOCOB actualisé du Val d'Allier Sud mentionne 100% de cet habitat dans un état altéré. Il occupe 0.09 ha (en commun avec l'habitat 3270) sur la zone d'étude contre 0.30 ha (3130) + 12.90 ha (3270) sur le site du Val d'Allier Sud.

Végétations annuelles hautes hygrophiles des vases exondées
Phytosociologie : *Bidens tripartita* Nordhagen 1940
CORINE Biotopes : 24.52
Natura 2000 : 3270 (Habitat d'intérêt communautaire)

Cet habitat est représenté par des groupements d'espèces annuelles pionnières non gazonnantes et s'observe sur les niveaux topographiques inférieurs des grèves exondées en été et recouvertes de substrats fins (essentiellement limons ou vases).

Souvent en mélange avec les autres habitats de grèves, il est principalement colonisé par des bidens (*Bidens frondosa*, *B. cernua* et *B. tripartita*), des renouées (*Polygonum hydropiper*, *P. lapathifolium* et *P. persicaria*), le Panic pied de coq (*Echinochloa crus-galli*) et diverses espèces du *Chenopodium rubri* notamment en fin d'été quand le substrat est bien ressuyé.

Espèces patrimoniales : la pulicaria vulgaire (*Pulicaria vulgaris*), une petite annuelle des berges sableuses protégée en France est assez couramment observée dans ce type d'habitat. Elle n'est cependant pas observée dans le secteur objet de travaux

Végétations annuelles hautes nitratophiles des substrats sablo-graveleux
Phytosociologie : *Chenopodium rubri* (Tüxen ex Poli & J. Tüxen 1960) Kopecký 1969
CORINE Biotopes : 24.52
Natura 2000 : 3270 (Habitat d'intérêt communautaire)

Cet habitat est représenté par des groupements d'espèces annuelles pionnières non gazonnantes et s'observe sur les niveaux topographiques moyens à supérieurs des grèves exondées en été et recouvertes de substrats plus grossiers que l'habitat précédent (sablo-graveleux).

Les fortes variations de conditions stationnelles ont conduits les phytosociologues à différencier de nombreux groupements végétaux, toujours en contexte plus « xérophile » sur sables ou galets, souvent en sommet de grève au contact des groupements de friche des *Artemisia* vulgaris (habitat non Natura 2000), ces groupements sont très clairsemés et dominés par divers Chénopodes (*Chenopodium polyspermum*, etc.), millets (*Panicum capillare*, *P. dichotomiflorum*), amarantes (*Amaranthus blitum*, *A. hybridus* subsp. *bouchonii*, etc.), le Panic pied-de-coq (*Echinochloa crus gallii*) et la Lampourde d'Orient (*Xanthium orientale*) qui occupe parfois de larges surfaces. Formations d'espèces à port étalé ou prostré, souvent très riche en xénophytes naturalisées ou commensales des cultures.

Espèces patrimoniales : une petite population de quelques pieds localisés de lindernie des marais (*Lindernia palustris*), espèce protégée en France, très rare et en danger critique d'extinction, elle est aussi inscrite au sein de l'annexe IV de la Directive habitats faune-flore. Ponctuellement observée dans le secteur, elle y est rapidement concurrencée entre autres par la couverture de lindernie douteuse (*Lindernia dubia*), une espèce exotique naturalisée sur la plupart des grands cours d'eau français.

La typicité et l'état de conservation de l'habitat 3270 sont mauvais et l'enjeu local de conservation est moyen. Le DOCOB actualisé du Val d'Allier Sud mentionne 100% de cet habitat dans un état altéré. Il occupe 0.09 ha (en commun avec l'habitat 3270) sur la zone d'étude contre 0.30 ha (3130) + 12.90 ha (3270) sur le site du Val d'Allier Sud.



Figure 96 Vue d'habitats de grèves au droit de la Boucle des Isles – Biotec, septembre 2016.

► **Pelouses sèches alluviales :**

Habitas terrestres marqués par l'existence d'un substrat fortement sec et drainant, graveleux à sableux voire de galets, des formations de pelouses sèches alluviales sont présentes un peu partout dans le val d'Allier et sous différentes formes. La granulométrie, son degré de stabilisation, la trophie du sol et le caractère anthropisé sont autant de paramètres créant une certaine variabilité.

Au droit du secteur relativement rudéralisé et urbain de la boucle des Isles et bords du Lac d'Allier, cet habitat n'est représenté que par des :

Pelouses annuelles neutro-acidiphiles
Phytosociologie : Thero-Airion Tüxen ex Oberdorfer 1957
CORINE biotopes : 35.21 Prairies siliceuses à annuelles naines.
Natura 2000 : ne relève pas de la directive « Habitats »

Ces pelouses sont constituées de quelques rares plantes annuelles adaptées à la sécheresse, à cycle biologique très court. Leur positionnement au sein de zones assez rudéralisées et le piétinement important de ces surfaces rend impossible l'évolution de cet habitat vers des pelouses vivaces.

On retrouve assez couramment une forme de pelouse neutrophile à Crassule (Crassula tillea) comportant couramment d'autres espèces comme la Drave printanière (Erophila verna), la Sagine apétale (Sagina apetala), la Spergulaire rouge (Spergularia rubra). L'existence de la Crassule mousse sur deux secteurs, soit rive gauche en partie aval ainsi qu'anciennement sur la boucle des Isles près du stand de tir. La présence de cette espèce n'apparaît cependant pas rédhibitoire en raison de sa capacité de colonisation de milieux anthropisés.

Fréquemment observé sur le Val d'Allier, cet habitat est recensé en sommet de quai, en aval rive gauche du Lac d'Allier et anciennement observé au sein de la boucle des Isles (secteur de la rue Eugénie Degoutte). A noter qu'en raison de surfaces colonisées souvent trop restreintes, cet habitat n'est pas cartographié et intégré au sein des habitats d'espaces urbains non végétalisés (quais, cheminements, voiries...).

Aucune autre forme de pelouse alluviale et notamment aucune pelouse d'intérêt communautaire n'est observée au sein du territoire d'étude.

Habitat non protégé dont l'enjeu local de conservation est nul.

► **Prairies alluviales / pelouses urbaines**

En France, la végétation prairiale découle d'une déforestation débutée dès la fin de la préhistoire et amplifiée au Moyen-âge [de Foucault, 1984]. Les prairies permanentes tempérées sont des formations artificielles maintenues par exploitation humaine (fauche, pâturage ou régime mixte), d'où leur couverture généralement uniforme.

Elles occupent les sols fertiles de forte productivité de la plaine alluviale de l'Allier. Ces prairies alluviales sont exploitées en régime unitaire ou mixte et parfois reconverties en cultures et possèdent des compositions floristiques très variables (dues à des conditions stationnelles fluctuant) qui rendent complexes les rattachements à différents habitats naturels d'intérêt communautaire (pour le cas des prairies de fauche) ou non (cas des prairies pâturées).

L'existence de substrat grossier en terrasses hautes rend difficile l'expression de tels habitats qui restent rares sur le territoire d'étude. Ils se distinguent essentiellement selon leur mode d'exploitation et d'entretien.

On distingue deux grands groupes :

- Des prairies de pâture mésophiles, seule représentées au sein du secteur d'étude ;
- Des prairies de fauches en contexte alluvial et relevant de la directive habitat

Prairies mésophiles de pâture et pelouses urbaines
Phytosociologie : Cynosurion cristati Tüxen 1947
CORINE Biotopes : 38.1 ou 85.1, 85.12 et 85.3
Natura 2000 : Ne relevant pas de la Directive Habitat

Dominées par des graminées prairiales sociales comme le Ray-grass (Lolium perenne), l'Agrostide capillaire (Agrostis capillaris), l'Avoine élevée (Arrhenatherum elatius), la Crételle (Cynosurus cristatus), la Fléole des près (Phleum pratense) elles comprennent également des hémicryptophytes non graminéens comme le Céraiste commun (Cerastium fontanum subsp. vulgare), le Trèfle des près (Trifolium pratense), le Plantain lancéolé (Plantago lanceolata), l'Achillée millefeuille (Achillea millefolium...), la Pâquerette (Bellis perennis), Porcelle enracinée (Hypochaeris radicata), etc.

Cet habitat regroupe également les pelouses urbaines, stades ou pelouses de parcs. En contexte de pelouse urbaine, les prairies arborent un couvert assez dense, ras et homogène, ces groupements (très) régulièrement fauchés, sont dominés par des espèces à croissance rapide, résistantes à la coupe ou alors des espèces rampantes et ou à rosette qui passent sous la lame de coupe et/ou disposent d'une bonne capacité de reprise (comme la bugle, l'achillée ou la véronique filiforme). Les espèces présentes sont résistantes au piétinement comme la fétuque rouge, le ray-grass des anglais, le trèfle rampant ou le trèfle porte-fraise, la pâquerette vivace, l'achillée millefeuille, et le crépide capillaire.

Dans ce secteur, ces habitats sont avant tout marqués par l'existence de « pelouses urbaines » très tondues en retrait des quais ou au sein du camping.

Habitat non protégé dont l'enjeu local de conservation est nul.

► **Végétation d'ourlets vivaces et mégaphorbiaies :**

Cet habitat se compose d'un ensemble de communautés d'herbacées vivaces (hémicryptophytes), majoritairement des dicotylédones, poussant en lisière de formations plus évoluées (bois, saulaies), en bord de cours d'eau ou boires bord clairières forestières, layons, talus, en zone alluviale. Les conditions stationnelles de ces groupements sont particulièrement favorables à la croissance végétale. En effet, les atterrissements (terrasses) ou les sous-bois forestiers sont des milieux riches en nutriments où les conditions hydriques ne sont pas limitantes. Dans ce type de contexte, une compétition spatiale est à l'œuvre pour capter un maximum d'énergie lumineuse, seul facteur susceptible de limiter la croissance des plantes.

Parmi ces formations de hautes herbes des sols riches et humides, on distingue des ourlets vivaces des sols eutrophes et des mégaphorbiaies mésoeutrophes des sols humides qui présentent des similarités importantes, partageant notamment des espèces communes.

Ourlets vivaces des sols eutrophes (Galio aparines-Urticetea dioicae)
Phytosociologie : Aegopodion podagrariae Tüxen 1967 nom. cons. propos. / Geo urbani-Alliarion petiolatae Lohmeyer & Oberdorfer ex Görs & Müller 1969 / Impatienti noli-tangere-Stachyon sylvaticae Görs ex Mucina in Mucina, Grabherr & Ellmauer 1993
CORINE biotopes : 37.72
Natura 2000 : 6430 (Habitat d'intérêt communautaire)

Dans le Val d'Allier, on distingue :

- les ourlets semi-ensoleillés des lisières externes, développés en lisière sur sols hygroclines avec comme constantes l'Anthriscus sylvestre (Anthriscus sylvestris), le Silène blanc (Silene latifolia subsp. alba), le chiendent rampant (Elytrigia repens), le Brome stérile (Bromus sterilis), le Gaillet gratteron (Galium aparine) ;
- les ourlets ombragés des lisières internes, développés en lisière sur sols mésophiles à légèrement hygrocline, comportant un caractère moins rudéral avec comme constantes l'Alliaire pétiolée (Alliaria petiolata), le Cerfeuil penché (Chærophyllum temulum), la Cucubale à baies (Cucubalus baccifer), la Benoîte des villes (Geum urbanum), le Lamier maculé (Lamium maculatum), la Lampsane commune (Lapsana communis), le Géranium de Robert (Geranium robertianum...), le Lierre terrestre (Glechoma hederacea), la Circée de Paris (Circæa lutetiana), la Patience sanguine (Rumex sanguineus), la Podagraire (Aegopodium podagraria), etc.

- des ourlets vivaces des sols frais supportant plus mal la rudéralisation du milieu et comprenant notamment l'Ortie dioïque (*Urtica dioica*), la laiche à épis pendants (*Carex pendula*), l'épiaire des bois (*Stachys sylvatica*), la cardère poilue (*Dipsacus pilosus*).

Diverses espèces exotiques sont fréquemment observées au sein de ces groupements comme le solidage géant (*Solidago gigantea*), le raisin d'Amérique (*Phytolacca americana*), la renouée de Bohême (*Reynoutria x bohemica*) voire plus rarement la renouée du Japon (*Reynoutria japonica*) ou encore la balsamine de l'Himalaya (*Impatiens glandulifera*).

Cet habitat est fréquent en berge d'Allier, en lisière de boisements généralement alluviaux, sous des formes plus ou moins appauvries. Son identification est souvent délicate en raison de son positionnement intermédiaire entre deux milieux, souvent boisé et ouvert, dont l'influence se faire sentir par une transgression des espèces qui leur sont inféodées.

Non recensé de manière certaine sur le territoire d'étude.

Mégaphorbiaies et ourlets fluviaux

Phytosociologie : Convolvulion sepium Tüxen in Oberdorfer 1957

CORINE biotopes : 37.71

Natura 2000 : 6430 (Habitat d'intérêt communautaire)

Formations situées en cordon ou placettes étroites le long de l'Allier et de ses affluents, souvent sur des basses terrasses alluviales en contact avec les groupements pionniers des grèves, ou le long de boisements fréquemment inondables. De type eutrophe (adeptes des sols chargés en nitrates, phosphates), ces communautés de milieux humides (hygrophiles) sont denses et souvent dominées par un petit nombre d'espèces vivaces majoritairement non graminoides (Liseron des haies, Baldingère, Epilobe hirsute, Eupatoire chanvrine, Ortie dioïque, Salicaire, Iris faux-acore, Epiaire des marais, quelques rares laiches, comme le *Carex acuta*, etc.).

La forme à Ortie dioïque et Liseron des haies est semble-t-il le type le plus courant au sein du Val d'Allier composée notamment de Liseron des haies (*Calystegia sepium*), Ortie dioïque (*Urtica dioica*), Gaillet gratteron (*Galium aparine*), Houblon grimpant (*Humulus lupulus*), Myosoton aquatique (*Myosoton aquaticum*), Cucubale à baies (*Cucubalus baccifer*), Pâturin des marais (*Poa palustris*), Baldingère faux-roseau.

Notons la présence assez régulière de formations quasi monospécifiques à Baldingère, fréquemment parfois mélange avec des espèces exotiques largement naturalisées comme le Solidage géant, la renouée de Bohême ou la Balsamine de l'Himalaya, forme n'étant pas considérée comme d'intérêt communautaire.

Ce type de formation est présent très ponctuellement sur le site d'étude, en configuration linéaire le long des boisements naturels et sur de très petites surfaces. Des formations dont les cortèges se rapprochent des roselières, sont également présentes le long des quais rive gauche du Lac d'Allier. La présence de cet habitat est également identifiée au sein du parc omnisport et le long du Briandet, hors site Natura 2000 du Val d'Allier Sud.

Parfois riches en espèces mais dépourvues d'espèces patrimoniales cet habitat revêt surtout un intérêt en matière de corridor écologique notamment pour l'entomofaune (tout particulièrement les rhopalocères et les odonates).

Non identifié alors du DOCOB de 2001 ou de la réactualisation de 2016, cet habitat est présent sous des formes relictuelles en milieu anthropique le long des berges du lac d'Allier.

L'état de conservation de cet habitat est jugé comme altéré. Les sites des Vallées de l'Allier Nord et Sud représentent une zone à moindre enjeu pour ces groupements.



Figure 97 Ourlets urbains dans le secteur de Vichy – Biotec, Septembre 2016 et juin 2017.

La typicité et l'état de conservation de l'habitat 6430 sont ici altérés et l'enjeu local de conservation est faible. Le DOCOB actualisé du Val d'Allier Sud mentionne 93.5% de cet habitat dans un état altéré et 6.5% dans un état mauvais. Il occupe au maximum 1.05 ha sur la zone d'étude contre près de 21.5 ha sur le site du Val d'Allier Sud.

► Végétations rudérales et/ou anthropiques de friches

On regroupera ici l'ensemble des friches alluviales ou urbaines à caractère rudéral marqué. Ces groupements comprennent des cortèges végétaux sous influence directe ou indirecte de la présence humaine. De manière assez schématique, deux grands groupements s'observent :

- Les végétations rudérales, anthropogènes, nitrophiles à dominance d'espèces vivaces ;
- Les végétations annuelles subnitrophiles des stations hyperpiétinées à comportement pionnier

Ces groupements sont généralement assez incongrus au regard de leur positionnement intra-urbain (constituant parfois de véritables « îlots verts » en centre ville), de leur caractère éphémère (certains auteurs parlent d'un habitat naturel « en sursis ») et de leur cortège d'espèces originales (certaines sont même inféodées à ces groupements) : espèces spontanées bénéficiant de l'absence de concurrence, espèces nitrophiles et/ou exotiques.

Friches annuelles naines des lieux perturbés

Phytosociologie : Polygono arenastri-Coronopodium squamati Br.-Bl. ex Sissingh 1969 et Sisymbrium officinalis Tüxen, Lohmeyer & Preising in Tüxen ex von Rochow 1951

CORINE Biotopes : 87.2

Natura 2000 : ne relève pas de la directive « Habitats »

Typique des zones urbaines piétinées et entretenues, ces groupements comprennent de nombreuses espèces appréciant les sols riches (nitrophiles) et possédant de nombreuses espèces communes avec certains habitats de grèves (relevant par exemple du *Chenopodium rubri*). Sur le territoire d'étude, ces habitats de friche à « annuelles » des sols piétinés s'observent sous la forme de cortèges d'annuelles nitrophiles sur sol tassé par le piétinement (*Polygono arenastri-Coronopodium squamati*) ou de cortèges d'annuelles et de bisannuelles, plus ou moins nitrophile et irrégulièrement piétinée ou entretenues (*Sisymbrium officinalis*).

Localisés au niveau des pieds de murs, trottoirs, bords de chemins ou de quais, pieds d'arbres, ces végétations sont généralement pauvres en espèces. On y retrouve des espèces comme le Pâturin annuel (*Poa annua*), le Plantain corne de cerf (*Plantago coronopus*), la Renouée des oiseaux (*Polygonum aviculare*), la Matricaire discoïde (*Matricaria discoidea*) ou la Capselle bourse-à-pasteur (*Capsella bursa-pastoris*).

Friches « vivaces » fraîches à thermophiles.

Phytosociologie : Artemisietea vulgaris Lohmeyer, Preising & Tüxen ex von Rochow 1951

CORINE Biotopes : 87.2

Natura 2000 : ne relève pas de la directive « Habitats »

Comparé au groupement précédent dont il découle généralement dès lors que la pression de piétinement (tassement du sol) ou d'entretien se fait moins importante, il s'agit de formations plus denses, plus hautes, comprenant des espèces en compétition permanente pour la ressource trophique ou l'eau. Différents groupements se distinguent généralement selon la fraîcheur et le niveau trophique du milieu.

En contexte sec ou mésophile, sur terrasses hautes ou berges peu fréquemment inondées, se mélangent des friches dites « à composées épineuses », avec des espèces comme le Cirse des champs (*Cirsium arvense*) ou le Cirse commun (*Cirsium vulgare*), mais aussi l'Armoise commune (*Artemisia vulgaris*) ou des frères Verlot (*Artemisia verlotiorum*), le Mélilot blanc (*Melilotus albus*), l'Alysson blanchâtre (*Berteroa incana*), la Vipérine commune (*Echium vulgare*) des Molènes (*Verbascum* sp.), la Vergerette du Canada (*Conyza canadensis*), la Chondrille jonc (*Chondrilla juncea*), le Diplotaxis à feuilles étroites (*Diplotaxis tenuifolia*), la Tanaisie (*Tanacetum vulgare*) l'Erigéron annuel (*Erigeron annuus*).

Ce groupement à floraison tardi-estivale est souvent en mélange ou juxta des formations plus fraîches à barbanes (*Arctium* sp.), Ortie dioïque (*Urtica dioica*), Cerfeuil des bois (*Anthriscus sylvestris*), Berce sphondyle (*Heracleum sphondylium*), des ronces (*Rubus* gp. *fruticosus*) et très fréquemment des espèces exotiques dominantes comme le Solidage géant (*Solidago gigantea*), semble-t-il plus abondant que le Solidage du Canada et la Renouée de Bohême (*Reynoutria x bohemica*), plus abondante que la Renouée du Japon. Cette dernière forme en terrasse ou sur les atterrissements des cours d'eau, Allier et affluents, des formations quasi impénétrables et monospécifiques.

Ces groupements de friches sont éphémères et dès lors qu'ils ne sont pas aménagés, ils sont rapidement colonisés par différents ligneux comme l'arbre à papillons (*Buddleja davidii*) ou le Robinier faux-acacia (*Robinia pseudoacacia*).

Ce groupement ne comporte pas d'espèces patrimoniales mais parfois quelques curiosités et espèces rares comme diverses espèces des pelouses alluviales qui transgressent.

Sur le territoire d'étude, cet habitat existe surtout en retrait des berges, dans d'anciennes parcelles jardinées laissées à l'abandon ou aux abords de jardins partagés.

Habitats non protégés dont l'enjeu local de conservation est nul.

► **Végétations arbustives et végétations ligneuses pionnières**

On regroupera ici l'ensemble des végétations arbustives ou buissonnantes (pionnières ou pré-forestières) se développant en contexte alluvial. Ces habitats sont habituellement transitoires et à durée de vie courte, mais bénéficient d'un rajeunissement possible par les crues ou les interventions humaines. On a l'habitude de différencier :

- Les saulaies riveraines pionnières du *Salicion triandrae*
- Les végétations arbustives

Saulaies arbustives riveraines.
Phytosociologie : *Salicion triandrae* Müller & Görs 1958
CORINE biotopes : 44.121
Natura 2000 : ne relève pas de la directive « Habitats »

Colonisant abondamment les bancs de galets récemment déposés, soumis à la fluctuation régulière des niveaux d'eau, ils se présentent :

- soit sous la forme de massifs disséminés, alors mélangés avec de jeunes individus de peuplier noir, l'Alysson blanchâtre (*Berteroa incana*), la Saponaire officinale (*Saponaria officinalis*), le Plantain des sables (*Plantago arenaria*), ainsi que de nombreuses espèces annuelles des pelouses
- soit sous la forme de cordons riverains denses, marqué par la présence d'espèces des mégaphorbiaies (à laquelle elle est souvent associée), comme la Baldingère (*Phalaris arundinacea*), de l'Agrostide stolonifère (*Agrostis stolonifera*), etc.

En raison de l'évolution des berges du secteur et de la présence du pont-barrage formant avec le lac d'Allier une vaste étendue d'eau stagnante inappropriée pour l'installation de tels groupements, leur présence se limite à la rive droite, au niveau de la boucle Saint-Martin, en secteur de convexité et sur les îlots situés en aval du pont d'Abrest, plus en amont du secteur d'étude.

Habitat non protégé dont l'enjeu local de conservation est nul.

Pré-manteaux et fourrés arbustifs.
Phytosociologie : *Crataego monogynae-Prunetea spinosae* Tüxen 1962 (s.l.)
CORINE biotopes : 31.8111
Natura 2000 : ne relève pas de la directive « Habitats »

Les fourrés et halliers ont pour points communs de coloniser les terrasses intermédiaires, et surtout, supérieures, d'offrir un aspect dense et souvent inextricable ainsi qu'une certaine pauvreté floristique. Ils viennent en colonisation des milieux herbacés mésophiles et méso-xérophiles ou forment les clairières et lisières des boisements. Leur reconnaissance est aisée et leur distinction (même en période hivernale) est souvent rendue possible par quelques critères simples (épines acérées de l'Aubépine, rameaux secondaires pointus du Prunellier, rameaux verts du Genêt à balais, architecture en arête de poisson de l'Orme, moelle lacunaire des branches de Sureau...).

En raison de l'évolution des berges du secteur et de la présence du pont-barrage formant avec le lac d'Allier une vaste étendue d'eau stagnante inappropriée pour l'installation de tels groupements, leur présence se limite à la rive droite, au niveau de la boucle Saint-Martin, en secteur de convexité et sur les îlots situés en aval du pont d'Abrest, plus en amont du secteur d'étude.

Habitat non protégé dont l'enjeu local de conservation est nul.

► **Végétations arborées forestières et/ou alluviales**

Cette entité regroupe l'ensemble des boisements alluviaux ou non recensés sur le territoire d'étude. D'une manière assez schématique on recense :

- des boisements alluviaux à bois dur
- des boisements alluviaux à bois tendre
- des boisements spontanés non alluviaux, subspontanés ou plantés

Sur le territoire de la boucle des îles, ces boisements sont restreints et marqués par des perturbations anthropiques importantes marquant un caractère rudéral dominant. On y différencie notamment :

Saulaie arborescente et saulaie-peupleraie.
Phytosociologie : *Rubo caesii-Populion nigrae* Passarge 1985
CORINE biotopes : 44.1.
Natura 2000 : 91-E0 (Habitat prioritaire).

De strate arborée, souvent plus élevée que la formation précédente (15-25 m), en raison de la présence de quelques individus d'essences à bois dur comme l'Aulne glutineux, le Frêne commun, parmi les saules et les peupliers cette formation s'observe sur des terrasses plus hautes ou berges d'Allier. Plus rarement inondée par les crues, ce qui permet l'expression d'une strate arbustive plus conséquente. On notera ainsi la présence de l'Eglantier (*Rosa canina*), du Sureau noir (*Sambucus nigra*), de l'Aubépine à un style (*Crataegus monogyna*), du prunellier (*Prunus spinosa*), de l'Orme champêtre (*Ulmus minor*), du Troène (*Ligustrum vulgare*), du Fusain d'Europe (*Euonymus europaeus*).

Dès lors, la végétation herbacée apparaît moins couvrante mais plus diversifiée, représentée en partie par des espèces caractéristiques des ourlets nitrophiles comme l'ortie dioïque (*Urtica dioica*), le Gaillet gratteron (*Galium aparine*), le Lamier maculé (*Lamium maculatum*), le Lierre terrestre (*Glechoma hederacea*), la benoîte (*Geum urbanum*), Pâturin des bois (*Poa nemoralis*), la Ronce glauque (*Rubus caesius*), souvent dominante.

En l'absence de renouvellement, abaissement de la nappe ou perte de la dynamique fluviale, ce type de groupement est susceptible d'évoluer rapidement vers les groupements de boisements plus matures de l'Ulmenion minoris voire et très probablement de l'ormaie rudérale et donc d'être déclassés.

L'état de conservation de ces forêts alluviales à bois tendres est considéré comme moyen selon le DOCOB. Les sites des Vallées de l'Allier Nord et Sud représentent une zone à très fort enjeu pour la conservation ou la restauration de cet habitat.



Figure 98 Sous-bois de qualité présent à proximité du secteur d'étude et rappelant la configuration des boisements alluviaux du site dans leur version la moins dégradée – Biotec, Juin et Mai 2016.

Cet habitat est surtout représenté en rive convexe de l'Allier (rive gauche), le long du secteur des jardins familiaux puis du camping (cité uniquement sur un petit linéaire de la boucle des Isles en pointe en raison de son état de dégradation avancé dans le DOCOB de 2001). Initialement classée en 91E0 selon le DOCOB réactualisé, cet habitat devrait être requalifié d'après les relevés de terrain en 91E0 « dégradé » pour la partie aval et 91F0 « dégradé » pour la partie amont (voir ci-après). Il est dès lors assez clair que cet habitat n'a probablement été conservé que dans un intérêt de corridor écologique et de par son historique mais est voué à une dégradation inévitable et une évolution vers des habitats non prioritaires (voir ci-dessous), voire même non d'intérêt communautaire (ormaie rudérale).

En revanche il bénéficie d'un potentiel de restauration intéressant et pourrait faire l'objet d'opération de restauration.



Figure 99 Exemple de décharge sauvage observée à proximité du site de travaux au sein des boisements 91E0 et 91F0, illustrant l'état de dégradation avancé des boisements lié à une appropriation par les riverains – source : Vichy Communauté.

La typicité et l'état de conservation de l'habitat 91E0 sont ici altérés et l'enjeu local de conservation est moyen. Le DOCOB actualisé du Val d'Allier Sud mentionne 1% seulement dans un état « favorable », près de 88% dans un état « altéré » et 11% dans un état « mauvais ». Il occupe au maximum 10 ha sur la zone d'étude contre près de 406.5 ha sur le site du Val d'Allier Sud.

Chênaies-ormaies inondables des grandes vallées alluviales

Phytosociologie : Alnion incanae Pawlowski in Pawlowski, Sokolowski & Wallisch 1928 / Ulmenion minoris Oberdorfer 1953

CORINE Biotopes : 44.4

Natura 2000 : 91F0 (Habitat d'intérêt communautaire)

Considérées sur le territoire comme restreintes aux bordures d'affluents de l'Allier, les aulnaies frênaies sont régulièrement sur les terrasses hautes et les affluents de l'Allier par des boisements alluviaux à bois durs présentant différents faciès s'échelonnant selon un gradient d'humidité. Ces formations sont dominées par le Chêne pédonculé, le Frêne commun, l'Orme champêtre (Ulmus minor) et plus rarement Orme lisse (Ulmus laevis), l'aulne glutineux (Alnus glutinosa) et localement abondant le Robinier faux-acacia (Robinia pseudoacacia), l'érable negundo (Acer negundo) et parfois le Ptérocaryer (Pterocarya fraxinifolia). La strate arbustive est développée et abondante (Aubépine à un style, Orme champêtre, Troène, Noisetier, Sureau noir, Cornouiller sanguin, Fusain d'Europe...

La strate herbacée est tantôt luxuriante, tantôt clairsemée, notamment en traversée de ville (Sichon), marqué par la présence de rares géophytes, comme l'Arum tacheté, la ficairie et de nombreuses espèces d'ourlets nitrophiles comme la Véronique à feuille de Lierre (Veronica hederifolia), l'Ortie dioïque, Gaillet gratteron, Alliaire pétiolée, Géranium de Robert, le Houblon (Humulus lupulus), le lierre, Patience sanguine (Rumex sanguineus), Lamier maculé (Lamium maculatum), lamier jaune, la Pulmonaire affine, Ronce glauque (Rubus caesius), la laiche à épis espacés (Carex remota).

L'état de conservation de ces forêts alluviales à bois tendres est considéré comme moyen. Les sites des Vallées de l'Allier Nord et Sud représentent une zone à très fort enjeu pour cet habitat.

Cet habitat est régulièrement observé en bord d'Allier dans les secteurs ayant subi des profondes extractions (abaissement du toit de la nappe), considérés alors comme le stade normal d'évolution de la saulaie blanche puis des saulaies peupleraies. Il s'observe en amont de la boucle des Isles, dans le secteur de Creux Very et devrait être requalifié en 91F0 d'après les observations de terrain. A noter que cet habitat n'avait pas été classé en Natura 2000 lors du DOCOB de 2001 en raison de son état de dégradation avancé. Cet habitat n'est probablement rattaché à Natura 2000 que dans un intérêt de corridor écologique et de par son historique. Il bénéficie d'un potentiel de restauration intéressant. Il apparaît également que cet habitat est voué à une dégradation inévitable et une évolution vers des habitats non d'intérêt communautaire (ormaie rudérale).

En revanche il bénéficie d'un potentiel de restauration intéressant et pourrait faire l'objet d'opération de restauration.

La typicité et l'état de conservation de l'habitat 91F0 sont ici « altérés » et l'enjeu local de conservation est « moyen ». Le DOCOB actualisé du Val d'Allier Sud mentionne moins de 0.5% dans un état « favorable », près de 95% dans un état « altéré » et près de 4.5% dans un état « mauvais ». Il occupe au maximum 2 ha sur la zone d'étude contre près de 78 ha sur le site du Val d'Allier Sud (la présence de cet habitat à l'échelle de la ZSC étant vraisemblablement sous-estimée).

Ormaie rudérale et boisements eutrophes mal caractérisés

Phytosociologie : Carpinion betuli / Chelidonio majoris-Robinion pseudoacaciae Hadac et Sofron 1980

CORINE biotopes : 83.324

Natura 2000 : ne relève pas de la directive « Habitats »

Voisine des zones urbaines, ou sur terrasse remaniée peu fréquemment inondée, ce groupement est typique des forêts dégradées (souvent sur remblai ou « décharge sauvage ») ou en reconstitution. La strate arborée est dominée par des espèces rudérales comme le Robinier faux-acacia (Robinia pseudoacacia) très abondant ou le Ptérocaryer (Pterocarya fraxinifolia), comme à la confluence entre l'Allier et le Sarmon mais aussi des érables (Acer pseudoplatanus, Acer platanoides, Acer campestre), le chêne pédonculé (Quercus robur).

La strate arbustive est dominée par l'orme champêtre (Ulmus minor), éventuellement le sureau noir

(Sambucus nigra), plus rarement le saule marsault (Salix caprea) et le prunellier (Prunus spinosa).

La végétation herbacée est marquée par une dominance de quelques espèces couvrantes, comme le lierre (Hedera helix), la Clematite (Clematis vitalba), la ronce bleue (Rubus caesius) et d'ourlets eutrophes, comme la violette odorante (Viola odorata), l'alliaire (Alliaria petiolata), le gaillet gratteron (Galium aparine), la chelidoine (Chelidonium majus) ou l'herbe à Robert (Geranium robertianum), le cerfeuil sauvage (Anthriscus sylvestris) ou enivrant (Chaerophyllum temulum).

Très fréquemment perturbés (déchetterie sauvage, toilettes improvisées...), ce type de boisement est localisé sous des formes plus ou moins dégradées en berge de l'Allier en amont de la boucle des Isles et localement sous forme de petits massifs.

Ces boisements sauvages sont complétés de nombreux boisements ou alignements plantés, d'arbres exotiques, se naturalisant peu ou pas (cèdres, sapins, érables...).

Habitat non protégé dont l'enjeu local de conservation est nul.

Boisement non spontané
Phytosociologie : -
CORINE biotopes : 83.31 et 83.32
Natura 2000 : ne relève pas de la directive « Habitats »

Boisements plantés de parcs urbains, feuilles ou conifères souvent exotiques (chêne rouge, conifères divers).

Habitat non protégé dont l'enjeu local de conservation est nul.

Voies ferrées, routes, chemins et espaces urbains non végétalisés / Végétation saxicole des pavements, murs ou quais
Phytosociologie : -
CORINE biotopes : 86.1 et 86.43
Natura 2000 : ne relève pas de la directive « Habitats »

Il s'agit d'une végétation souvent rase et pionnière occupant les interstices des pavés, fissures de quais ou joints des perrés maçonnés. Il comprend aussi les sols recouverts de substrat graveleux à sablonneux, non ou faiblement végétalisés (voir aussi habitat 35.21).

Habitat le plus artificiel du site d'étude, il présente néanmoins quelques « curiosités » floristiques, souvent échappées de jardins, comme une variété horticole de la sauge des bois horticole (Salvia nemorosa) qui semble se naturaliser sur une grande partie du linéaire de quais du Lac d'Allier.

Cet habitat est très représenté sur site notamment au niveau des quais bordant le lac d'Allier.



Figure 100 Vues des quais du Lac d'Allier – Biotec, Juin 2017.

Habitat non protégé dont l'enjeu local de conservation est nul.

Espaces verts et jardins
Phytosociologie : -
CORINE biotopes : 85.1 et 85.3
Natura 2000 : ne relève pas de la directive « Habitats »

Ensembles bâtis et jardinés ne présentant pas d'habitat naturel ou d'espèce patrimoniale ni d'intérêt écologique mais constituant une grande partie de l'occupation des sols du territoire (boucle des Isles, abords lac d'Allier).

Les parcs urbains avec des plantations arborées et vivaces de tous continents (s'échappant parfois en berges de l'Allier) représente place importante à Vichy et ses abords.

Ces habitats ne comprennent pas d'espèces à enjeux.

Habitat non protégé dont l'enjeu local de conservation est nul.

Parcelles cultivées
Phytosociologie : -
CORINE biotopes : 82
Natura 2000 : ne relève pas de la directive « Habitats »

Cultures intensives céréalières, de colza ou autres, les parcelles cultivées sont majoritairement traitées chimiquement et ne présentent pas d'espèces messicoles sur le territoire d'étude et les champs issus de l'agriculture biologique les plus proches sont recensés en aval du pont barrage, rive gauche de l'Allier.

Les espèces recensées sont d'affinité rudérale et majoritairement des espèces de friche

Habitat non protégé dont l'enjeu local de conservation est nul.

Cartographie des espèces végétales patrimoniales

Légende

Données collectées en 2016-2017 (Biotec, Ecologia) :

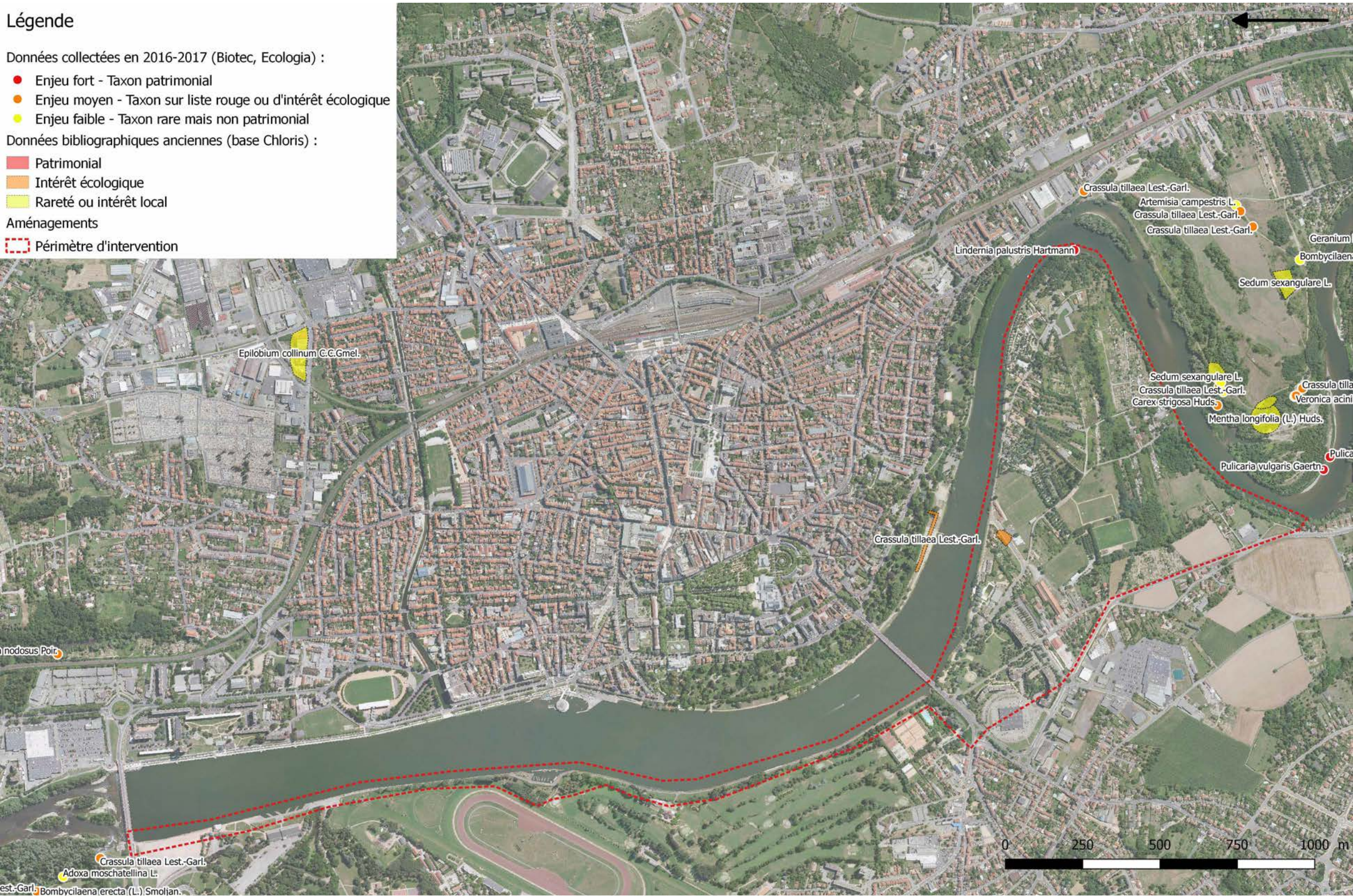
- Enjeu fort - Taxon patrimonial
- Enjeu moyen - Taxon sur liste rouge ou d'intérêt écologique
- Enjeu faible - Taxon rare mais non patrimonial

Données bibliographiques anciennes (base Chloris) :

- Patrimonial
- Intérêt écologique
- Rareté ou intérêt local

Aménagements

- ▭ Périmètre d'intervention



Source : CEN Allier 2016, actualisé Biotec 2017

d. **Espèces d'intérêt communautaire et habitats d'espèces**

► **Espèces d'intérêt communautaire :**



La marsilée à quatre feuilles (Marsilea quadrifolia) – code Natura 2000 : 1428

La marsilée à quatre feuilles est une petite fougère aux feuilles ressemblant à un trèfle à quatre feuilles. Elle se développe sur les grèves des de plans d'eau de niveau variable, surtout étangs, mares, boires, bras morts des rivières, toujours de faible profondeur et plus ou moins asséchés en été. Quand l'habitat est favorable, elle peut se développer rapidement et couvrir d'assez grande surface, elle peut aussi rester « cachée » plusieurs années (espèce dite « à éclipses »).

En France, l'espèce est très localisée. Elle est relativement commune dans les boires de l'axe Loire-Allier et sur les berges des étangs du Forez et des Dombes. Sur le site Natura 2000 n°FR830101, elle est très rare, la station de la boire Pierre talon a disparu récemment et ne subsiste plus qu'une station sur la commune de Mariol, une des 4 stations du département de l'Allier. La responsabilité du site est donc très forte pour cette espèce ; l'état de conservation de ses populations y est considéré comme « dégradé ».

Aucun habitat favorable à la marsilée n'est présent sur le site de la boucle des Isles.

► **Autres espèces protégées ou patrimoniales :**

Espèces à « enjeu fort » :



Lindernia palustris Hartmann (la lindernie des marais)

Espèce déterminante Znieff, protégée en France et considérée comme « en danger critique d'extinction » en Rhône Alpes et « Vulnérable » en France, la lindernie est en fait surtout victime de la destruction de ses habitats. Inféodées aux grèves exondées et gazons amphibies, elle fut victime des aménagements sur l'Allier où elle a quasiment disparue. Repérée ponctuellement ces dernières années en aval du pont barrage et occasionnellement sur certains atterrissements, elle réapparaît ponctuellement lors de la remise à nu de certaines grèves comme ce fut le cas lors de l'aménagement d'une connexion aux gravières de la boule des Isles, plus en amont du site d'étude, où elle fut retrouvée en abondance. Au droit de la zone d'étude quelques pieds (< 10 individus) sont repérés sur un atterrissement qui ne sera pas touché par les aménagements.



Pulicaria vulgaris Gaertn. (la Pulicaire commune)

Bénéficiant d'un statut de protection à l'échelle nationale en raison de la raréfaction de son habitat lié principalement aux effets des aménagements de berge (enrochements, digues, urbanisation, campings...) et probablement sous-observée en raisn de sa phénologie tardive, la pulicaire commune se maintien bien dans le Val d'Allier. Localisée en berge de l'Allier sur des plages sablo-graveleuses exondées tardivement ou en bordures d'anciennes gravières, voire même dans les interstices de perrés construits, plusieurs stations de cette espèce sont recensées hors zone d'influence des travaux notamment sur les atterrissements rive droite en bordure de la presqu'île de la Croix Saint-Martin.

Fraxinus angustifolia Vahl (Frêne à feuilles étroites)

Espèce rare, classée « Vulnérable » sur la liste rouge régionale et protégée en Région Auvergne, le frêne à feuilles étroites est commune en région méditerranéenne d'où il remonte vers le Nord par la vallée du Rhône. Présent ponctuellement dans le val d'Allier, sa présence reste marginale et souvent ponctuelle (quelques individus isolés) dont la détermination peut paraître parfois douteuse. Noté ponctuellement

autour de Vichy, il est par exemple recensé sur un îlot présent en face de la boucle des Isles, hors influence de la zone de travaux.

Espèces à « enjeu moyen » :



Crassula tillaea Lest.-Garl. (la crassule mousse)

Déterminante Znieff en Auvergne et considérée comme « en danger d'extinction » sur la liste rouge régionale de la flore d'Auvergne, ce qui lui vaut un niveau d'enjeu considéré « moyen » sur le secteur d'étude, la crassule mousse est en fait relativement fréquente dans le Val d'Allier et tout particulièrement autour de Vichy où elle abonde dès l'existence de sol sablonneux, nu et humidifié en hiver. Ces conditions se rencontrent en effet couramment dans le secteur y compris en contexte très anthropisé comme sur les quais, parkings ou trottoirs. Son apparition est aussi discrète qu'éphémère pouvant disparaître d'une année sur l'autre. Observée dans le temps sur certains trottoirs de la boucle des Isles en 2007, elle n'y a pas été revue mais observée plus à l'aval vers le pont barrage rive gauche de l'Allier.

L'espèce est également notée plus en amont sur les chemins sablo-graveleux de la presqu'île de la Croix Saint-Martin autour des champs captant.



Carex strigosa Huds. (La Laiche à épis grêles)

Adeptes des boisements alluviaux et humides de toute la France, la laiche à épis grêles est déterminante Znieff, rare et considérée comme « quasi menacée » en Auvergne. Assez fréquemment observée dans le Val d'Allier, elle est présente en amont du secteur d'étude dans les boisements alluviaux de la presqu'île de la Croix Saint-Martin, hors périmètre d'influence des travaux.

Crucianella angustifolia L. (Crucianelle à feuilles étroites)

Fréquente en région méditerranéenne jusque dans le sud de l'Auvergne et la vallée du Rhône jusqu'à Lyon, elle était connue anciennement de plusieurs stations du Val d'Allier qui semblent toutes avoir disparues. Très rare et « en danger d'extinction » sur la liste rouge d'Auvergne, la crucianelle à feuilles étroites étaient anciennement connue du secteur de la boucle des Isles vers le « Creux Very ». Elle n'y a pas été retrouvée.

Espèces à « enjeu faible » :

Sedum sexangulare L. (Le Sedum à six angles)

Rare et « quasi menacé » sur la liste rouge Auvergne, l'orpin à 6 angles bénéficie de ce fait d'un enjeu de préservation local moyen (moyen « - » serait plus juste). Adeptes des pelouses alluviales post pionnières sur substrat grossier, il est observé assez régulièrement sur le Val d'Allier, notamment en aval et en amont du secteur d'étude, dans les pesloueses caillouteuses de la presqu'île de la Croix Saint-Martin. Il n'est pas rare dans le Val d'Allier et est présent hors sone d'influence des travaux.

Euphorbia illirica Lam. (l'Euphorbe velue)

Anciennement observée en aval de la boucle des Isles(1973), cette euphorbe rare des milieux humides ou marécageux n'était probablement qu'occasionnelle à Bellerive-sur-Allier.

Mentha longifolia (L.) Huds. (La Menthe à longues feuilles)

Espèce plutôt montagnarde, la Menthe à logues feuille bénéficie d'un intérêt local en raison notamment de sa présence en plaine. Observée ponctuellement aux abords de l'Alleir, elle était anciennement connue d'une mégaphorbiaie de la presqu'île de la Croix Saint-Martin.

Apera interrupta (L.) P.Beauv. (Agrostis interrompu)

Très rare et « vulnérable » sur la liste rouge de la flore vasculaire de la région Auvergne, l'Agrostis interrompu étaient anciennement connu de quelques pelouses sèches du secteur comme en aval de la presqu'île Saint-Martin. Non revu depuis près de 15 ans, sa station des situait par ailleurs hors zone d'influence des travaux.

Tableau de synthèse des habitats naturels

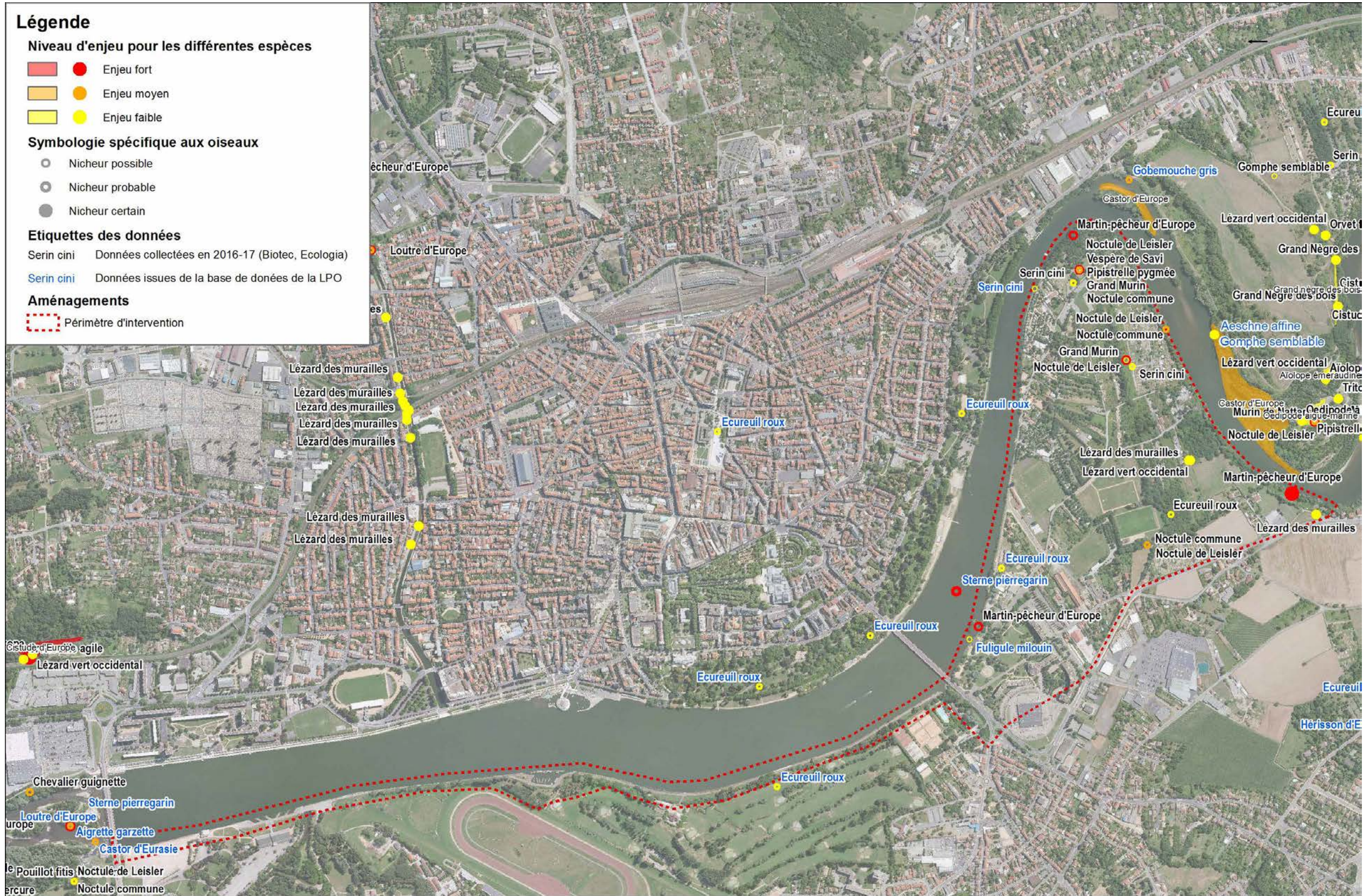
HABITAT(S)	FORME LOCALE	CODE(S) CORINE BIOTOPE	CODE(S) NATURA 2000	FAUNE PATRIMONIALE ASSOCIEE	ESPECE(S) PROTEGEE(S) OU PATRIMONIALE	SENSIBILITE NATURA 2000		DYNAMIQUE D'EVOLUTION PROBABLE	ENJEU LOCAL DE PRESERVATION (RESPONSABILITE)
Forêts mixtes à Quercus robur, Ulmus laevis, Ulmus minor, Fraxinus excelsior ou Fraxinus angustifolia, riveraines des grands fleuves (Ulmenion minoris)	Chênaies-ormaies inondables des grandes vallées alluviales	44.4	91F0	Chauves-souris, lucane cerf-volant, castor, Loutre	...	Fort	La typicité et l'état de conservation de l'habitat 91F0 sont ici « altérés » et l'enjeu local de conservation est « moyen ». Le DOCOB actualisé du Val d'Allier Sud mentionne moins de 0.5% dans un état « favorable », près de 95% dans un état « altéré » et près de 4.5% dans un état « mauvais ». Il occupe au maximum 2 ha sur la zone d'étude contre près de 78 ha sur le site du Val d'Allier Sud (la présence de cet habitat à l'échelle de la ZSC étant vraisemblablement sous-estimée).	Ormaie rudérale	Moyen
Forêts alluviales à Alnus glutinosa et Fraxinus excelsior (Alno-Padion, Alnion incanae, Salicion albae)	Saulaie arborescente et saulaie-peupleraie.	44.1	91E0	Chauves-souris, lucane cerf-volant, castor, loutre	Frêne à feuilles étroites, Orme lisse, Laïche à épis grêle	Fort	La typicité et l'état de conservation de l'habitat 91E0 sont ici altérés et l'enjeu local de conservation est moyen. Le DOCOB actualisé du Val d'Allier Sud mentionne 1% seulement dans un état « favorable », près de 88% dans un état « altéré » et 11% dans un état « mauvais ». Il occupe au maximum 10 ha sur la zone d'étude contre près de 406.5 ha sur le site du Val d'Allier Sud.	44,4 ou Ormaie rudérale	Moyen
Mégaphorbiaies hygrophiles d'ourlets planitiaires et des étages montagnards à alpin	Ourlets vivaces eutrophes et mégaphorbiaies fluviales	37.71 & 37.72	-	Cuivré des marais, gomphe serpent	Euphorbe velue, Menthe à longues feuilles	Moyen	La typicité et l'état de conservation de l'habitat 6430 sont ici altérés et l'enjeu local de conservation est moyen. Le DOCOB actualisé du Val d'Allier Sud mentionne 93.5% de cet habitat dans un état altéré et 6.5% dans un état mauvais. Il occupe au maximum 1.05 ha sur la zone d'étude contre près de 21.5 ha sur le site du Val d'Allier Sud.	?	Faible
Rivières avec berges vaseuses avec végétation du Chenopodion rubri p.p. et du Bidention p.p.	Végétations annuelles de grèves exondées	24.52	3270	Lamproie marine (substrats vasicoles), saumon & bouvière (substrat graveleux), cuivré des marais, (gomphe serpent)	Pulicaire vulgaire	Fort	La typicité et l'état de conservation de l'habitat 3270 sont mauvais et l'enjeu local de conservation est moyen. Le DOCOB actualisé du Val d'Allier Sud mentionne 100% de cet habitat dans un état altéré. Il occupe 0.09 ha (en commun avec l'habitat 3270) sur la zone d'étude contre 0.30 ha (3130) + 12.90 ha (3270) sur le site du Val d'Allier Sud.	6430 ou friche alluviale	Fort
Eaux stagnantes, oligotrophes à mésotrophes avec végétation des Littorelletea uniflorae et/ou des Isoeto-Nanojuncetea	Gazons pionniers et amphibies de grèves	22.3	3130	Lamproie marine (substrats vasicoles), saumon & bouvière (substrat graveleux), cuivré des marais, (gomphe serpent)	Lindernie des marais	Fort	La typicité et l'état de conservation de l'habitat 3130 sont ici mauvais et l'enjeu local de conservation est fort. Le DOCOB actualisé du Val d'Allier Sud mentionne 100% de cet habitat dans un état altéré. Il occupe 0.09 ha (en commun avec l'habitat 3270) sur la zone d'étude contre 0.30 ha (3130) + 12.90 ha (3270) sur le site du Val d'Allier Sud.	3270 ou 6430 ou friche alluviale	Fort
Lacs eutrophes naturels avec végétation du Magnopotamion ou de l'Hydrocharition	Végétation aquatique et habitats d'herbiers	22.411 & 22.432	3150	Cistude, triton crêté, bouvière	Marsilée	Fort	La typicité et l'état de conservation de l'habitat 3150 sont ici mauvais. Le DOCOB actualisé du Val d'Allier Sud mentionne 89% de cet habitat dans un état altéré et 11% dans un état mauvais. Il occupe 0.14 ha sur la zone d'étude (hors périmètre Natura 2000) contre 7.14 ha sur le site du Val d'Allier Sud.		-
Rivières des étages planitiaire à montagnard avec végétation du Ranunculon fluitantis et du Callitricho-Batrachion			3260			Moyen	-	-	-
Pelouses calcaires de sables xériques			6120			Moyen	-		-
Pelouses sèches semi-naturelles et faciès d'embuissonnement sur calcaire (Festuco-Brometalia) (* sites d'orchidées remarquables)			6210			Moyen	-		-
Pelouses sèches alluviales (autres)	Pelouses annuelles neutro-acidiphiles	35.21	-	-	Crassule mousse, Agrostis interrompu	-	Habitat non protégé dont l'enjeu local de conservation est nul.		Nul
Prairies maigres de fauche de basse altitude (Alopecurus pratensis, Sanguisorba officinalis)			6510			Moyen	-		-
Prairies mésophiles de pâture et pelouses urbaines	-	38.1 ou 85.1, 85.12 et 85.3				-	Habitat non protégé dont l'enjeu local de conservation est nul.		Nul
Végétations rudérales et/ou anthropiques de friches						-	Habitat non protégé dont l'enjeu local de conservation est nul.		Nul
Roches siliceuses avec végétation pionnière du Sedo-Scleranthion ou du Sedo albi-Veronicion dillenii			8230		Sedum à six angles, Crucianelle à feuilles étriotes	Moyen	-		-
Surface en eau calme ou courante non végétalisée	-	89 ou 2	-	-	-	-	Habitat non protégé dont l'enjeu local de conservation est nul.		Nul
Saulaies arbustives riveraines.		44.121				-	Habitat non protégé dont l'enjeu local de conservation est nul.		Nul

HABITAT(S)	FORME LOCALE	CODE(S) CORINE BIOTOPE	CODE(S) NATURA 2000	FAUNE PATRIMONIALE ASSOCIEE	ESPECE(S) PROTEGEE(S) OU PATRIMONIALE	SENSIBILITE NATURA 2000		DYNAMIQUE D'EVOLUTION PROBABLE	ENJEU LOCAL DE PRESERVATION (RESPONSABILITE)
Pré-manteaux et fourrés arbustifs.		31.8111				-	Habitat non protégé dont l'enjeu local de conservation est nul.		Nul
Ormaie rudérale et boisements eutrophes mal caractérisés		83.324				-	Habitat non protégé dont l'enjeu local de conservation est nul.		Nul
Boisement non spontané		83.31 et 83.32				-	Habitat non protégé dont l'enjeu local de conservation est nul.		Nul
Voies ferrées, routes, chemins et espaces urbains non végétalisés / Végétation saxicole des pavements, murs ou quais		86.1 et 86.43					Habitat non protégé dont l'enjeu local de conservation est nul.		Nul
Espaces verts et jardins		85.1 et 85.3					Habitat non protégé dont l'enjeu local de conservation est nul.		Nul
Parcelles cultivées		82					Habitat non protégé dont l'enjeu local de conservation est nul.		Nul

Tableau de synthèse de la flore

ESPECE OU HABITAT(S) D'ESPECE(S)	NOM SCIENTIFIQUE	CODE(S)CORINE BIOTOPE	CODE(S) NATURA 2000	HABITAT NATURA 2000 CONCERNE	ESPECE(S) PROTEGEE(S) OU PATRIMONIALE	NIVEAU DE SENSIBILITE GLOBAL (=ENJEU)		DYNAMIQUE D'EVOLUTION PROBABLE	ENJEU LOCAL DE PRESERVATION (RESPONSABILITE)
La marsilée à quatre feuilles	Marsilea quadrifolia		1428			Fort	Etat de conservation dégradé, Non représenté sur l'emprise des travaux (pas d'habitats favorables)		-
La Lindernie des marais	Lindernia palustris		-			Fort	Présence avérée à proximité de la zone de travaux		Fort
la Pulicaire commune	Pulicaria vulgaris					Fort	Non représenté sur la zone d'influence des travaux		-
Le Frêne à feuilles étroites	Fraxinus angustifolia					Fort	Non représenté sur la zone d'influence des travaux		-
La Crassule mousse	Crassula tillaea		-			Moyen	Présence avérée sur l'emprise de la zone de travaux		Moyen
La Laiche à épis grêles	Carex strigosa					Moyen	Non représenté sur la zone d'influence des travaux		-
La Crucianelle à feuilles étroites	Crucianella angustifolia					Moyen	Non représenté sur la zone d'influence des travaux		-
Le Sedum à six angles	Sedum sexangulare					Faible	Non représenté sur la zone d'influence des travaux		-
l'Euphorbe velue	Euphorbia illirica					Faible	Non représenté sur la zone d'influence des travaux		-
La Menthe à longues feuilles	Mentha longifolia					Faible	Non représenté sur la zone d'influence des travaux		-
L'Agrostis interrompu	Apera interrupta					Faible	Non représenté sur la zone d'influence des travaux		-

Cartographie des espèces animales patrimoniales



Source : CEN Allier 2016, actualisé Biotec 2017

1.3 Inventaires faunistiques

a. Méthodologie d'intervention et recueil bibliographique

► A propos de la faune :

Les inventaires ont été réalisés durant la période d'activité et de reproduction de la faune, c'est-à-dire au printemps et en été. En raison de la très faible capacité d'accueil de la zone de projet, il n'a pas été procédé à des inventaires automnaux ni hivernaux. Cette période de l'année a pu être évaluée grâce à la mise à disposition de la base de données de la LPO Auvergne. Ces données ont également permis de compléter les inventaires sur les différentes saisons en incluant les années précédentes.

Les dates de passages et les objectifs de ces passages ont été les suivants :

- 22 mars 2016 : passage diurne, prise de contact avec le site, écoute et recherche des oiseaux hivernants, recherche des mammifères amphibies (Loutre et Castor) et des amphibiens précoces.
- 9 avril 2016 : passage diurne avec écoute et recherche des oiseaux nicheurs et des rhopalocères vernaux.
- 10 juin 2016 : passage diurne avec écoute des oiseaux nicheurs et recherche des odonates, rhopalocères, mammifères (traces), reptiles et amphibiens.
- 24 juin 2016 : passage diurne avec écoute des oiseaux nicheurs et recherche des odonates, rhopalocères, mammifères (traces), reptiles et amphibiens.
- 21 juillet 2016 : passage diurne (cf. précédemment) et nocturne avec écoute des oiseaux nocturnes et des chauves-souris (détecteur ultrasonore)
- 25 août 2016 : passage nocturne avec écoute des chauves-souris (détecteur ultrasonore)
- 9 septembre 2016 : passage diurne avec recherche des odonates et des orthoptères.
- 7 juin 2017 et 16 août 2017 : des compléments d'inventaire ont été réalisés sur les quais du Lac d'Allier.

Les méthodologies utilisées pour la recherche des différentes espèces sont les suivantes :

- Oiseaux : deux protocoles complémentaires ont été utilisés :
 - o 3 points d'écoute d'une durée de 10 minutes chacun réparti au sein de la zone d'étude ont permis d'échantillonner l'avifaune et d'établir la liste des espèces communes. Les points d'écoute ont été réalisés le matin entre 1 h avant et 1 h après le lever du soleil les 9 avril et 10 juin 2016.
 - o Le parcours du site à l'écoute et la recherche visuelle des oiseaux notamment les rapaces et oiseaux aquatiques le long de l'Allier afin de rechercher des oiseaux plus localisés sur le site.
- Mammifères (hors chauves-souris) : recherche d'indices de présence : épreintes (loutre), branches ou troncs coupés (Castor), terriers, traces (Ragondin, Rat). Les berges de l'Allier entre le camping «Beau rivage» et les jardins ouvriers ont été parcourues à la recherche d'indices de présence de la Loutre et du Castor le 22 mars 2016.
- Chiroptères : trois points d'écoute ont été réalisés durant la nuit du 21 au 22 juillet et un durant la nuit du 25 au 26 août à l'aide d'enregistreurs passifs Wildlife acoustics SM3 bat. Les enregistrements ont ensuite été analysés avec les logiciels AnalookW et Batsound.
- Reptiles : recherche à vue le long des lisières, dans les friches, sous les abris artificiels présents sur le site (plaques, pierres...).
- Amphibiens : recherche à vue le long des berges. En dehors de l'Allier, seule une petite mare de 2 m de diamètre a été trouvée en bordure des jardins ouvriers.
- Insectes : recherche à vue et à l'ouïe (orthoptères).



Figure 101 Station d'enregistrement Wildlife Acoustics SM3 en place (Yvain Dubois – Ecologia conseils).

b. Inventaire de la faune

Les inventaires ont permis de contacter 47 espèces d'oiseaux sur l'ensemble de la zone d'étude.

En fonction du comportement des oiseaux observés (chant, présence de jeunes, etc. ou simple recherche alimentaire), de la localisation des observations, de la présence de milieux favorables du nombre et des dates d'observation sur le site, de la connaissance des espèces, le caractère nicheur «certain ou probable» (reproduction sur le site d'étude certaine ou fortement probable), «possible» (reproduction sur le site d'étude possible), «aux abords» (utilisation du site pour recherche alimentaire ou déplacement) ou «non nicheur» (espèce migratrice ou erratique sur le site) a été déterminé pour chaque espèce.

Parmi ces espèces,

- 40 sont nicheuses «certain ou probable» sur le site.
- 5 espèces nichent «aux abords». Il s'agit d'espèces à grand territoire comme le Héron cendré ou la Sterne pierregarin qui sont connues pour nicher en Val d'Allier, mais ne nichent pas sur la zone d'étude.
- 2 espèces sont «hivernantes» et ne fréquentent le site qu'en hiver.

► Données bibliographiques

En compléments des inventaires réalisés, la LPO Auvergne a fourni un extrait de sa base de données concernant les espèces présentant un statut patrimonial, c'est-à-dire de protection et/ou de conservation (liste rouge). Ces données concernent 34 espèces, dont 11 inventoriées, en 2016, soit 23 espèces supplémentaires.

En fonction des dates d'observation et des indices de reproduction notés, 1 espèce a été ajoutée comme nicheur «probable ou certain» : la Chouette hulotte. Les 22 autres espèces sont hivernantes ou migratrices.

Le site «faune-auvergne» liste également les espèces d'oiseaux observés sur la commune de Bellerive-sur-Allier ainsi que les statuts de nidification. 101 espèces ont été observées sur la commune. Parmi les espèces «nicheur certain ou probable» présente sur la commune de Bellerive, 4 espèces nicheuses apparaissent potentiellement présentes sur la zone d'étude. Faucon crécerelle, Épervier d'Europe, Cygne tuberculé seront considérés comme des nicheurs «possible», le milieu étant potentiellement favorable ; la Tourterelle turque sera considérée comme nicheur «certain ou probable», car c'est une espèce présente dans presque toutes les agglomérations françaises. 16 autres espèces migratrices ou hivernantes sont susceptibles de fréquenter la zone d'étude de manière régulière en raison notamment de la présence du lac d'Allier.

► Avifaune présente sur la zone d'étude

Au final, ce sont 90 espèces qui ont été retenues comme présentes sur la zone d'étude dont

- 45 sont nicheuses dont 42 espèces nicheuses «certain ou probable» et 3 espèces nicheuses «possible»
- 7 espèces nichent «aux abords». Il s'agit d'espèces à grand territoire de chasse dont nous n'avons pas noté d'indice de reproduction sur la zone d'étude : Aigrette garzette, Bihoreau gris, Buse variable, Guêpier d'Europe, Héron cendré, Hirondelle rustique, Milan noir, Sterne pierregarin
- 38 espèces sont «non nicheur», il s'agit principalement d'espèces migratrices (15 espèces) et/ou hivernantes (23 espèces).

L'avifaune nicheuse est composée de 4 guildes principales :

- Les espèces ubiquistes des formations ligneuses (bosquets d'arbres, haies, buissons) : 21 espèces dont Mésange charbonnière et bleue, Fauvette à tête noire, Troglodyte, Rougegorge, Pic épeiche, Pinson des arbres...
- Les espèces des «parcs et jardins», ces espèces nécessitent la présence de buissons ou d'arbres pour nicher, mais ont également besoin de milieux ouverts pour chasser ou se nourrir de graines, de vers ou d'insectes (13 espèces) : Serin cini, Chardonneret élégant, Faucon crécerelle, Rougequeue à front

blanc, Corbeau et Corneille, Étourneau...

Ces deux guildes ne sont pas strictement définies, de nombreuses espèces des milieux ligneux sont suffisamment ubiquistes pour subvenir dans des espaces boisés ou buissonnants très morcelés comme les jardins et les parcs périurbains présents sur la zone d'étude.

- Quelques espèces anthropophiles et urbaines ont également été notées (7 espèces) comme la Bergeronnette grise, la Tourterelle turque, le Pigeon biset, le Rougequeue noir, le Martinet noir, l'Hirondelle de fenêtre ou le Moineau domestique.
- Seulement 4 espèces sont strictement liées à l'eau : Canard colvert, Cygne tuberculé, Gallinule poule d'eau et Martin-pêcheur.

Parmi les 45 espèces nicheuses, 32 sont protégées, 6 sont classées «Vulnérable» sur la liste rouge nationale (Chardonneret élégant, Verdier d'Europe, Serin cini, Pic épeichette, Tourterelle des bois et Martin-pêcheur) et 3 y sont classées «presque menacée» (Faucon crécerelle, Hirondelle de fenêtre et Martinet noir). Le Serin, le Martin-pêcheur et la Tourterelle des bois sont également classés «Vulnérable» sur la liste rouge régionale tandis que le Chardonneret élégant y est classé «Presque menacé». Le Martin-pêcheur, nicheur en limite de la zone d'étude et le Milan noir, nicheur probable en bord d'Allier sont inscrits à l'annexe I de la directive «Oiseaux» tandis que 3 autres espèces de l'annexe I sont nicheuses en val d'Allier : Aigrette garzette, Bihoreau gris et Sterne pierregarin.

Nom français	Nom scientifique	Statut nicheur	LRR 2015	LRN 2016	Prot. Nat.	Dir. Ois.	Source
Chardonneret élégant	Carduelis carduelis	n	NT	VU	X		EC, Bellerive, LPO
Faucon crécerelle	Falco tinnunculus	n	LC	NT	X		Bellerive,
Hirondelle de fenêtre	Delichon urbicum	n	LC	NT	X		EC, Bellerive,
Martinet noir	Apus apus	n	LC	NT	X		EC, Bellerive,
Martin-pêcheur d'Europe	Alcedo atthis	n	VU	VU	X	I	EC, Bellerive, LPO
Milan noir	Milvus migrans	n	LC	LC	X	I	EC, Bellerive, LPO
Pic épeichette	Dendrocopos minor	n	LC	VU	X		EC, Bellerive, LPO
Serin cini	Serinus serinus	n	VU	VU	X		EC, Bellerive, LPO
Tourterelle des bois	Streptopelia turtur	n	VU	VU			EC,
Verdier d'Europe	Carduelis chloris	n	LC	VU	X		EC, Bellerive,
Aigrette garzette	Egretta garzetta	a	EN	LC	X	I	Bellerive, LPO
Bihoreau gris	Nycticorax nycticorax	a	VU	NT	X	I	LPO
Guêpier d'Europe	Merops apiaster	a	VU	LC	X		EC, Bellerive, LPO
Héron cendré	Ardea cinerea	a	NT	LC	X		EC, Bellerive, LPO
Hirondelle rustique	Hirundo rustica	a	NT	NT	X		EC, Bellerive, LPO
Sterne pierregarin	Sterna hirundo	a	EN	LC	X	I	EC, LPO

Figure 102Liste des oiseaux patrimoniaux. Statut nicheur : n, nicheur sur la zone d'étude, a, nicheur aux abords. LRR: liste rouge régionale des oiseaux nicheurs d'Auvergne; LRN : liste rouge nationale des oiseaux nicheurs de France métropolitaine (EN : en danger, VU : Vulnérable, NT : presque menacée; LC : peu menacée); Prot. Nat. : Protection nationale; Dir. ois. : Directive Oiseaux (I : annexe I de la directive)

Oiseaux patrimoniaux nicheurs sur la zone d'étude

Le Chardonneret élégant, le Verdier d'Europe et le Serin cini ont été inscrits sur la dernière liste rouge des oiseaux nicheurs de France comme «Vulnérable» suite aux fortes chutes des effectifs constatées lors des suivis réguliers effectués à l'échelle nationale (programme STOC vigie nature du MNHN). Ce déclin des effectifs a également été observé au niveau régional pour le Chardonneret et le Serin. Ces trois espèces apprécient les milieux variés, avec des arbres, des haies ou des buissons pour nicher et des espaces ouverts, cultures extensives, friches, jardins pour s'alimenter toute l'année en insectes (printemps été) et en graines (automne hiver). Ces trois espèces souffrent beaucoup de l'intensification des pratiques agricoles et du changement des paysages. Elles sont encore très communes notamment aux abords des villes et villages où les parcs et jardins leur conviennent parfaitement. Ces trois espèces ont été contactées lors points d'écoute dans la partie sud-est de la boucle des Isles, mais également lors des prospections diurnes sur le reste de la zone d'étude. Les effectifs restent toutefois relativement modérés, aucun n'étant abondante.

Le Pic épeichette («Vulnérable» sur la liste rouge nationale) est le plus petit des pics. Il apprécie les forêts avec beaucoup de bois mort pour nicher. Il se rencontre aussi souvent à proximité des zones humides où aulnes et peupliers offrent de la nourriture en hiver. Le Pic épeichette a été observé au printemps 2016 au lieu-dit la Grange à grains. Sa nidification dans ce secteur forestier ou dans la ripisylve est possible en raison notamment de la présence de vieux peupliers noirs.

Le Martin-pêcheur d'Europe («Vulnérable sur les listes rouges régionale et nationale, annexe I de la directive « Oiseaux »). Le Martin-pêcheur est un oiseau piscicole strict : il se nourrit de petits poissons pêchés dans tout type de plans d'eau, courant ou non. Il niche dans un terrier creusé dans une berge abrupte dans des alluvions. L'endiguement des berges, la canalisation des cours d'eau rendent impropres les berges à sa nidification ce qui tend à affaiblir ses populations qui sont naturellement peu denses (1 couple pour environ 2 à 7 km de cours d'eau). Sur la zone d'étude, il a été observé se poser à proximité d'un terrier creusé dans la digue au sud de la boucle, le tout accompagné de comportements territoriaux (cris répétés). Il est également observé régulièrement sur l'Allier, y compris sur le lac d'Allier.

La Tourterelle des bois («Vulnérable» sur les listes rouges régionale et nationale). La tourterelle des bois est un oiseau migrateur qui revient sur les sites de nidification en mai. Elle apprécie les milieux variés avec des haies pour nicher et des cultures pour se nourrir. Comme les autres oiseaux du bocage, elle a souffert des arrachages des haies. Sur le site, elle a été entendue lors des oints d'écoute dans la zone de «bocage» dans la partie sud-est de la boucle.

Le Martinet noir et l'Hirondelle de fenêtre («Presque menacée» sur la liste rouge nationale). Ces deux espèces anthropophiles ne nichent pratiquement plus que dans les villes et villages où les habitations leur procurent un habitat de substitution. Insectivores stricts, ils se nourrissent en vol et ont été fortement impactés par les changements des pratiques agricoles et les modifications du paysage. Les ravalements de façades et les changements dans les techniques de construction leur sont aussi fortement préjudiciables. Ces deux espèces nichet probablement dans les diverses constructions de la zone d'étude.

Le Faucon crécerelle («Presque menacée» sur la liste rouge nationale). Ce petit rapace très commun en France fait partie des espèces nécessitant un arbre (ou une maison) pour nicher et des espaces ouverts constitués de cultures et pâtures pour y chasser de petits mammifères ou de gros insectes. L'espèce est notée comme nicheur certain sur la commune de Bellerive-sur-Allier. Elle n'a pas été observée sur la zone d'étude, mais le milieu lui est favorable et la présence humaine n'est pas un facteur limitant.

Milan noir (annexe I de la directive «Oiseaux»). Ce rapace migrateur arrive en fin d'hiver pour repartir dès fin juillet. Volontiers charognard, il se nourrit de petits mammifères et de poissons morts ou vivants chassés ou trouvés dans les prés ou sur les bords des plans d'eau. Le nid est construit dans un arbre en lisière de boisement, d'une rivière ou d'un plan d'eau. Le Val d'allier est très favorable à l'espèce qui s'y porte bien avec de fortes densités. L'espèce a été observée régulièrement en chasse sur l'Allier et le lac d'Allier. Elle est notée comme nicheur certain sur la commune de Bellerive-sur-Allier. Comme la présence humaine n'est pas un facteur très limitant, sa nidification dans les boisements riverains de l'Allier est fortement probable.

Oiseaux patrimoniaux nicheurs aux abords

Aigrette garzette, Bihoreau gris et Héron cendré (respectivement «En danger», «Vulnérable» et «Presque menacé» sur la liste rouge régionale ; Aigrette et Bihoreau sont en annexe I de la directive «Oiseaux») sont des hérons qui nichent dans les arbres en colonies pures ou mixtes. La colonie la plus importante est située à environ 6 km au nord de la zone d'étude et elle regroupe plusieurs centaines de couples. D'autres colonies de Héron cendré plus modestes (6-10 couples) sont présentes non loin au nord et au sud de la zone d'étude. Aucune autre colonie d'Aigrette garzette ou de Bihoreau gris ne sont connues aux abords. Le Bihoreau est toutefois une espèce discrète. Ces hérons fréquentent les bords de l'Allier préférentiellement dans les secteurs peu fréquentés par l'homme.

Sterne pierregarin («En danger» sur la liste rouge régionale ; annexe I de la directive «Oiseaux») sorte de petite mouette au bec fin et pointu et aux ailes effilées, la Sterne niche à l'intérieur des terres sur les îlots de graviers des fleuves et des grandes rivières. Migratrice, elle est présente en France d'avril à septembre. Sur le val d'Allier, quelques colonies sont présentes, mais avec des effectifs réduits. Les plus proches sont situées à St-Yorre au sud et à Charmeil au nord. Sur la zone d'étude seuls des individus en migration en en pêche sont observés.

Guêpier d'Europe («Vulnérable» sur la liste rouge régionale). Ce bel oiseau aux couleurs chatoyantes est un migrateur ne restant que quelques mois en France (mai-septembre). Il est connu pour chasser des hyménoptères en vol (guêpes et abeilles). Son nid est creusé dans un talus ou un front d'exploitation dans les carrières de graviers. Des colonies sont connues dans le Val d'Allier. Sur la zone d'étude, il a été entendu sur la boucle des Isles en septembre 2016, date tardive correspondant à de la dispersion post-reproduction.

Hirondelle rustique («Presque menacée» sur les listes rouges régionale et nationale). Ce petit passereau bien connu revient en France dès le mois de mars pour repartir en Afrique au mois de septembre. Il niche dans un nid construit en terre accroché aux poutres des étables et des bâtiments semi-ouverts. Ses effectifs ont de ce fait fortement chuté suite aux modifications des bâtiments d'élevage et l'intensification des pratiques culturelles. Nicheur sur la commune de Bellerive-sur-Allier, il est assez peu probable qu'il soit nicheur sur la zone d'étude en raison du type d'habitat présent. Au printemps, des rassemblements ont lieu à l'aval du pont-barrage et sur le lac d'Allier, l'hirondelle profitant des éclosions d'insectes aquatiques.

Oiseaux protégés communs nicheurs sur la zone d'étude

Chouette hulotte, Épervier d'Europe, Fauvette à tête noire, Grimpereau des jardins, Hypolaïs polyglotte, Mésange à longue queue, Mésange bleue, Mésange charbonnière, Mésange nonnette, Pic épeiche, Pic vert, Pinson des arbres, Pouillot véloce, Roitelet à triple bandeau, Rougegorge familier, Sittelle torchepot et Troglodyte mignon sont des espèces protégées au titre des individus et de ses habitats. Ce sont des espèces généralistes des milieux boisés, des haies, des buissons. Communes à très communes, elles ne sont pas menacées aux échelles locales, régionales ou nationales.

Choucas des tours et Rougequeue à front blanc sont des espèces protégées au titre des individus et de ses habitats. Ce sont des espèces généralistes des milieux variés alliant vieux bâtiments ou vieux arbres pour nicher et des espaces ouverts pour s'alimenter. Communes à très communes, elles ne sont pas menacées aux échelles locales, régionales ou nationales.

Bergeronnette grise, Rougequeue noir et Moineau domestique sont des espèces protégées au titre des individus et de ses habitats. Ce sont des espèces anthropophiles nichant dans des anfractuosités des habitations. Communes à très communes, elles ne sont pas menacées aux échelles locales, régionales ou nationales.

Cygne tuberculé est une espèce férale (espèce introduite retournée à l'état sauvage) qui a colonisé toute la France. Souvent peu craintive, elle se rencontre fréquemment sur les plans d'eau périurbains. Elle a été notée nicheuse sur la commune de Bellerive-sur-Allier.

Oiseaux migrateurs et hivernants

Le lac d'Allier accueille régulièrement des oiseaux d'eau en période hivernale. Les effectifs apparaissent toutefois faibles et irréguliers. Les effectifs les plus importants concernent la Mouette rieuse qui peut atteindre plusieurs centaines d'individus notamment lors d'hivers froids : le lac d'Allier qui ne gèle pas devient alors un site refuge pour les espèces hivernants sur les plans d'eau aux alentours.

Les boisements présentent de faibles capacités d'accueil pour les oiseaux hivernants. Bien que l'espèce n'ait pas été notée ni lors des inventaires ni par la LPO, notons que le Hibou moyen-duc est susceptible d'avoir des dortoirs dans les résineux au sein de parcs urbains.

Mammifères

Les différentes zones de projet ne présentent pas ou peu d'utilité fonctionnelle pour des espèces présentant des enjeux de conservation. Les grands arbres de la ripisylve (Milan noir, Pic épeichette) ainsi que certains bâtiments (Hirondelle de fenêtre, Martinet noir) peuvent avoir un intérêt ponctuel. Les enjeux écologiques liés aux oiseaux sont globalement faibles.

Les inventaires et la base de données de la LPO ont permis de recenser 16 espèces de mammifères, dont 10 espèces de chauves-souris. Le Chevreuil, le Sanglier, le Renard roux, le Blaireau européen, le Rat musqué et le Ragondin, espèces bien présentes dans l'agglomération vichyssoise et à ses abords sont très probablement présentes sur la zone d'étude et ont été intégrées portant le total à 22 espèces.

Loutre d'Europe (espèce protégée, inscrite aux annexes II et IV de la directive «Habitats»). La Loutre est un carnivore de taille moyenne très bien adapté aux milieux aquatiques. Cela lui permet de se nourrir de poissons et de grenouilles pêchés dans les rivières et les plans d'eau. Suite à sa protection, les populations réfugiées dans le Massif-central se sont redéveloppées et ont regagné la quasi-totalité du réseau Loire-Allier. Des épreintes de Loutre ont été trouvées sur les rives de l'Allier à l'aval du barrage. Elle est également connue sur le Sichon et à l'amont du lac d'Allier. Sa présence sur les berges du lac d'Allier est certaine au moins lors de transit. Le milieu apparaît toutefois peu favorable en raison notamment de la fréquentation humaine et canine. Aucun gîte n'a été découvert.

Castor d'Europe (espèce protégée, inscrite aux annexes II et IV de la directive «Habitats»). Avant sa protection au début du XX^e siècle, l'aire de répartition du Castor s'était réduite à la basse-vallée du Rhône. Des réintroductions et l'expansion naturelle des populations lui ont permis de recoloniser la quasi-totalité du bassin du Rhône et de la Loire ainsi que d'autres régions notamment dans le nord-est et en Bretagne. Sur l'Allier, la recolonisation s'est faite depuis la Loire dans les années 80-90. Sur la zone d'étude, le Castor est peu présent en raison de la faible présence de saules, espèces particulièrement appréciées. Sur la boucle des Isles, l'endiguement favorise les essences d'arbre à bois dur et aucune trace de Castor n'a été observée. Sur la rive droite (presqu'île Saint-Martin) et à l'amont de la boucle, les grèves et boires colonisés par les saules sont très fréquentés par le Castor. De même, à l'aval du pont barrage, le Castor est bien présent. Comparés à ces deux zones, les indices de présence du Castor sur le lac d'Allier sont très rares. Le lac assure toutefois la fonction de corridor pour cette espèce.

Hérisson, Écureuil (espèces protégées nationalement), Blaireau, Renard, Sanglier et Chevreuil sont des espèces ubiquistes des milieux boisés, très communes et elles ne présentent pas d'enjeux écologiques ni de conservation. Les deux premières sont néanmoins protégées au titre des individus et de leurs habitats. Les parcs et jardins des milieux périurbains constituent des milieux très favorables à ces espèces où elles atteignent leurs plus fortes densités. La circulation routière et les collisions engendrées ont toutefois des impacts potentiellement assez forts sur ces populations.

Le Lapin de garenne (espèce «presque menacée» sur la liste rouge régionale) apprécie les milieux ouverts sablonneux situés à proximité de fourrés où il peut creuser ses terriers. Les pelouses périurbaines lui sont très favorables, car elles ont également l'avantage d'être moins fréquentées par les prédateurs (rapaces, renard...). Les effectifs de ses populations sont assez fluctuants en fonction des épidémies de myxomatose. Les densités dans la Boucle des Isles sont localement assez fortes notamment autour des terrains de sports. Le Rat surmulot, le rat musqué et le Ragondin ne présentent pas d'enjeux écologiques.

Toutes les espèces de chauves-souris sont protégées au titre des individus et de leurs habitats et inscrites à l'annexe IV de la directive «Habitats» tout en étant globalement communes en région Auvergne. Trois espèces présentent néanmoins des statuts de conservation : le Grand Murin est classé «Vulnérable» sur la liste rouge régionale, la Noctule commune «presque menacée » (NT) sur les listes rouges régionale et nationale et la Noctule de Leisler «presque menacée » (NT) sur la liste rouge nationale. On notera également la présence du Petit Rhinolophe, espèce inscrite à l'annexe II de la directive «Habitats»

Noctule commune et Noctule de Leisler : espèces protégées, inscrites à l'annexe IV de la directive «Habitats», «presque menacé» sur les listes rouges nationale et régionale. Ces deux espèces sont très proches écologiquement et morphologiquement. Les noctules gîtent dans des cavités arboricoles (trous de pics, arbres creux, décollement d'écorce). Elles chassent en lisière de forêt, au-dessus des arbres, des plans d'eau ou dans les allées forestières, parfois également au-dessus des agglomérations. Les 2 espèces ont été contactées sur respectivement 3 et 4 points d'écoute. L'activité maximale a été notée sur les points d'écoute proche de l'Allier avec 52 et 62 contacts cumulés. Des écoutes actives en bordure de l'Allier ont montré une assez forte activité de chasse de ces deux espèces. La présence de colonie ou d'arbre-gîte est difficile à mettre en évidence, mais les grands arbres des parcs ou de vieux peupliers de la ripisylve peuvent leur être favorables, et ce, jusqu'à une distance de 10 km de leur terrain de chasse.

Grand Murin : espèce protégée, inscrite aux annexes II et IV de la directive «Habitat», classée «Vulnérable» sur la liste rouge régionale. La distinction ultra sonore entre le Grand Murin et le Petit Murin est délicate, mais seul le Grand Murin est connu de l'Allier. C'est une espèce anthropophile en été, hibernant dans des cavités souterraines en hiver. Elle apprécie les vieux boisements et les futaies où elle chasse les carabes. Le département de l'Allier avec la forêt de Tronçais abrite une grande part des effectifs auvergnats. L'espèce a été contactée sur 2 points d'écoute, mais en effectifs très faibles (1 et 2 contacts) supposant un ou quelques individus en transit. Aucune colonie n'est connue à proximité.

Pipistrelle soprane : espèce protégée, inscrite à l'annexe IV de la directive «Habitat», «presque menacé» sur la liste rouge régionale. Espèce morphologiquement très proche des autres pipistrelles et plus particulièrement de la Pipistrelle commune dont elle n'a été séparée que dans les années 1990. Elle se distingue par ses émissions ultrasonores et par un plus grand attrait pour les zones humides. L'espèce est encore méconnue en région Auvergne et y semble rare. Un seul contact ultrasonore a été attribué à cette espèce.

Parmi les autres espèces contactées, le Murin de Daubenton est une espèce assez liée aux milieux aquatiques. Elle gîte toujours à proximité d'une rivière ou d'un plan d'eau, dans une cavité arboricole ou une anfractuosité (de pont notamment). Il a été contacté à 45 reprises en bordure de l'Allier. Toutefois, l'espèce a une relativement faible distance de détectabilité et est capable d'utiliser toute la surface d'un plan d'eau. Le détecteur situé sur la berge n'a probablement capté qu'une faible proportion des individus présents.

La Séroline commune est relativement commune en Auvergne. C'est une espèce anthropophile qui gîte le plus souvent sous les toitures des bâtiments. Elle n'a été contactée qu'à 5 reprises sur le site.

Une espèce d'Oreillard indéterminée (la distinction ultrasonore est délicate) a été contactée 11 fois.

Le Vespère de Savi a été contacté une fois, contact relativement étonnant pour cette espèce rupestre que l'on observe plus généralement en moyenne montagne et dans le midi.

Les deux espèces contactées les plus abondamment sont les Pipistrelles commune et de Kuhl, espèces les plus communes en région Auvergne. Très liées aux bâtiments, elles ne présentent pas d'enjeux de conservation. L'Allier et sa ripisylve, mais aussi tous les secteurs de jardins, parcs, etc. constituent de bons terrains de chasse puisque plusieurs centaines de contacts ont été relevés pour chacun de ces 2 espèces sur les 4 points d'écoute.

L'activité chiroptérologique observée sur le site n'est soutenue que pour les deux pipistrelles. La présence de bâtiments et de vieux arbres sur la zone d'étude ne permet pas d'exclure la présence ponctuelle de gîte (Pipistrelles, Murin de Daubenton, Noctules).

Le lac d'Allier et ses boisements rivulaires constituent un trait d'union sur la vallée de l'Allier pour les espèces amphibiennes comme le Castor et la Loutre. **En dehors de son importance fonctionnelle comme corridor biologique, les enjeux écologiques liés aux mammifères sont globalement faibles. La présence ponctuelle de gîtes de chauves-souris n'est cependant pas totalement à exclure.**

Reptiles

Deux espèces de reptiles ont été observées : le Lézard des murailles et le Lézard vert. Ces deux espèces sont protégées et inscrites à l'annexe IV de la directive «Habitats». Ce sont toutefois des espèces très communes (les espèces de reptiles les plus communes et abondantes en France) qui ne présentent pas d'enjeux de conservation aux échelles locale, régionale ou nationale.

Lézard des murailles : Cette espèce très commune en région Auvergne s'adapte à presque tout type de milieu anthropisé pour peu qu'il soit un peu minéral et thermophile. Elle se rencontre sur toute la zone d'étude.

Le Lézard vert occidental : Ce Lézard apprécie les lisières buissonnantes, les ronciers où il peut grimper et se cacher. Sur la zone d'étude, il se rencontre plutôt dans la partie sud de la boucle des Isles.

Les différentes zones de projet ne présentent pas d'utilité fonctionnelle pour des espèces présentant des enjeux de conservation. Les enjeux écologiques liés aux reptiles sont faibles, mais deux espèces protégées communes sont bien réparties sur le site.

Amphibiens

Une seule espèce d'amphibiens a été observée sur la zone d'étude : la Grenouille rieuse.

Grenouille rieuse : espèce protégée au titre des individus au sein de son aire naturelle de répartition. Cette grenouille est actuellement la plus commune en région Auvergne. D'indigénat douteux en France, elle a fait l'objet d'importation massive pour les élevages de grenouilles d'où elle s'est échappée et hybridée avec les populations locales de grenouilles vertes (*Pelophylax lessonae* et *Pelophylax kl. esculentus*). C'est une espèce en forte progression et très compétitrice face aux autres espèces proches citées. Pour ces raisons, elle ne doit pas faire l'objet d'une protection légale (projet en dehors de son aire de répartition naturelle). Cette grenouille est présente sur tous les cours et plan d'eau de la zone d'étude : Sarmon, Allier. Aucun milieu stagnant favorable à la reproduction d'autres amphibiens n'a été noté sur la zone d'étude.

Crapaud calamite et Rainette arboricole sont connus sur la commune Bellerive, mais aucun milieu favorable pour la reproduction, l'hibernation ou les déplacements n'est présent sur la zone d'étude.

Insectes

La zone d'étude ne présente pas d'utilité fonctionnelle pour des espèces présentant des enjeux de conservation. Les enjeux écologiques liés aux amphibiens sont faibles.

Les inventaires ont permis de relever la présence de 10 espèces de papillons de jour, 9 espèces d'odonates et 10 espèces d'orthoptères. Il s'agit pour les orthoptères et les papillons de jour d'espèces communes et ubiquistes des milieux prairiaux, de friches et de lisières.

Le nombre d'espèces d'odonates observées est relativement faible comparé à la richesse de la rivière Allier. Les relevés effectués par le CEN Allier en rive droite de la boucle des Isles montrent la présence de 17 espèces dont le Gomphe semblable et le Gomphe vulgaire («presque menacé» sur la liste rouge nationale). Au niveau de la boucle des Isles, l'endiguement et le développement d'arbres jusqu'en bas des berges rendent le milieu défavorable aux adultes et aux larves : absence de milieu ouvert (chasse et maturation des adultes), absence d'hélophytes (développement et émergence des larves), substrat inadéquat, ensoleillement insuffisant. Le lac d'Allier modifie également fortement la composition des espèces et favorise les espèces de plans d'eau au détriment des espèces de cours d'eau. Notons la présence d'une importante population d'Agrion de Mercure sur le Briandet à l'ouest de

l'hippodrome. L'incision du ruisseau puis sa canalisation ne permettent pas à cette espèce de se développer plus à l'aval. Le Sarmon apparaît trop encaissé, avec des berges abruptes, en partie occupées par des plantes envahissantes et avec une qualité d'eau trop faible pour accueillir cette espèce.

Les différentes zones de projet ne présentent pas d'utilité fonctionnelle pour des espèces présentant des enjeux de conservation. Les enjeux écologiques liés aux insectes y sont faibles. Notons toutefois que des potentialités fortes sont présentes à proximité de la zone d'étude (Allier, Briandet).

c. Espèces d'intérêt communautaire et habitats d'espèces

► Espèces animales :

- Le gomphe serpent (Ophiogomphus cecilia) code Natura 2000 : 1037

Le gomphe serpent est une grande libellule au corps à dominante vert vif qui apprécie les rivières assez larges, présentant des secteurs ensoleillés avec un courant soutenu et bordés de plages de sables et de graviers. Le développement des larves a lieu dans le substrat sableux au sein d'une eau peu profonde et oxygénée. La présence d'une végétation riveraine apparaît comme un élément important pour la présence de cette espèce.

En France, l'espèce est principalement présente en Alsace et sur les bassins de la Loire et de l'Allier. Elle fait l'objet d'un Plan National d'Actions (Dupont (coord.), 2010) décliné sur la région Auvergne (Soissons et al., 2012). Sur l'Allier, sa reproduction a été prouvée (présence d'exuvies) de l'aval jusqu'à Billy (CEN Allier, 2014).

Le site Natura 2000 n°FR8301016 correspond à la limite amont de la répartition de cette espèce sur la rivière Allier. Le gomphe serpent ne se reproduit pas à l'amont de Billy et donc pas sur le secteur de Vichy, seul un adulte a été observé plus en amont sur la commune de Mariol (CEN Allier, 2014). L'état de conservation de ses populations y est «altéré».

Les berges de l'Allier au niveau de la boucle des Isles (courant lent, berges endiguées, ripisylve ombrant la rive) ne présentent pas de caractéristiques favorables à l'espèce.

- L'agrion de Mercure (Coenagrion mercuriale) - code Natura 2000 : 1044.

L'agrion de mercure est une petite libellule au corps bleu et noir qui affectionne les petits cours d'eau ensoleillés, peu profonds et à débit modéré. De ce fait, les habitats peuvent être très variés : fossés, résurgences, annexes hydrauliques de fleuves, drains... La présence d'une végétation semi-émergée de menthes, laïches, cressons, joncs et callitriches est indispensable. Cette végétation est utilisée pour la ponte qui a lieu dans les tiges et pour le développement des larves qui a lieu entre les tiges et les racines immergées. Des milieux prairiaux à proximité du cours d'eau permettent la maturation et l'alimentation des adultes.

Bien présent en France à l'exception des régions au nord de Paris, l'agrion de Mercure est relativement commun dans l'Allier. Sur le site Natura 2000 n°FR8301016, il se rencontre principalement sur de petits affluents où ses populations sont toutefois relativement faibles, de l'ordre de quelques dizaines d'individus à chaque fois. L'état de conservation de ses populations y est «altéré».

La boucle des Isles ne comprend pas de milieu favorable à la reproduction de l'agrion de Mercure. Le seul cours d'eau de petite taille sur le secteur est le Sarmon. Sur la zone d'étude, son cours est bétonné à l'amont, ce qui rend le milieu impropre au développement de l'agrion. Sur son secteur aval, le milieu est peu favorable à l'espèce en raison notamment de l'absence de végétation aquatique, d'un courant lent, de berges abruptes.

- Le cuivré des marais (Lycaena dispar) - code Natura 2000 : 1060

Le cuivré des marais est un petit papillon aux ailes orange vif dont la chenille se développe sur différentes

espèces de patiente (Rumex sp.). Les prairies humides, les zones marécageuses même de petites tailles permettent le développement de ces espèces en été, ce qui est nécessaire à la croissance des chenilles de 2^e génération. L'adulte se nourrit sur les fleurs dans les prairies généralement en plaine jusqu'à 500 mètres d'altitude.

Devenu rare et localisé, les populations du cuivré des marais sont en expansion récente. Il reste toutefois peu commun dans l'Allier. Sur le site Natura 2000 n°FR8301016, il n'a été détecté que ponctuellement (Mariol, Charneil). L'état de conservation de ses populations y est «dégradé».

Le cuivré des marais n'a pas été observé sur la zone d'étude. Relativement peu exigeante, la boucle des Isles possède quelques habitats qui pourraient être favorables à l'espèce. Toutefois en raison de la rareté locale du cuivré sa présence à court terme est très peu probable.

- Le lucane cerf-volant (Lucanus cervus) - code Natura 2000 : 1083

Le lucane cerf-volant est un grand coléoptère dont la larve se développe au pied de vieux arbres, dans les souches ou des bois tombés. La larve se nourrit durant au moins 3 ans de bois en décomposition d'essences variées. L'adulte se rencontre aux mois de juin-juillet, souvent en vol au crépuscule le long des haies, des lisières ou dans les allées forestières. Le mâle est facilement reconnaissable à ses mandibules surdimensionnées.

Excepté le nord-est de la France et les régions les plus montagneuses, le Lucane est bien présent dans toute la France, l'Allier ne fait pas exception (Rabinovitch et al., 2017). Sur le site Natura 2000 n° FR8301016, les populations de Lucanus cervus semblent discontinues. L'état de conservation de ses populations y est «altéré».

Sur la boucle des Isles, l'espèce n'a pas été observée. Toutefois, des milieux potentiellement favorables avec des arbres matures dont des chênes, des peupliers, des saules, sont présents depuis le camping «Beau-rivage» à l'est jusqu'au restaurant «la Promenade» au sud.

- Le grand capricorne (Cerambyx cerdo) - code Natura 2000 : 1088

Le grand capricorne est un grand coléoptère dont la larve se développe dans les troncs de chênes voire de châtaigniers matures. Le développement dure environ 3 ans durant lesquels la larve creuse des galeries sous l'écorce. L'émergence a lieu en juin-juillet, mais les adultes sont discrets, parfois observés en vol crépusculaire ou sur l'écorce des arbres. Le grand capricorne est présent dans tous les types de milieux, principalement en plaine. Sa localisation est en fait fonction de la présence de Chênes d'âges avancés, plutôt sur des arbres isolés ou dans des haies au nord de son aire de répartition, dans tout milieu forestier plus au sud.

Le grand capricorne est répandu au sud d'une ligne Lyon-Rennes. Plus au nord, sa répartition devient plus morcelée et il devient localisé. L'Allier marque la transition entre ses deux zones, l'espèce y est peu commune. Sur le site Natura 2000 n° FR8301016, l'espèce a été détectée, mais est mal connue notamment en raison de la faiblesse des enjeux liés aux surfaces boisées. L'état de conservation de ses populations y est «altéré».

Sur la boucle des Isles, l'espèce n'a pas été observée. Quelques chênes de taille suffisante sont présents, mais leur isolement n'est pas favorable au développement d'une population de grand capricorne.

- La lamproie marine (Petromyzon marinus) - code Natura 2000 : 1095

La lamproie marine vit en mer sur le plateau continental et remonte, de nuit, les rivières pour se reproduire. Les larves «ammocètes», aveugles, vivent dans les sédiments pendant toute la durée de leur vie larvaire (5 à 7 ans). Après leur métamorphose, les jeunes adultes vont dévaler la rivière jusqu'à la mer où ils se développeront en parasite d'autres poissons jusqu'à leur migration retour. Leur détection est difficile aussi, les données de présence de la lamproie marine sur le site Natura 2000 sont-elles obtenues par le nombre d'individus transitant par la passe à poisson du pont-barrage de Vichy.

Espèce migratrice amphihaline (elle vit à la fois en eau douce et marine), la lamproie marine est vulnérable à l'échelle européenne. En France, ses plus importantes populations sont situées dans le bassin de la Vienne depuis la suppression du barrage de Maisons-rouges. Le site Natura 2000 n°FR8301016 est important pour la migration de l'espèce dans la continuité de l'axe Loire-Allier et lui permettre de rejoindre ses sites de reproduction plus en amont. Les effectifs sont toutefois faibles (moyenne de 5 individus comptabilisés par an) ce qui conduit à une évaluation de l'état de conservation de ses populations comme «dégradé».

La boucle des Isles et le tronçon de la rivière Allier correspondant ne jouent qu'un rôle de spectateur dans la migration des lamproies marines qui ont réussi à franchir le pont-barrage de Vichy.

Le passage des adultes de Lamproie marine au niveau de la passe de Vichy est centralisé autour des mois de mai et juin.

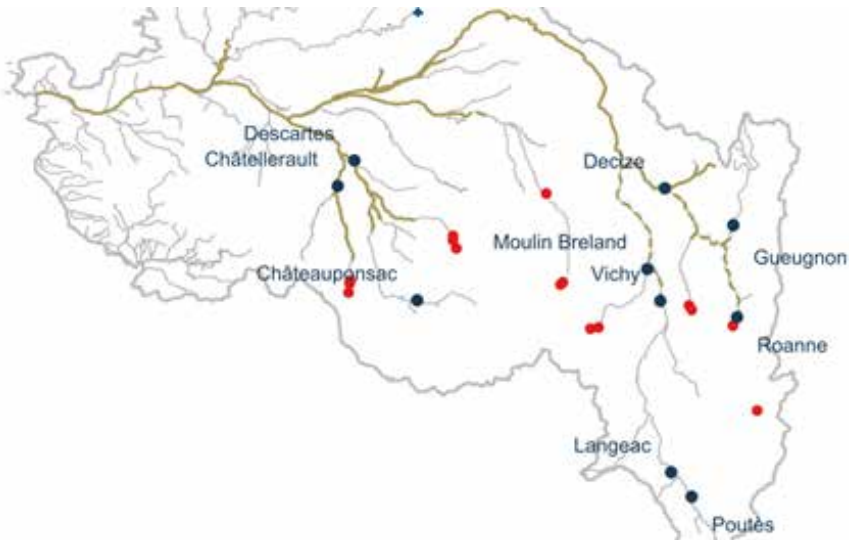


Figure 103 Front de colonisation des Lamproies marines (source Logrami).

- La lamproie de Planer (Lampetra planeri) – code Natura 2000 : 1096

La lamproie de Planer est une lamproie qui effectue tout son cycle en eau douce au contraire des lamproies marine et fluviatile. La vie larvaire (ammocète) se déroule enfouie dans le substrat sableux et dure environ 6 ans au terme de laquelle la lamproie se métamorphose en adulte. La vie adulte est courte et entièrement dédiée à la reproduction puisque la lamproie de Planer ne dispose plus de système digestif. Ayant des exigences strictes en matière de site de reproduction et de développement larvaire, la lamproie de Planer est un indicateur de la bonne qualité des têtes de bassin.

Répartie dans toute la France, elle est plus rare en milieu méditerranéen. Dans l'Allier, elle se rencontre régulièrement dans les petites rivières. Sur le site Natura 2000 n°FR8301016, elle ne peut être présente que dans quelques affluents de l'Allier, mais aucune prospection spécifique n'a eu lieu. L'état de conservation de ses populations y est «altéré».

La boucle des Isles et le tronçon de la rivière Allier ne présentent pas de milieux favorables pour cette espèce. Le Sarmon, seul affluent de l'Allier sur la zone d'étude, a des caractéristiques bien trop dégradées sur son tronçon aval pour accueillir cette espèce exigeante.

- Le saumon atlantique (Salmo salar) - code Natura 2000 : 1106.

Grand migrateur par excellence, le saumon atlantique passe la plus grande partie de son existence en mer et remonte l'axe Loire-Allier pour rejoindre ses sites de reproduction. Les frayères sont situées en tête de bassin dans des zones de faible profondeur sur des zones de graviers et galets. Après 1 à 2 ans, les tacons (jeunes saumons) rejoignent la mer où ils grandiront avant d'effectuer la migration retour.

Classé en tant que «Vulnérable» sur la liste rouge des espèces françaises, menacé par la dégradation de

ses habitats et la rupture de continuité longitudinale lui empêchant d'accomplir son cycle reproducteur, le saumon atlantique représente par conséquent un enjeu fort sur le site. Dans le bassin de l'Allier, les frayères sont situées sur la Sioule et l'Allier au niveau de la Haute-Loire. Les comptages réalisés à la passe à poisson du barrage de Vichy sont en moyenne de l'ordre de 700 saumons par an. L'état de conservation de ses populations est considéré comme «altéré».

La boucle des Isles et le tronçon de la rivière Allier correspondant ne jouent qu'un rôle de spectateur dans la migration des saumons qui ont réussi à franchir le pont-barrage de Vichy.

La migration du Saumon s'étale sur une longue durée depuis son entrée dans la Loire après son passage en mer. Le passage des adultes au niveau de la passe de Vichy est essentiellement printanier (mars à juin) mais peut s'étaler occasionnellement entre février et novembre (source Logrami).

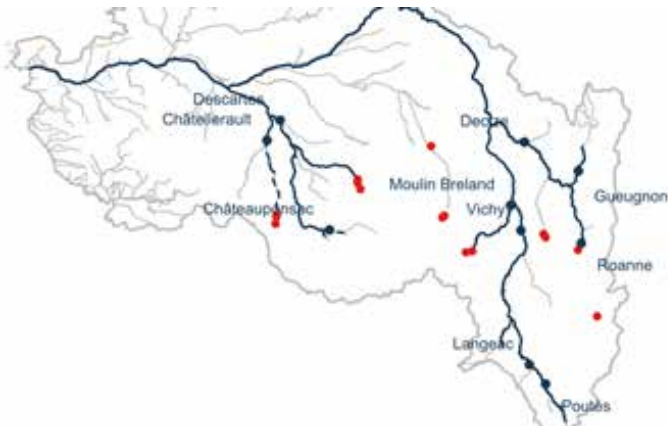
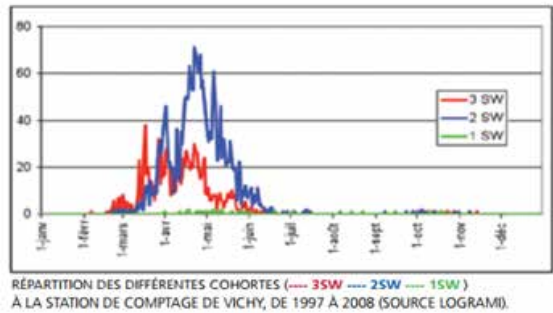


Figure 104 Front de colonisation des Saumons (source Logrami).



- La Grande Alose (Alosa) - code Natura 2000 : 1102

La grande alose est un autre poisson migrateur amphihal. Les adultes viennent frayer en avril-juillet sur des zones typiques caractérisées par une plage de substrat grossier délimitée en amont par un profond et en aval par une zone peu profonde à courant rapide avec une qualité d'eau convenable. Les sites de reproduction des aloses s'organisent au niveau d'une mouille (zone de fraie) suivie immédiatement à l'aval par une zone de radier (zone d'incubation des œufs). Les juvéniles redescendent vers la mer au mois d'août.

Les populations française et européenne de grande alose présentent actuellement une situation préoccupante avec un fort déclin. Sur l'Allier, le comptage est réalisé à la passe à poissons de Vichy et une moyenne de 57 aloses par an y est dénombrée. Un certain nombre de géniteurs s'arrêtent avant les barrages de Vichy et Régemortes pour y frayer plus à l'amont sur la Dore et l'Allier. Le site Natura 2000 n°FR8301016 fait partie de l'axe Loire-Allier, axe majeur pour la préservation des poissons migrateurs dont l'aloise. Sur le site, les seules frayères sont observées en aval du lac barrage (source Logrami) et l'état de conservation de ses populations est considéré comme «altéré».

La boucle des Isles et le tronçon de la rivière Allier correspondant ne jouent qu'un rôle de spectateur dans la migration des aloses qui ont réussi à franchir le pont-barrage de Vichy.

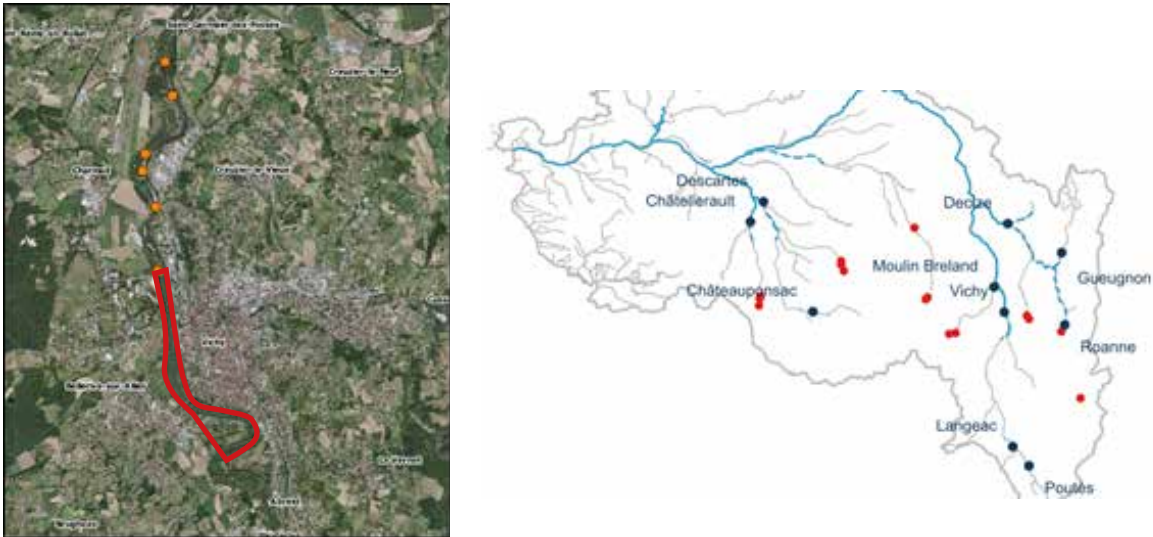


Figure 105 Localisation des frayères potentielles en aval de la zone de travaux et front de colonisation des Aloses (source Logrami).

Les frayères à Aloses, suivies par Logrami ont montré une absence d'activité pour les dernières années

Nom Site	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Pont barrage Vichy								
Vichy Rue								
Les Petits Guinards								
Les Bourses								
Saint Germain des Fossés								

activité constatée
pas d'activité
non suivie

Figure 106 Suivi d'activité des frayères à Aloses – source : Logrami.

L'accès des adultes aux zones de frai (essentiellement en aval de la passe de Vichy) est concentré autour des mois de mai et juin.

- La bouvière (*Rhodeus amarus*) – code Natura 2000 : 1134

La bouvière est un petit poisson (5-7 cm) qui pond ses œufs à l'abri dans les moules d'eau douce. Ses milieux de prédilection sont des plans d'eau calmes à substrat sableux ou légèrement envasé : boires, étangs, zones calmes des rivières...

La bouvière est bien présente en plaine dans à l'exception des petits fleuves côtiers et des zones montagneuses. Dans l'Allier, elle est assez commune. Les boires et les reculs sont des habitats très favorables à cette espèce et l'état de conservation de ses populations dans le site Natura 2000 n°FR8301016 est jugé « bon ».

Aucune donnée de présence avérée de la Bouvière n'est connue sur le tronçon de l'Allier proche du site de la boucle des Isles. En revanche des habitats favorables ont été identifiés dans le cadre du DOCOB au niveau de la presqu'île de la Croix Saint-Martin.

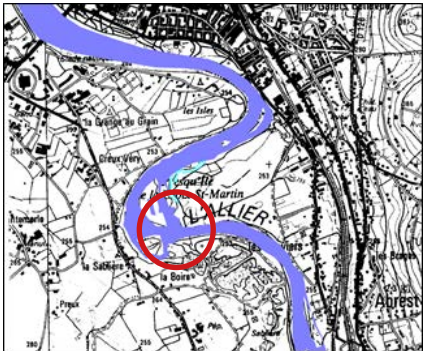


Figure 107 Cartographie des habitats favorables à la Bouvière en face du site d'étude (source DOCOB, 2001).

- Le chabot (*Cottus gobio*) – code Natura 2000 : 1163

Le chabot est un petit poisson vivant au fond des rivières fraîches, bien oxygénées et à courant vif. Il vit caché sous les pierres et se nourrit de petits invertébrés aspirés grâce à sa bouche démesurée. Cantonné aux têtes de bassin, cette spécificité a conduit à la séparation de nombreuses espèces en raison de l'isolement des populations. Ainsi, les progrès récents de la génétique et de la taxonomie ont conduit à la division récente de l'espèce *Cottus gobio* en huit espèces pour la France seulement.

Dans l'Allier, la situation taxonomique est encore confuse avec le Chabot d'Auvergne (*Cottus duranii*) sur le haut bassin et le Chabot fluviatile (*Cottus perifretum*) sur les affluents plus à l'aval. Quoi qu'il en soit, le chabot n'est pas présent sur l'Allier sur le site Natura 2000 n°FR8301016, il ne fréquente que ses affluents. Sur le site, l'état de conservation de ses populations est considéré comme « altéré ».

La boucle des Isles et le tronçon de la rivière Allier ne présentent pas de milieux favorables pour cette espèce. Le Sarmon, seul affluent de l'Allier sur la zone d'étude, a des caractéristiques bien trop dégradées sur son tronçon aval pour accueillir cette espèce.

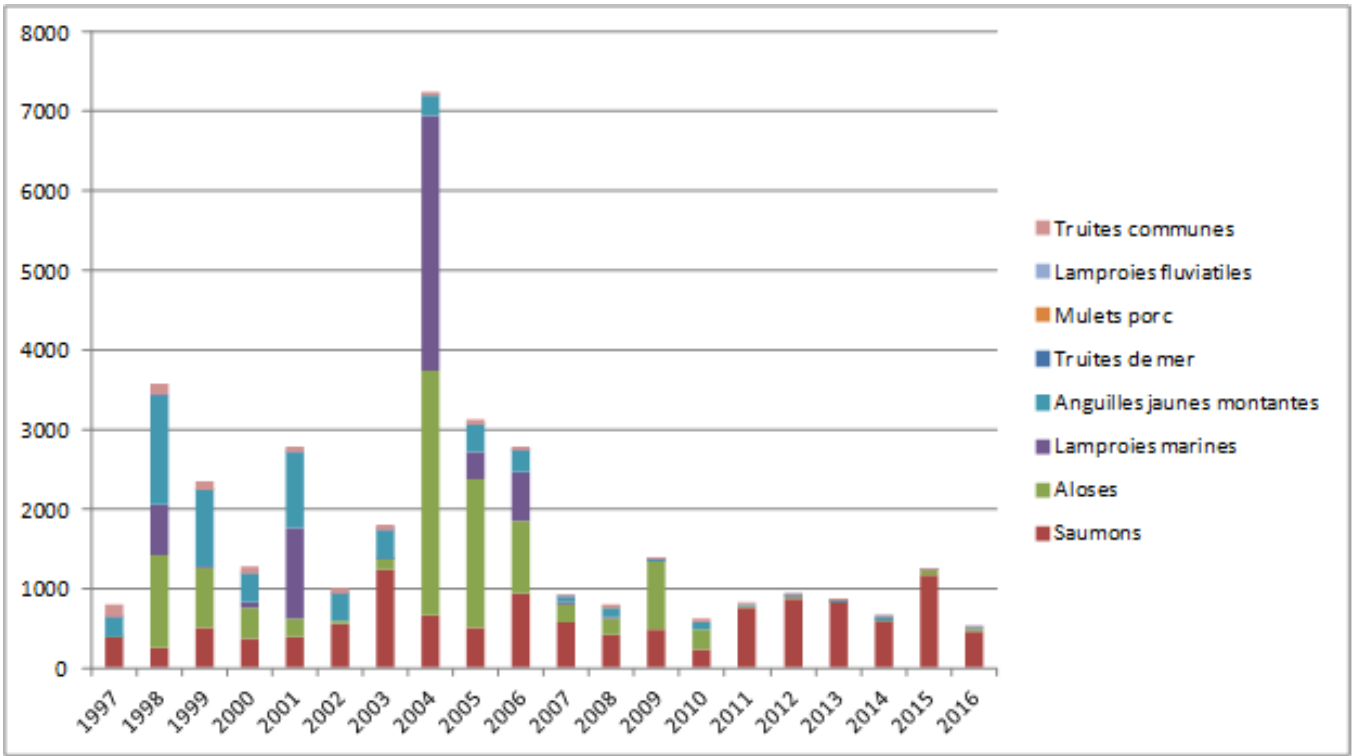


Figure 108 Synthèse des données piscicoles des espèces (en nombre d'individus) franchissant le pont/barrage de l'Europe (source Logrami).

- Le triton crêté (*Triturus cristatus*) – code Natura 2000 : 1166

Le triton crêté est un des plus grands tritons européens. La reproduction et le développement larvaire ont lieu dans des mares et des petits plans d'eau, généralement sans poissons, bien ensoleillés et avec de la végétation aquatique. Les habitats terrestres dont les sites d'hivernage sont proches des habitats aquatiques et sont constitués de prairies.

Réparti sur une grande moitié est du pays, les populations de triton crêté sont globalement en déclin. Dans l'Allier, il occupe surtout les secteurs bocagers du bourbonnais. Le site Natura 2000 n°FR8301016 présentent peu de milieux favorables à l'espèce qui est présente de manière discontinue sur les boires, mares et prairies humides du Val d'Allier. L'état de conservation de ses populations y est considéré comme « dégradé ».

Aucune mare ni autre milieu favorable à la reproduction du Triton crêté n'est présent sur le site de la boucle des Isles et l'espèce n'y a pas été contactée.

- La cistude d'Europe (*Emys orbicularis*) – code Natura 2000 : 1220

La cistude est une tortue aquatique d'eau douce, la seule indigène en dehors de la région méditerranéenne. De couleur générale vert olive à noir, elle n'a que des points jaunes sur la tête, les pattes et le plastron ce qui la différencie de la trachémyde à tempes rouges (ou tortue de Floride). Elle apprécie les mares, les étangs et les marais où elle pêche têtards, invertébrés et petits poissons et se chauffe sur des reposoirs nommés solarium. La ponte des œufs a lieu en fin de printemps dans un trou creusé non loin du plan d'eau, les milieux sableux ensoleillés sont préférés.

Les populations de cistudes ont subi un fort déclin. La raréfaction des zones humides, l'introduction de la trachémyde, l'intensification des cultures ont engendré une fragmentation des populations et leur isolement ce qui les fragilise et augmente les risques d'extinction locale. Relativement bien présente dans le bocage bourbonnais, elle devient de plus en plus rare le long de l'Allier. Le site Natura 2000 n°FR8301016 correspond à la limite sud de la répartition de la cistude en Auvergne. La boire des carrés à St-Rémy-en-Rollat et la boire Pierre Talon à Abrest au sud de Bellerive abrite les deux seules populations du site Natura 2000. L'état de conservation de ses populations y est considéré comme « altéré ».

Malgré la présence proche de la population de la boire Pierre Talon à environ 1 km au sud du site, la boucle des Isles ne présente aucun enjeu envers cette espèce. Aucun habitat aquatique favorable à la cistude n'est présent sur le site. La proximité de la route RD131 avec l'Allier empêche tout déplacement vers le nord par voie terrestre. La boucle des Isles ne peut donc pas servir de site de ponte pour la cistude ni d'axe éventuel de dispersion.

- Le petit Rhinolophe (*Rhinolophus hipposideros*) et le grand rhinolophe (*Rhinolophus ferrumequinum*) - code Natura 2000 : 1303 et 1304

Ces deux chauves-souris fréquentent, en dehors de la zone méditerranéenne, des gîtes anthropiques en été (comble de bâtiments) et souterrain en hiver (cave, grotte...). Leurs terrains de chasse sont situés non loin des gîtes (8 km maximum, plus généralement 2-3 km) et sont constitués de lisières et de haies pour le petit rhinolophe et de pâtures et bois clairs pour le grand rhinolophe.

La présence de ces deux espèces est marginale dans le site Natura 2000 n°FR8301016 qui n'abrite pas de gîtes pour aucune des deux. Aucune prospection spécifique n'a d'ailleurs été effectuée à leur recherche. La colonie connue la plus proche est celle du château de Brugheas situé à environ 6 km de la boucle des Isles. L'état de conservation de ses populations y est considéré comme « indéterminé ».

La boucle des Isles peut présenter des terrains de chasse favorables à ces deux espèces, mais aucune n'a été contactée lors des prospections nocturnes effectuées. La présence de gîte est fortement improbable.

- La Barbastelle d'Europe (*Barbastella barbastellus*) - Code Natura 2000 : 1308

La Barbastelle est une chauve-souris forestière dont elle exploite les bordures extérieures (lisières ou canopée) et les couloirs intérieurs. Le régime alimentaire se compose quasi exclusivement de petits lépidoptères. Pour la reproduction, elle utilise un réseau de gîtes constitués de cavités arboricoles, d'écorces décollées ou de gîtes anthropiques (fissure de poutre...). L'hivernage se fait dans des grottes, des tunnels ou sous des ponts, l'espèce apparaissant peu frileuse.

La Barbastelle est assez commune dans l'Allier et particulièrement dans les massifs forestiers. Dans le site Natura 2000 n°FR830101, elle a été assez régulièrement détectée, mais aucune prospection spécifique n'a été réalisée et l'état de conservation de ses populations y est considéré comme « indéterminé ».

Les zones naturelles (ripisylves, jardins...) de la boucle des Isles peuvent constituer des terrains de chasse favorables pour la Barbastelle, mais cette espèce n'y a pas été contactée. Les contacts les plus proches ont été réalisés sur la commune de Hauterive. La présence de gîtes sur cette zone est improbable.

- Le murin de Bechstein (*Myotis bechsteinii*) - code Natura 2000 : 1323

Le murin de Bechstein est une petite chauve-souris forestière assez exigeante en termes d'habitats. Utilisant un réseau de cavités arboricoles lors de sa reproduction, elle est fortement liée aux forêts de feuillus matures (100 à 120 ans) à strate buissonnante, dans lesquelles elle exploite l'ensemble des proies disponibles sur le feuillage ou au sol. La notion de massif homogène d'une taille suffisante semble très importante pour offrir des conditions d'habitats optimales à l'espèce.

Dans l'Allier, l'espèce est présente essentiellement dans les grands massifs forestiers. Le site Natura 2000 n°FR830101 n'apparaît pas proposer des habitats favorables à cette espèce sauf être un axe de transit vers des gîtes d'hivernage (gîtes souterrains). Aucune prospection spécifique n'y a été réalisée et l'état de conservation de ses populations y est considéré comme « indéterminé ».

La boucle des Isles peut présenter des terrains de chasse favorables à cette espèce (ripisylve), mais elle n'a pas été contactée lors des prospections nocturnes effectuées. La présence de gîte est fortement improbable.

- Le grand murin (*Myotis myotis*) - Code Natura 2000 : 1324.

Le grand murin est une grande espèce de chauve-souris, anthropophile (combles de bâtiments) en été, et gîtant dans des cavités souterraines en hiver. Elle peut effectuer 10 à 15 km par nuit pour se rendre sur ces terrains de chasse qui sont constitués de vieux boisements, de futaies et de leurs lisières où elle capture les carabes au sol.

La distinction ultra sonore entre le grand murin et le petit murin est délicate, mais seul le grand murin est connu de l'Allier. Il est assez commun dans le centre de la France et plus particulièrement dans l'Allier qui abrite une grande part des effectifs auvergnats avec la forêt de Tronçais. Sa présence sur le site Natura 2000 n°FR830101 apparaît toutefois assez marginale et aucune prospection spécifique n'a été réalisée ; l'état de conservation de ses populations y est considéré comme « indéterminé ».

Le grand murin a été contacté à deux endroits sur la boucle des Isles, au sein du camping Beau-rivage à l'est et dans les jardins familiaux. Toutefois, sa présence se résume à seulement 1 et 3 contacts par nuit. Si les jardins et les milieux boisés ouverts sont des milieux favorables à la chasse pour le Grand murin, sa présence apparaît comme marginale. Aucune colonie n'est connue à proximité.

- Le castor (*Castor fiber*) - code Natura 2000 : 1337

Le castor est un gros rongeur caractérisé par ses mœurs amphibies, sa queue plate et large et ses aptitudes d'aménageur des rives. Végétarien, le castor se nourrit de plantes aquatiques et d'écorces prélevées sur des tiges ou des arbres abattus pour l'occasion. Son abri est un terrier creusé dans la berge des rivières et des plans d'eau ou est constitué d'une hutte construite par l'accumulation de morceaux de bois. La hutte peut également recouvrir toute ou partie du terrier. La construction d'un barrage est réservée aux petits ruisseaux et annexes hydrauliques où le niveau d'eau est insuffisant pour la construction de son abri.

Disparu du bassin Loire-Allier à la suite d'un piégeage intensif, le Castor fut protégé dans la basse vallée du Rhône au début du XX^e siècle pour éviter sa disparition totale. Sa recolonisation du bassin de la Loire et de l'Allier a débuté en dans les années 70 suite à sa réintroduction en Loire-et-Cher. Il fréquente l'Allier depuis les années 90 et est maintenant bien implanté jusqu'en Haute-Loire. Le site Natura 2000 n°FR830101 constitue un site important pour la préservation de cette espèce ; l'état de conservation de ses populations y est considéré comme « bon ».

Bien présent tout sur les berges de l'Allier au niveau de la boire Pierre Talon et sur les rives de la presqu'île de la Croix Saint-Martin, aucun indice de présence du Castor n'a cependant été relevé sur les berges de la boucle des Isles. L'endiguement, la forte pente des berges et l'absence de jeunes saules limitent fortement les capacités d'accueil pour cette espèce. Les rives de l'Allier doivent cependant être régulièrement fréquentées par l'espèce, mais uniquement pour le transit, voire la dispersion des jeunes.

- **La loutre (*Lutra lutra*) - code Natura 2000 : 1355**

La loutre est un carnivore de taille moyenne spécialisé dans la capture de poissons qui constituent son alimentation principale. Afin de subvenir à ses besoins, son territoire est vaste, constitué d'environ 20 km de cours d'eau. Son abri, appelé catiche, est constitué d'un terrier abandonné ou d'une anfractuosité sous une souche, toujours sur la rive d'un cours d'eau, souvent caché au sein d'une végétation inextricable. La présence de la Loutre est déterminée par la recherche d'épreintes, excréments déposés sur des pierres des souches à des fins de marquage de son territoire.

Disparue de l'Allier comme d'une grande partie de la France au début du XX^e siècle, la loutre a recolonisé le haut bassin de l'Allier depuis sa zone refuge du Massif central. La recolonisation du linéaire de l'Allier s'est faite petite à petite et le département éponyme à la fin des années 90. Maintenant, elle est implantée tout le long de l'axe Loire-Allier. Le site Natura 2000 n°FR830101 joue un rôle important dans la préservation de l'espèce qui reste menacée face aux perturbations qui subsistent ; l'état de conservation de ses populations y est considéré comme « altéré ».

La présence de la Loutre n'a pas été prouvée sur les rives de la boucle des Isles, mais la recherche d'épreintes ou d'autres indices de présence sur les grandes rivières est difficile. La présence de la Loutre sur l'Allier et ses affluents est cependant certifiée. Les berges de la boucle des Isles doivent donc être utilisées par la Loutre au moins lors de ses déplacements de recherche alimentaire ou de dispersion.

2.4 Invertébrés aquatiques

Dans le cadre d'une étude sur la gestion durable du lac d'Allier, un inventaire des mollusques du lac d'Allier a été réalisé par Sylvain Vignaud. En l'absence de végétation rivulaire, aucun gastéropode brouteur n'a été noté. Seulement 3 espèces ont été notées :

- Un individu d'escargot aquatique Valvée porte-plumet *Valvata piscinalis* (O. F. Müller, 1774)
- Un individu de moule d'eau douce Mulette des rivières *Potomida littoralis* (Cuvier, 1798) observée par Arnaud DELCOIGNE (Herbiers Universitaires de Clermont-Ferrand)
- Des coques d'eau douce Corbicule asiatique *Corbicula fluminea* (O. F. Müller, 1774).

Lors des sondages réalisés à l'aide d'une benne à sédiment, la corbicule asiatique a été notée sur 24 des 34 échantillons avec des concentrations allant jusqu'à plus de 800 individus au mètre carré.

2.5 Aspects piscicoles

Les données piscicoles au droit de la zone d'étude, autre que les espèces Natura 2000 sont peu nombreuses. Toutefois, des pêches par ambiance réalisées par l'Onema (AFB) sont disponibles sur le site <http://www.image.eaufrance.fr> à la station de Saint-Germain des Fossés en aval de la zone d'étude et de Cournon-sur-Allier en amont de la zone d'étude et de Clermont (pêches réalisées en 2013).

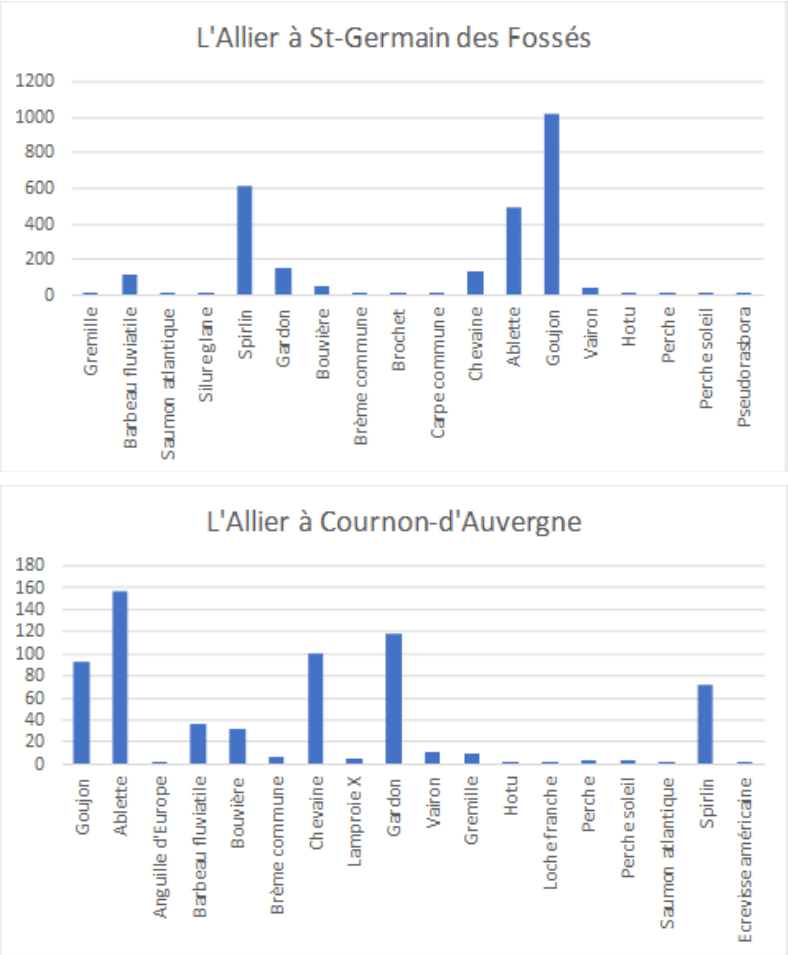


Figure 109 Résultat de pêches stratifiées par points réalisées en 2013 par l'Onema (le nombre d'individu pêché est présenté en ordonnée).

Les résultats des pêches montrent l'observation de quelques espèces migratrices citées précédemment dans le cadre de l'évaluation des incidences Natura 2000.

En France, la plupart des espèces de poissons patrimoniales sont protégées au titre de leur habitat par la réglementation européenne au titre de la directive Habitats Faune flore et disposent ainsi d'une double protection nationale et européenne. Certaines espèces échappent cependant à cette réglementation et sont protégées sur le territoire national au titre notamment de leur zone de frai et réglementées à la capture.

Parmi les espèces protégées en France mais non ciblées par la directive habitat, on retrouvera le brochet et la truite commune, deux espèces abondamment pêchées.

On notera leur absence au sein des suivis RHP de l'Onema (voirs graphiques précédents).

Si ces inventaires ne sont pas exhaustifs, leur absence témoigne avant tout d'une raréfaction au droit de la zone d'étude. Le Brochet ne semble pas bénéficier d'habitat favorable à proximité, fréquentant plutôt les boires et annexes, présentent par exemple à l'amont (zone de la boire Talon) ou en aval de la zone d'étude, même si sa présence n'est que potentielle. Il ne franchit pas le pont barrage. La truite semble, elle préférer les affluents ; ainsi est-elle notée en 2016 par la fédération de pêche de l'Allier sur le Briandet au niveau de la commune de Serbanes. L'espèce y est présente en abondance en compagnie du Vairon et de la Loche franche. La truite est également régulièrement notée sur le Sichon avant sa confluence avec l'Allier ou encore lors d'opération de pêche de sauvetage menées en 2012 sur la rivière artificielle. Elle franchit le pont barrage mais selon des effectifs (170 individus observés en 1997 lors des comptages menés par Logrami contre seulement 11 en 2016).

Cartographie des espèces végétales invasives



Source : CEN Allier 2016, actualisé Biotec 2017

2.6 Espèces Invasives

Le territoire d'étude est marqué par l'existence de nombreuses espèces exotiques envahissantes acheminées par l'Allier et les interventions humaines (constructions, terrassements, enrochements de berges, déchetteries sauvages...), parfois anciennes.

Le caractère dynamique de l'Allier et sa capacité de renouvellement d'atterrissements et formations végétales au gré des crues, permet l'expansion rapide de certaines espèces.

Rappelons qu'une espèce exotique envahissante est définie comme une espèce exotique s'étant implantée et naturalisée sur un territoire et présentant un risque pour la santé humaine et/ou la biodiversité. Ainsi, par exemple, l'ambrosie, bénéficiant d'un arrêté prescrivant sa destruction obligatoire dans le département de l'Allier présente surtout un risque pour la santé humaine. Elle présente quelques populations à proximité de la zone de travaux mais sa présence reste ici marginale. Elle se reproduit uniquement par graines.

Parmi les espèces « emblématiques » du secteur on citera bien entendu la renouée de Bohême, qui domine ici largement sa consœur la renouée du Japon. Largement représentée sur les atterrissements, au sein des saulaies alluviales et en berge de l'Allier, elle est également présente en bordure de la rivière artificielle au sein du parc omnisport ainsi qu'en quelques stations le long des berges artificielles de l'Allier rive gauche, le long du parc des Bourrins rive droite ainsi qu'à proximité du débouché du Sichon. Elle est présente sur le secteur de la boucle des Isles, en berges de l'Allier grossièrement en continu entre le camping et le pont de Bellerive. Sa régulation au sein du Val d'Allier semble impossible à court terme mais sa prise en compte lors des travaux d'aménagements est primordiale. Cette espèce semble se reproduire dans le Val d'Allier essentiellement par bouturage mais peut occasionnellement se reproduire par graines.

Autre espèce problématique largement représentée dans le Val d'Allier mais inexistante au droit du territoire d'étude, la jussie à grande fleur bénéficie d'un arrêté interdisant sa commercialisation. Elle devrait inévitablement apparaître après travaux de restauration et devra bénéficier d'un programme de gestion. Cette espèce se reproduit essentiellement par bouturage et multiplication végétative.

Une étude menée sur le Lac d'Allier entre 2013 et 2014 avait noté la présence de plusieurs espèces de macrophytes dont l'Elodée de Nuttall qui semblait particulièrement envahissante avant 2010.



Figure 110 Cartographie des herbiers d'Egeria densa au droit du Lac d'Allier – source : Programme de recherche pour une gestion durable du Lac d'Allier, 2017.

Parmi les espèces ligneuses on citera entre autre le robinier faux acacia, largement représenté au sein des boisements de la boucle des Isles, le Ptérocarier à feuilles de frêne bien présent par exemple sur le Sarmon en amont de sa confluence avec l'Allier, encore l'Erable à feuilles de frêne (largement répandu) ou encore l'érable argenté qui se dissémine au sein des ripisylve notamment rive gauche en aval du pont

barrage. Ces espèces se reproduisent et des disséminent essentiellement par graines, mais sont capables de bouturage et observent une forte capacité au drageonnement et rejet de souche.

La plupart de ces espèces risque de bénéficier de conditions favorables à leur dissémination pendant et après travaux (mouvements de terres et de matériaux) et devront faire l'objet d'un suivi après aménagement.

2.7 Trame verte et bleue et corridors biologiques

Le Schéma Régional de Cohérence Ecologique a été adopté le 7 juillet 2015. Il permet de situer le territoire d'étude par rapport aux grandes continuités écologiques identifiées pour la région Auvergne. Son objectif est le maintien et la restauration des continuités écologiques à l'échelle de la région.

L'Allier et les milieux alluviaux qui le bordent constituent un important corridor écologique important dans la survie des populations de faune et flore qui le constituent.

Du point de vue de la flore et des habitats, il constitue notamment selon un axe amont-aval, un important potentiel de renforcement écologique, permettant aux populations floristiques en place de se renforcer (apports de graines par les crues...).

Du point de vue de la faune, il constitue un axe migratoire important (poissons migrateurs, oiseaux), mais joue un rôle prépondérant dans la préservation des populations locales (dispersion de la Loutre à proximité d'une trame urbaine dense, préservation des populations de Castor, refuge pour de nombreuses espèces d'insectes...).

Au droit de la zone de travaux (secteur de Vichy et de Bellerive sur Allier, les axes suivants sont ainsi développés au sein du Schéma Régional de Cohérence écologique :

- Préservation du Lac d'Allier jusqu'à la boucle des Isles ;
- Remise en état de l'Allier en amont du lac d'Allier ;
- Préservation des corridors de biodiversité ;
- Restauration ou maintien de l'espace de mobilité de l'Allier (restauration de ses berges et amélioration des interfaces milieux terrestres/aquatiques

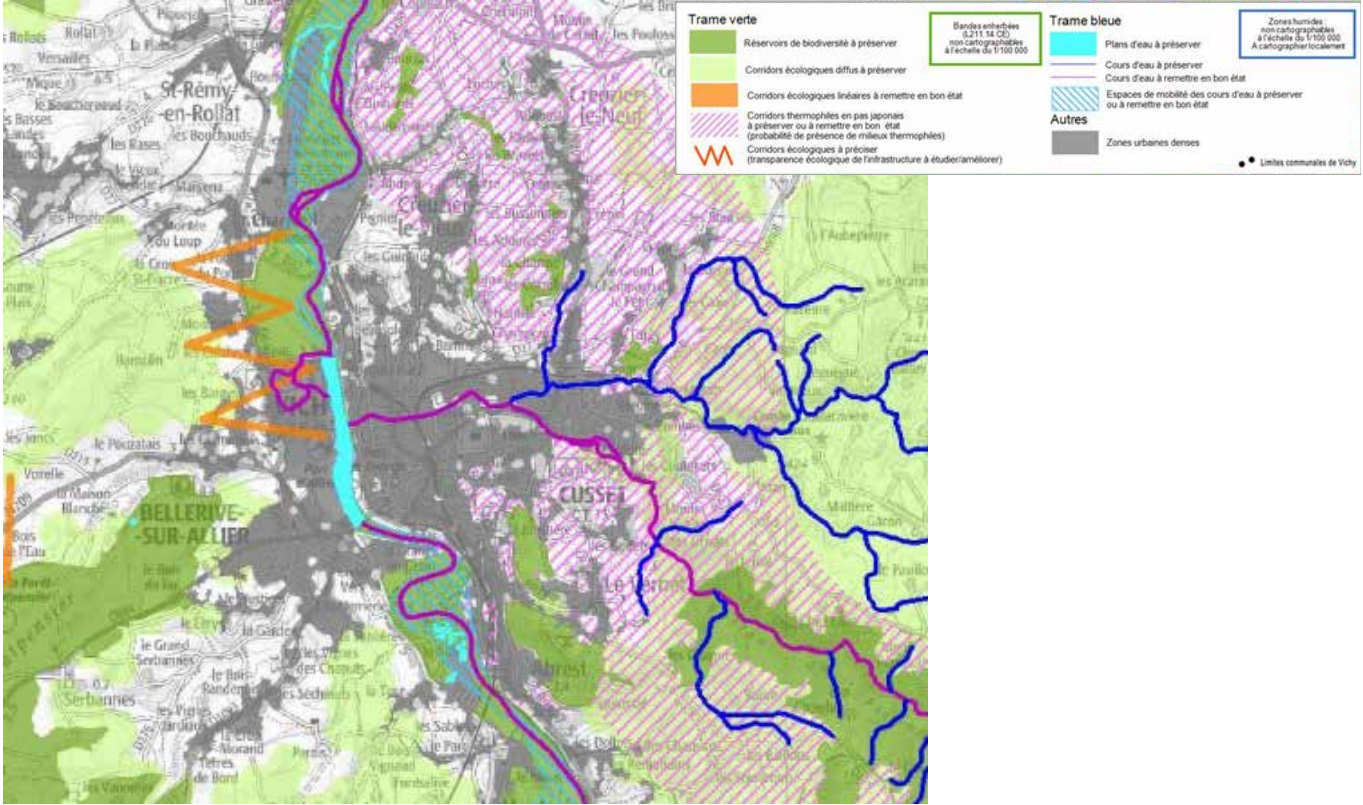


Figure 111 Extrait du plan du schéma régional de cohérence écologique.

Le S.Co.T. de la Communauté d'Agglomération Vichy Val d'Allier a, quant-à-lui, été approuvé au mois de juillet 2014. En matière de trame verte, il apparaît que le territoire n'est pas concerné par d'autres continuités écologiques que celle dessinée par l'Allier.

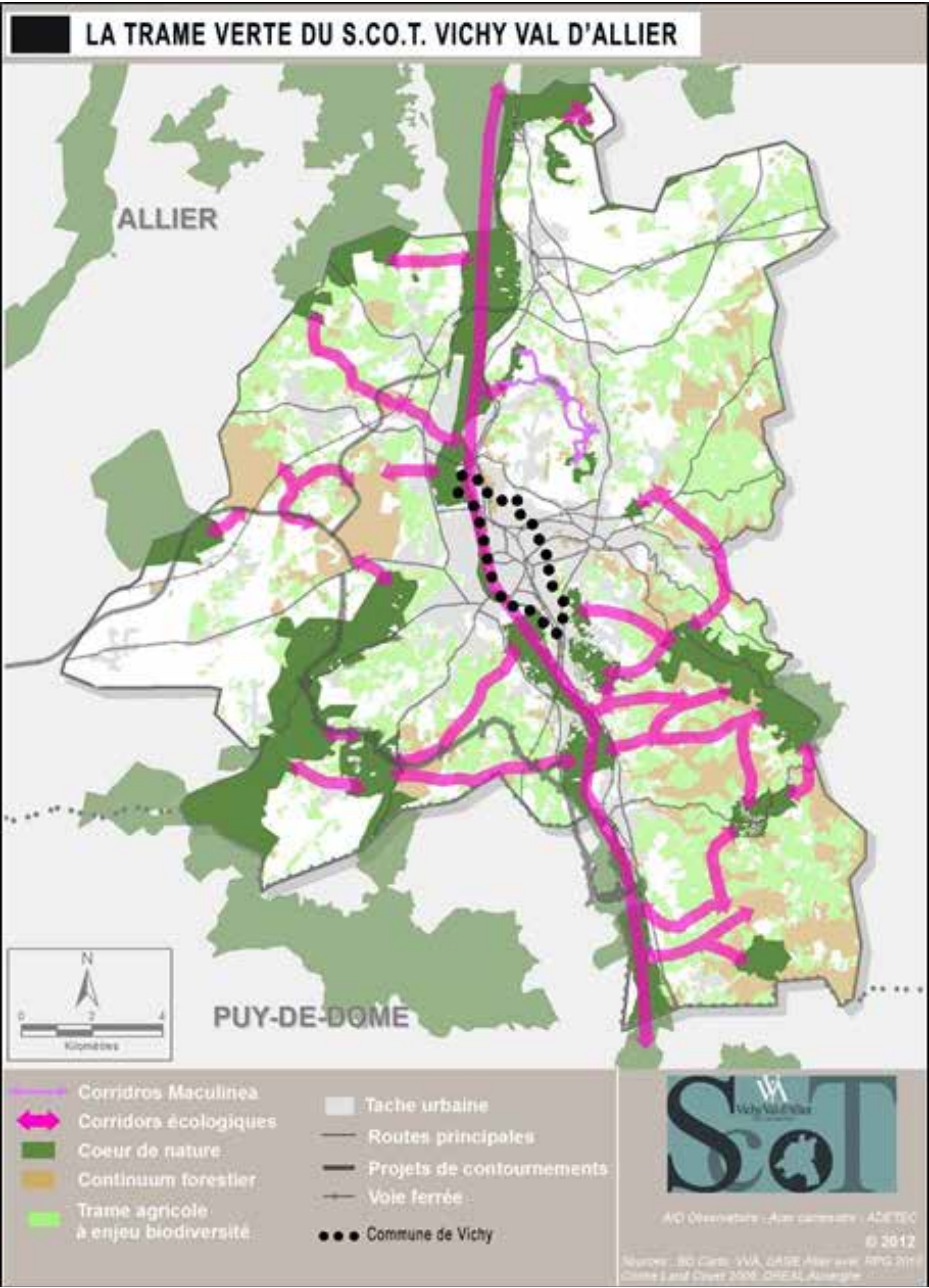


Figure 112 Plan de la Trame verte au sein du SCoT.

L'un des « cœurs de nature », identifié sur la carte de la trame verte du S.Co.T. Vichy Val d'Allier est l'Espace Naturel Sensible de la Côte Saint-Amand sur les communes d'Abrest et Le Vernet. Il couvre 76,5 ha dont 4,4 ha en maîtrise d'usage communale.

La politique en faveur des Espaces Naturels Sensibles (ENS) des Départements a été définie par la loi du 18 juillet 1985, révisée par la loi du 2 février 1995. Ces lois permettent aux Conseils Généraux qui le souhaitent de mener une politique décentralisée en faveur des sites, des paysages et des milieux naturels qui leur semblent importants. De fait, la loi laisse à chaque Conseil Général le soin de déterminer ses propres critères d'éligibilité.

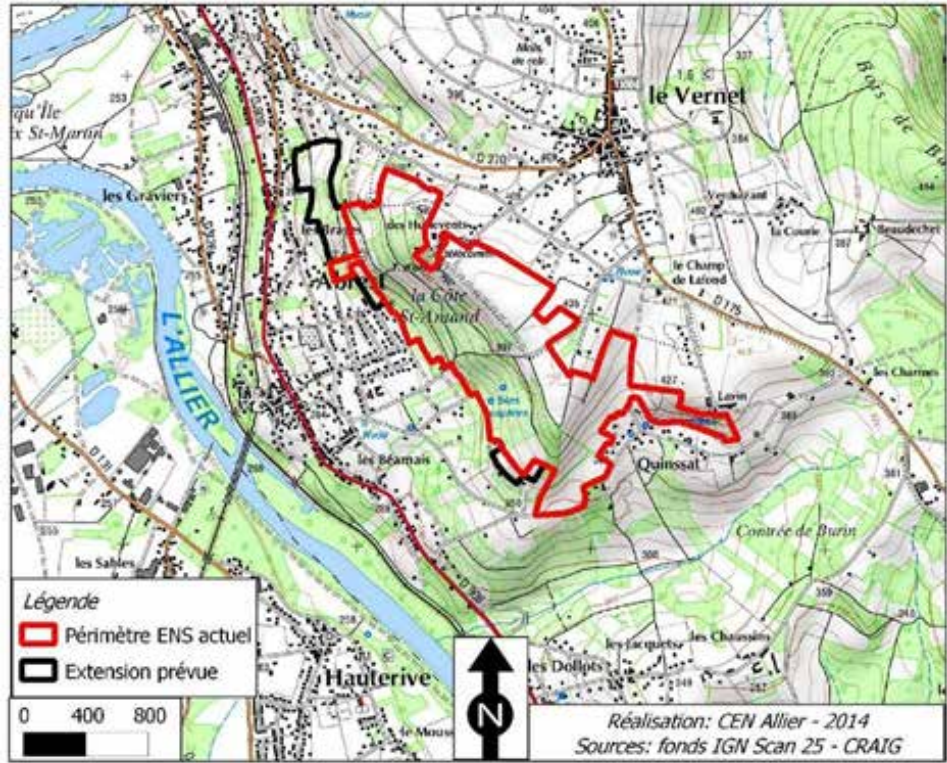


Figure 113 Plan de l'espace naturel sensible.

Depuis le site des Hurlevents, le panorama est remarquable sur la rivière et ses méandres. Le site présente également un intérêt écologique (colline calcicole) et un enjeu foncier, étant essentiellement composé de petites parcelles privées (113 propriétaires, 182 terrains).

Le site est occupé par des pelouses sèches thermophiles bien exposées, où se développe une végétation riche et originale (végétation calcicole dont plusieurs espèces d'orchidées).

Certaines cultures céréalières extensives accueillent, des plantes messicoles devenues rares, comme l'Adonis d'automne.

Cette mosaïque végétale attire évidemment une faune variée, dont de nombreux papillons et des oiseaux plus fréquents au Sud de la région, comme le Torcol fourmilier et la Pie-grièche à tête rousse.

Le coteau est, toutefois, en proie à une vive dynamique d'enfrichement, qui menace à court terme le caractère prestigieux de sa faune, de sa flore et de ses paysages, dont l'attrait touristique périurbain est indéniable.

Le plan de gestion établi pour 5 ans (2010-2014) a privilégié 4 axes : la restauration des habitats fortement dégradés, la gestion (mécanique et pâturage), la sensibilisation (animations), la coordination administrative et l'évaluation (suivi et comité de gestion).

Les actions remarquables réalisées ont été les suivantes :

- 2010 : Restauration d'habitats refermés, restauration de zones humides (résurgence), ouverture chantier fronts de carrière ;
- 2011 : Restauration roselière, réouverture panorama méandre, maîtrise foncière (3,15 ha acquis - 1,4 ha en convention), suivis rhopalocères et phytosociologique ;
- 2012 : Installation pâturage, parking + panneau d'information, accès piétons et VTT ;
- 2013 : Suivis ornithologique et lépidoptères, inventaire orthoptères, conception sentier et restauration tables orientation, revalorisation anciens vergers ;
- 2014 : Suivi lépidoptères, mise en oeuvre sentier, évaluation du plan de gestion.

Le territoire communautaire de Vichy Val d'Allier compte un autre Espace Naturel Sensible, celui de « la boire des Carrés » situé plus en aval du site d'étude



Figure 114 Plan de l'espace naturel sensible.

Il préserve les vestiges alluviaux (bras secondaires, bras morts, pelouses alluviales...) de l'Allier mis à mal par les opérations d'extractions en lit mineur et majeur, à l'interface de la trame bleue et de la trame verte.

Le périmètre de l'E.N.S. s'étend sur les communes de Saint Rémy en Rollat, Charmeil, Creuzier le Vieux et Saint Germain des fossés.

« La boire des Carrés » se trouve aux portes de l'agglomération de Vichy, comprise entre diverses infrastructures construites ces cinquante dernières années. Cependant, sa qualité écologique est restée importante. Elle a pour particularité de servir de limite à l'aérodrome de Vichy. La Cistude d'Europe (espèce de tortue autochtone qui bénéficie à l'échelle nationale d'une protection intégrale), présente dans la boire, se reproduit dans des zones sableuses sur les bords de l'aérodrome. La présence de l'aérodrome préserve ses espaces de reproduction de la fréquentation humaine et de grandes transformations irrémédiables.

Le plan de gestion établi pour 5 ans (2013-2017) est structuré autour de 4 axes : la restauration des habitats dégradés, la gestion (maintenir l'accueil de la faune et de la flore), la sensibilisation et l'animation (ouverture à tous les publics), la coordination administrative et l'évaluation (suivi et comité de gestion).

Les actions remarquables réalisées ou à venir sont les suivantes :

- 2013 : Etude qualité eau, restauration habitats au pont Boutiron, indicateurs photographiques, inventaires orthoptères ;
- 2014 : Etude fréquentation et satisfaction, création roselière, nouvelle plaquette INFO ;
- 2015 : Rendre le tour de la boire aux piétons, restauration zone humide sous héronnière ;
- 2016 : Suivis scientifiques odonates et reptiles, inventaire ichtyologique ;
- 2017 : Cartographie flore remarquable, géoréférencement des berges du lit mineur, suivis orthoptères, indicateurs photographiques.

En ce qui concerne la trame bleue, notons que l'Allier Aval fait l'objet d'un Schéma d'Aménagement et de Gestion des Eaux (S.A.G.E). Le S.Co.T. relève l'état écologique moyen à médiocre de l'Allier. Celui de son affluent le Sichon est considéré comme bon bien que bardé d'obstacles transversaux.

En effet, tout comme l'Allier, le Sichon est une rivière classée « grands migrateurs » sur le territoire du SCoT : le Sichon pour l'Anguille et l'Allier pour l'Alose, l'Anguille, le Saumon atlantique, la Lamproie marine, la Lamproie fluviatile et la Truite de mer.

La restauration de la continuité écologique du Sichon fait l'objet d'une étude en cours (Axe-Saône - Biotec).

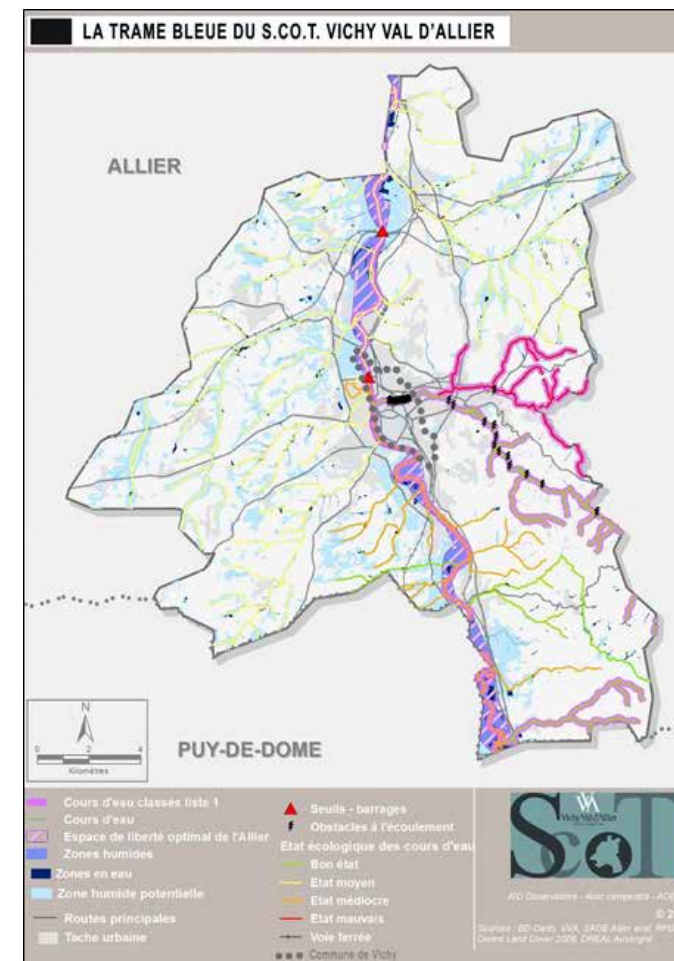


Figure 115 Plan de la Trame bleue au sein du SCoT.

3. Bioévaluation et synthèse des enjeux faunistiques et floristiques

3.1 Bioévaluation

La caractérisation des enjeux écologiques des habitats, espèces et habitats d'espèces Natura 2000 est effectuée au regard des critères de sensibilités définis au sein du document d'objectifs Natura 2000. Les enjeux sont ainsi proportionnés à la qualité des habitats présents et leur surface rapportée à la surface globale de l'habitat au sein du périmètre du site Natura 2000 concerné. L'enjeu local de préservation est ainsi déclassé localement pour les boisements et mégaphorbiaies. En revanche il reste élevé pour les habitats de grèves.

La caractérisation de l'intérêt écologique des habitats naturels se dessine comme suit :

- **Enjeu fort** : habitat de sensibilité Natura 2000 fort présentant un enjeu local de préservation fort en raison par exemple de sa forte représentativité au droit de la zone de travaux, de son extrême sensibilité (menaces de dégradation abondantes) ou de sa rareté à l'échelle du site Natura 2000 ;
- **Enjeu moyen** : habitat de sensibilité Natura 2000 moyen mais avec un moindre enjeu local de préservation (paramètre déclassant) ;
- **Enjeu faible** : habitat de sensibilité Natura 2000 moyen, mais avec un moindre enjeu local de préservation (paramètre déclassant) ;

La caractérisation de l'intérêt écologique des espèces floristiques est établi comme suit :

- **Enjeu fort** : espèce végétale patrimoniale, protégée en France, au titre de Natura 2000 ou en région Auvergne ou espèce menacée sur la liste rouge Auvergne (espèce « en danger critique d'extinction », « en danger d'extinction » ou « vulnérable »)
- **Enjeu moyen** : Espèce végétale « quasi menacée » sur la liste rouge Auvergne, ou déterminante Znieff ;
- **Enjeu faible** : Espèce rare en Auvergne ou d'intérêt local mais non patrimoniale ;

Concernant la faune, le statut de protection n'apparaît pas avoir la même valeur selon les différents groupes. Ainsi, environ 90% des espèces d'oiseaux, 100 % des espèces de chauves-souris et 95% des amphibiens et reptiles sont protégés en France, mais seulement 23% des espèces d'amphibiens et 26% des reptiles sont réellement menacés ou 32% des oiseaux nicheurs. A l'inverse, 1% des espèces de papillons de jour, des libellules, et criquets/sauterelles sont protégées quand 6% des papillons de jours et 12% des libellules sont menacées.

Afin de hiérarchiser les enjeux écologiques liés à la présence d'espèces animales, chaque espèce s'est vu attribuer des points en fonction :

- de sa protection : +1
- de son inscription aux annexe I de la directive «Oiseaux» ou II et IV de la directive «Habitats»: +1
- de son inscription aux listes rouges régionales ou nationales : 0 (LC) +1 (NT), +2 (VU), +3 (EN), +4 (CR)
- de sa rareté en région Auvergne : -1 (Commune à Très commune), 0 (Assez commune à Assez rare), +1 (Rare à Très rare)

Les chauves-souris étant toutes protégées et inscrites à l'annexe IV de la directive habitats, ces critères n'ont pas été pris en compte, seul le fait d'être listé en Annexe II de la directive «Habitats» à donner lieu à 1 point.

Pour les oiseaux, le nombre de points a été modifié en fonction du statut biologique afin de donner plus de valeur aux sites de nidification : -4 (non nicheur), -2 (nicheur possible), -1 (nicheur probable), 0 (nicheur certain). Par ailleurs, presque toutes les espèces d'oiseaux étant protégées, l'attribution des points a été inversée : -1 (non protégé), 0 (protégé).

Enfin, en fonction d'enjeux locaux et à dire d'expert, quelques rares espèces ont vu leur niveau d'enjeu dégradé ou réévalué.

Au final la caractérisation de l'intérêt écologique des espèces faunistiques est établi comme suit :

- **Enjeu fort** : espèce animale avec un enjeu écologique, de protection et de rareté fort (3 pts) ;
- **Enjeu moyen** : espèce animale avec un enjeu écologique, de protection et de rareté moyen ou l'un des paramètres déclassant (2 pts) ;
- **Enjeu faible** : espèce animale avec un enjeu écologique, de protection et de rareté faible ou plusieurs des paramètres déclassant (1 pt) ;

Ces critères ainsi retenus apparaissent dans le tableau présenté ci-après qui recense ainsi 1 habitat à enjeu de préservation localement « fort » et 4 habitats à enjeu de préservation « moyen » puis, 9 espèces à enjeu de préservation « fort », dont la présence est probable au droit de la zone de travaux, 4 espèces à enjeu de préservation « moyen » et une à enjeu de préservation jugé « faible » :

a. Synthèse des enjeux

Au final, les habitats naturels ou semi-naturels recensés au sein du périmètre d'étude soit au droit de la boucle des Isles et de la rive gauche du Lac d'Allier sont représentés en immense majorité (près de 97%) par des habitats non patrimoniaux. Les habitats patrimoniaux étant (en l'absence de liste rouge des milieux en région Auvergne-Rhône-Alpes) représentés uniquement par des habitats Natura 2000 (habitats d'intérêt communautaire ou prioritaires), à savoir :

- Des habitats d'herbiers (habitat d'intérêt communautaire 3150) très minoritaires et hors périmètre Natura 2000, pour une surface de l'ordre de 0.1 ha - **sans enjeu** ;
- Des habitats de grèves alluviale (habitats d'intérêt communautaire 3130 & 3270), pour une surface de l'ordre de 0,09 ha - **enjeu fort** ;
- Des habitats de mégaphorbiaie alluviale (habitat d'intérêt communautaire 6430), pour une surface de l'ordre de 0,1 ha - **enjeu faible** ;
- Des boisements alluviaux pionniers (habitat prioritaire Natura 2000 91E0), pour une surface de l'ordre de 1,7 ha - **enjeu moyen** ;
- Des boisements alluviaux matures (habitats d'intérêt communautaire 91F0), pour une surface de 2 ha environ - **enjeu moyen**.

Une station d'espèce végétale protégée a été recensée à proximité de la zone de travaux (la Lindernie douteuse - **enjeu fort**) et plusieurs petites stations de crassule mousse (**enjeu moyen**), espèce déterminante Znieff ont été recensées à proximité des zones de travaux. Seule la Lindernie est retenue comme enjeu fort de préservation, la station étant cependant présente hors zone directe d'intervention.

Concernant la faune, mis à part la Loutre et le Castor dont le passage est attesté mais la présence de gîte n'est pas avérée, l'existence de zone de chasse pour des espèces de chauves-souris et la présence possible d'habitat à lucane cerf-volant, les espèces animales d'intérêt communautaire (directive habitat) ne constituent pas un enjeu primordial sur le site. Les poissons ciblés par la directive habitat et franchissant le barrage, utilisent le lac d'Allier comme zone de transit uniquement pour aller frayer plus haut ou sur les affluents. Plusieurs espèces protégées d'oiseaux, de mammifères (Écureuil, Hérisson) et de reptiles (Lézard vert et des murailles) ont été notées sur la zone d'intervention ou à proximité mais présentent un enjeu au mieux qualifié de faible en raison de leur abondance et de l'absence d'enjeu de conservation. Des mesures d'évitement permettront d'éviter toute destruction d'individus de ces espèces.

Au regard de l'exclusion de l'emprise de la zone de travaux d'espèces patrimoniales à enjeu de préservation important, il n'apparaît pas de nécessité de demander de dérogation au titre des espèces protégées (Arrêté du 19 février 2007 fixant les conditions de demande et d'instruction des dérogations définies au 4° de l'article L. 411-2 du code de l'environnement portant sur des espèces de faune et de flore sauvages protégées.)

Tableau de synthèse des habitats et espèces à enjeux

Habitats

HABITAT(S)	FORME LOCALE	CODE(S) CORINE BIOTOPE	CODE(S) NATURA 2000	DESCRIPTION	ENJEU LOCAL DE PRESERVATION (RESPONSABILITE DU GESTIONNAIRE)
Forêts mixtes à Quercus robur, Ulmus laevis, Ulmus minor, Fraxinus excelsior ou Fraxinus angustifolia, riveraines des grands fleuves (Ulmenion minoris)	Chênaies-ormaies inondables des grandes vallées alluviales	44.4	91F0	La typicité et l'état de conservation de l'habitat 91F0 sont ici « altérés » et l'enjeu local de conservation est « moyen ». Le DOCOB actualisé du Val d'Allier Sud mentionne moins de 0.5% dans un état « favorable », près de 95% dans un état « altéré » et près de 4.5% dans un état « mauvais ». Il occupe au maximum 2 ha sur la zone d'étude contre près de 78 ha sur le site du Val d'Allier Sud (la présence de cet habitat à l'échelle de la ZSC étant vraisemblablement sous-estimée).	Moyen
Forêts alluviales à Alnus glutinosa et Fraxinus excelsior (Alno-Padion, Alnion incanae, Salicion albae)	Saulaie arborescente et saulaie-peupleraie.	44.1	91E0	La typicité et l'état de conservation de l'habitat 91E0 sont ici altérés et l'enjeu local de conservation est moyen. Le DOCOB actualisé du Val d'Allier Sud mentionne 1% seulement dans un état « favorable », près de 88% dans un état « altéré » et 11% dans un état « mauvais ». Il occupe au maximum 10 ha sur la zone d'étude contre près de 406.5 ha sur le site du Val d'Allier Sud.	Moyen
Mégaphorbiaies hygrophiles, d'ourlets planitiaires et des étages montagnards à alpin	Ourlets vivaces eutrophes et mégaphorbiaies fluviatiles	37.71 & 37.72	-	La typicité et l'état de conservation de l'habitat 6430 sont ici altérés et l'enjeu local de conservation est faible. Le DOCOB actualisé du Val d'Allier Sud mentionne 93.5% de cet habitat dans un état altéré et 6.5% dans un état mauvais. Il occupe au maximum 1.05 ha sur la zone d'étude contre près de 21.5 ha sur le site du Val d'Allier Sud.	Faible
Rivières avec berges vaseuses avec végétation du Chenopodion rubri p.p. et du Bidention p.p.	Végétations annuelles de grèves exondées	24.52	3270	La typicité et l'état de conservation de l'habitat 3270 sont mauvais et l'enjeu local de conservation est fort. Le DOCOB actualisé du Val d'Allier Sud mentionne 100% de cet habitat dans un état altéré. Il occupe 0.09 ha (en commun avec l'habitat 3270) sur la zone d'étude contre 0.30 ha (3130) + 12.90 ha (3270) sur le site du Val d'Allier Sud.	Fort
Eaux stagnantes, oligotrophes à mésotrophes avec végétation des Littorelletea uniflorae et/ou des Isoeto-Nanojuncetea	Gazons pionniers et amphibies de grèves	22.3	3130	La typicité et l'état de conservation de l'habitat 3130 sont ici mauvais et l'enjeu local de conservation est fort. Le DOCOB actualisé du Val d'Allier Sud mentionne 100% de cet habitat dans un état altéré. Il occupe 0.09 ha (en commun avec l'habitat 3270) sur la zone d'étude contre 0.30 ha (3130) + 12.90 ha (3270) sur le site du Val d'Allier Sud.	Fort

Flore

ESPECE OU HABITAT(S) D'ESPECE(S)	NOM SCIENTIFIQUE	CODE(S) CORINE BIOTOPE	CODE(S) NATURA 2000	DESCRIPTION	ENJEU LOCAL DE PRESERVATION (RESPONSABILITE DU GESTIONNAIRE)
La Lindernie des marais	Lindernia palustris		-	Présence avérée à proximité de la zone de travaux	Fort
La Crassule mousse	Crassula tillea		-	Présence avérée sur l'emprise de la zone de travaux	Moyen

Faune Natura 2000

ESPECE OU HABITAT(S) D'ESPECE(S)	NOM SCIENTIFIQUE	CODE(S) NATURA 2000	NIVEAU DE SENSIBILITE GLOBAL (=ENJEU)	DESCRIPTION	ENJEU LOCAL DE PRESERVATION (RESPONSABILITE DU GESTIONNAIRE)
Le lucane cerf-volant	Lucanus cervus	1083	Faible	Etat de conservation altéré , Présence possible (non observé)	Faible
La lamproie marine	Petromyzon marinus	1095	Fort	Etat de conservation dégradé , Zone de passage	Fort
Le Saumon atlantique	Salmo salar	1106	Fort	Etat de conservation altéré , Zone de passage	Fort
La Grande Alose	Alosa alosa	1102	Fort	Etat de conservation altéré , Zone de passage	Fort
La Bouvière	Rhodeus amarus	1134	Fort	Etat de conservation bon , Présence possible (non observé)	Fort
Le grand murin	Myotis myotis	1324	Fort	Etat de conservation indéterminé Présence avérée (marginale)	Fort*
Le castor	Castor fiber	1337	Moyen	Etat de conservation bon , Présence possible (zone de passage)	Moyen
La loutre	Lutra lutra	1355	Moyen	Etat de conservation altéré , Présence possible (zone de passage)	Moyen

Faune patrimoniale autre que Natura 2000

Nom français	Nom scientifique	Prot. Nat.	Dir. Ois.	LRN nich.	LR Auv.	Statut bio.	Guilde nicheurs	Source	Enjeu
Martin-pêcheur d'Europe	Alcedo atthis	Art. 3	I	VU	VU	N	Aquatique	EC, LPO	Fort
Serin cini	Serinus serinus	Art. 3		VU	VU	N	Parcs et jardins	EC, LPO	Faible

Ordre	Nom français	Nom scientifique	Prot. Nat.	Dir. Hab.	LRN	LR Auv.	Rareté Auv.	Source	Enjeu
Squamata	Lézard des murailles	Podarcis muralis	art. 2	H4	LC	LC	TC	EC	Faible
Squamata	Lézard vert occidental	Lacerta bilineata	art. 2	H4			TC	EC	Faible

Ordre	Nom français	Nom scientifique	Prot. Nat.	Dir. Hab.	LRN	LR Auv.	Rareté Auv.	Source	Enjeu
Chiroptères	Grand Murin	Myotis myotis	art. 2	H2, H4	LC	AR	VU	EC	Fort
Chiroptères	Noctule commune	Nyctalus noctula	art. 2	H4	NT	R	NT	EC	Moyen
Chiroptères	Noctule de Leisler	Nyctalus leisleri	art. 2	H4	NT	AR	LC	EC	Faible
Chiroptères	Pipistrelle soprane	Pipistrellus pygmaeus	art. 2	H4	LC	TR ?	NT	EC	Moyen
Chiroptères	Vespère de Savi	Hypsugo savi	art. 2	H4	LC	AR	LC	EC	Faible
Carnivores	Loutre d'Europe	Lutra lutra	art. 2	H2, H4	LC	R	LC	LPO	Moyen
Rongeurs	Castor d'Europe	Castor fiber	art. 2	H2, H4	LC	AR	LC	EC, LPO	Moyen
Insectivores	Hérisson d'Europe	Erinaceus europaeus	art. 2		LC	TC	LC	LPO	Faible
Rongeurs	Écureuil roux	Sciurus vulgaris	art. 2		LC	C	LC	EC, LPO	Faible

C. Milieu humain

1. Données démographique et socio-économique

a. Population

Selon un recensement de la population de 2014, l'agglomération vichyssoise rassemble 83374 habitants (source : Vichy Communauté). A la même date, les deux communes concernées par l'opération, Vichy et Bellerive-sur-Allier comptent respectivement 25279 et 8533 habitants.

Entre 2009 et 2014, la population de l'agglomération était en croissance (+1.9%). Vichy et Bellerive-sur-Allier étaient respectivement en légère croissance (+0.15 %) et légère décroissance (-0.07%).

- Il ressort du Diagnostic du programme Local d'Habitat Vichy Val d'Allier (2017-2023) que :
- la croissance de la population de l'agglomération s'accroît, avec un solde migratoire qui s'accroît ;
 - la hausse de population qui est portée par les pôles de proximité (voir figures ci-dessous) avec une forte consommation foncière sur lesdits pôles de proximité ;
 - un vieillissement de la population dans le cœur urbain d'où partent de nombreux habitants pour aller s'installer sur le reste de l'aire urbaine

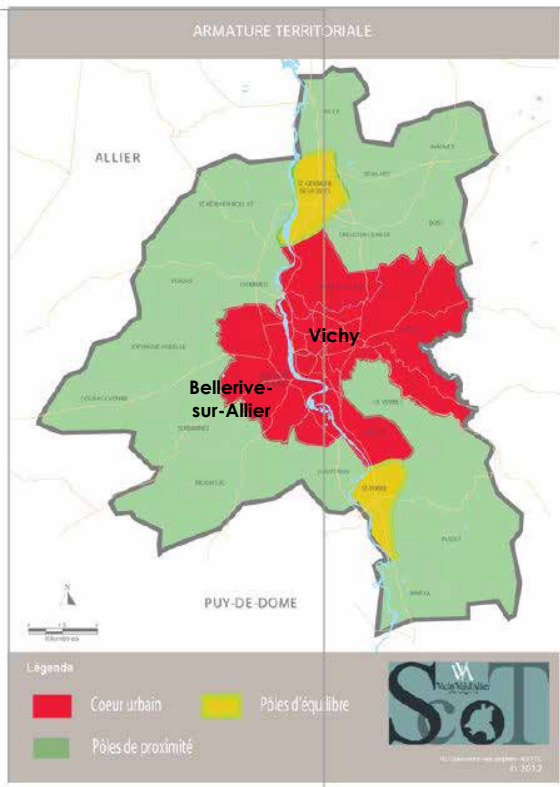


Figure 116 Illustration de la structuration du territoire selon différents pôles promue par le Schéma de Cohérence Territorial (SCOT)

	1999-2007	2007-2012
Cœur urbain	0,5%	0,6%
Pôles d'équilibre	0,3%	0,5%
Pôles de proximité	1,6%	1,7%
VVA	0,7%	0,8%
Moyenne du comparatif	1,1%	0,9%
Clermont Co	1,1%	0,6%
Riom Co	0,8%	1,5%
Auvergne	1,0%	0,6%
Auvergne - Rhône-Alpes	1,4%	1,2%
France métropolitaine (hors IdF)	1,4%	1,0%

Figure 117 Evolution du nombre de ménages entre les périodes 1999-2007 et 2007-2012 (Source : Diagnostic habitat 2015)

Aussi les politiques d'urbanisation à envisager par Vichy Communauté seront marquées par les enjeux suivants :

- « L'accueil de population est essentiel pour le territoire, afin de maintenir une croissance de population puisque le déficit naturel est structurel ;
- L'adaptation des logements est un enjeu important pour le maintien à domicile des personnes âgées.
- **Le renforcement des centralités est un enjeu majeur, puisque les villes centres se fragilisent, aux dépens des pôles de proximité. C'est un enjeu qui s'inscrit dans le cadre plus global du développement durable (consommation foncière, trajet domicile-travail). »**

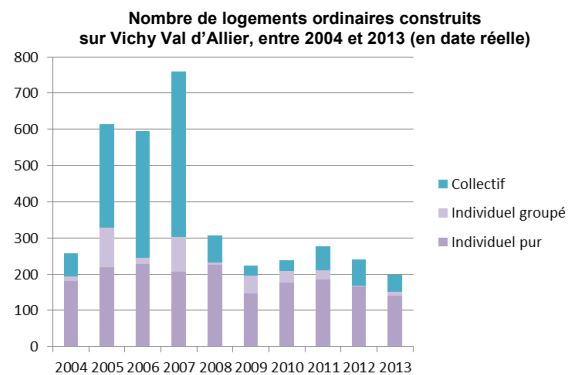
b. Logement

Selon le Diagnostic du programme Local d'Habitat Vichy Val d'Allier (2017-2023), la croissance du parc de logements sur l'agglomération qui s'est accentué entre 2007 et 2012 (1.12 %) puis a subi un ralentissement jusqu'en 2015. Le territoire a par ailleurs été marqué par une montée de la vacance (qui se tasse depuis 2011).

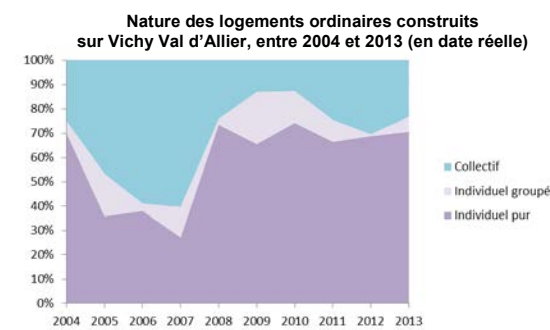
Les logements neufs ont répondu aux besoins en accession et en location mais des déséquilibres territoriaux sont apparus, avec une forte intensité de la construction neuve (le plus souvent en individuel pur) sur les pôles de proximité.

Un des enjeux identifiés réside dans le maintien d'un accueil soutenu de nouvelles populations pour maintenir une demande constante en logements. Dans cette perspective, le territoire de Vichy Val d'Allier doit maintenir un parc de qualité et, pour se faire, supporter un certain équilibre entre une construction neuve et un parc ancien en difficulté, avec une vacance importante.

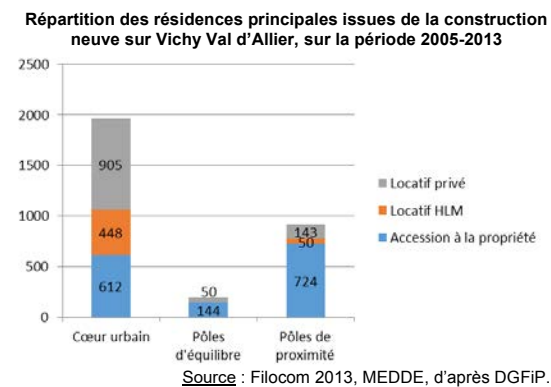
Au-delà de ces considérations immobilières, dont l'opération ici défendue est déconnectée, il convient de souligner que l'amélioration du cadre général dans lequel s'inscrit cette politique de logement est un enjeu majeur.



Source : Sit@del, MEDDE, CGDD, SOeS 2004-2015.



Source : Sit@del, MEDDE, CGDD, SOeS 2004-2015.



Source : Filocom 2013, MEDDE, d'après DGFIP.

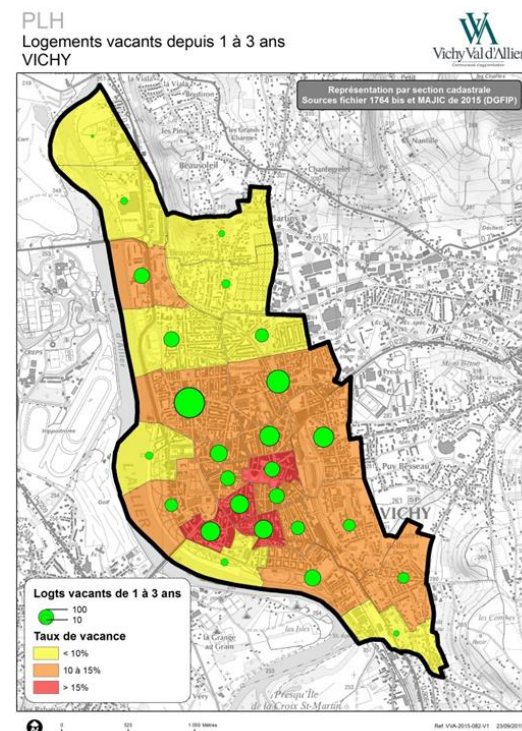


Figure 118 Illustration (partielle) de la dynamique du logement sur l'agglomération de Vichy

c. Emplois

Selon le Diagnostic du programme Local d'Habitat Vichy Val d'Allier (2017-2023), l'emploi sur l'agglomération Vichyssoise est caractérisé par :

- Un taux de chômage élevé sur le territoire communautaire ;
- Un tissu de l'emploi marqué par l'industrie mais qui se tertiarise ;
- Un recul du nombre d'emploi sur le territoire lié au secteur industriel ;
- Davantage d'actifs qui travaillent en dehors de leur commune de résidence ;
- Une précarisation des ménages, principalement chez les locataires.

En particulier, entre 2007 et 2012, la Communauté d'agglomération de Vichy Val d'Allier a perdu 155 emplois (soit - 0,5% en 5 ans), ce qui n'est pas le cas des agglomérations voisines (Clermont, Riom).

Ceci étant, au sein du périmètre communautaire on constate d'importantes disparités. En effet, si le cœur urbain affiche une baisse de l'emploi au lieu de travail (- 175 unités), celle-ci est essentiellement liée aux communes de Vichy (- 346) et d'Abrest (- 220) tandis qu'on observe une hausse du nombre d'emplois sur les communes de Bellerive-sur-Allier (+ 254) et de Cusset (+ 82).

Sur les pôles de proximité, si on observe durant cette période une hausse de l'emploi (+ 146 en 5 ans), elle est essentiellement portée par les communes de Saint-Rémy-en-Rollat (+ 130) et de Charmeil (+ 53).

L'enjeu social est donc prégnant sur le territoire, notamment sur le cœur urbain, avec un taux de chômage élevé et un niveau de précarité important dans les parcs locatifs.

2. Activités économiques ou de services et équipements collectifs voisines du site d'intervention

a. Hippodrome

L'Hippodrome, un site de 53 hectares accueillant 40 manifestations et plus de 300 courses, et attirant plus de 120 000 spectateurs. Il dispose de lieux de restauration et d'hébergement sur place, dont un restaurant gastronomique de 300 couverts, une brasserie de 250 couverts, 72 chambres et une cantine.

Un cheminement puis un portail (cf figure ci-dessous) permettent un accès à l'hippodrome depuis les quais.



Figure 119 Illustration de l'accès à l'hippodrome depuis les quais rive gauche (source Biotec juillet 2017)

b. Golf : Sporting club

Le Golf a été créé en 1907 que commencent les travaux d'aménagement du Golf, dans les vastes terrains en friche des bords de l'Allier, par Joseph Alelli, directeur des de la Société des Grands Hôtels de Vichy, dans la perspective du développement touristique de la ville. Il propose actuellement. Actuellement géré par une association, il propose un parcours 18 trous ainsi qu'un practice de 8 postes, un putting green et une zone d'approche. Dans son enceinte, on trouve par ailleurs un restaurant. Un accès à ce dernier et plus généralement au golf est permis depuis les quais (cf figure ci-dessous).



Figure 120 Illustration de l'accès au golf et au restaurant du Sporting depuis les quais rive gauche (source Biotec juillet 2017)

c. « Sporting Aventure Vichy »

Il s'agit d'un Espace arboré, sur la rive gauche de l'Allier en aval du pont de Bellerive. Il propose un parc accrobranche (8 parcours) et également une piscine, deux terrains de beach-volley, neuf courts de tennis extérieurs et trois intérieurs en terre battue ouverts toute l'année. C'est en particulier l'activité accrobranche qui est directement concernée par l'opération et notamment par la restauration du Sarmon (site 3). On notera par ailleurs que l'accès principal au site, depuis l'Avenue de Vichy, est situé en tête dudit site 3.



Figure 121 Illustrations de l'activité accrobranche installée au droit du tronçon de Sarmon concerné par l'opération et de l'accès principal au site du « Sporting Aventure Vichy » situé dans l'emprise des travaux (source Biotec juillet 2017)

d. Carré d'As

Situé 3 Avenue du Général de Gaulle, ce bâtiment constitue un centre commercial rassemblant des activités alimentaires, médicales, paramédicales, de Bien-être/Beauté ainsi que des bars. L'accès voiture au site se fait depuis l'Avenue du Général De Gaulle. Ce centre fonctionne grâce à une clientèle d'habités issue majoritairement du quartier et plus largement localisée dans un rayon de 15-20 Km.

Ce centre commercial est vieillissant et peu attractif : son bâti, ses enseignes et ses devantures très dégradés. Commercialement, seulement 66% des cellules sont occupées à ce jour. Il est donc en grande fragilité, son taux de commercialité est de 17% soit très largement en-dessous du seuil critique qui est de l'ordre de 40%.



Figure 122 Illustrations des activités commerciales au droit du Carré d'As (Source : Biotec, juillet 2017).

e. Structures d'accueil pour les touristes (campings et hôtels)

Dans le périmètre de la Boucle des Isles, on dénombre 2 campings (Beau Rivage et Accacias), un site d'accueil pour camping-cars et un hôtel (Brit Hotel). Dans un contexte économique où le tourisme joue un rôle majeur, les emplacements, équipements et accès de ces infrastructures sont évidemment des enjeux forts.

Cependant les qualités architecturales et environnementales des aménagements sont peu favorables à

une bonne image des sites. En effet, les traitements peu qualitatifs des berges, l'organisation anarchique à la fois des équipements touristiques mais aussi des zones de stationnement nuisent à l'ambiance générale bucolique du site.

f. Restaurant (guinguettes) rive gauche

Au cœur des zones de camping et en bordure à la fois de l'Allier et de la rue Claude Decloitre, les guinguettes ont une position stratégique dans le contexte touristique déjà évoqué. On en dénombre cinq (Chez Mémère, Chez Yoyo, Le Cabanon, Chez Jeannot, O fil de l'O).

Toutefois, le traitement privé et hétérogène des berges de l'Allier conjugué à une gestion anarchique des stationnements et une surenchère de panneaux publicitaires confère au site une faible qualité paysagère et environnementale et altère, encore une fois, l'ambiance générale bucolique du site.



Figure 123 Illustrations des activités de restauration et des parkings associés au droit de la Boucle des Isles.

g. Restaurant (guinguettes) rive droite

A la faveur des aménagements de la berge droite de l'Allier réalisés en 2013, plusieurs restaurants se sont développés, avec une position idéale au bord de l'eau (Tahiti Plage, le Bungalow, la Rotonde). S'ils ne sont évidemment pas concernés par les travaux de la rive gauche, ils le seront par l'abaissement temporaire des niveaux d'eau et le curage.

h. Centre omnisport

Dans un espace arboré de 120 hectares, en bordure du Lac d'Allier, ce complexe sportif permet la pratique d'une soixantaine de disciplines sportives avec des équipements couverts ou en plein air homologués par la Fédération française handisports. Les équipements sont complétés par un centre d'hébergement, des restaurants, salles de réunions et de théâtre : le Parc Omnisports est un « campus sportif » où les athlètes

trouvent un cadre de vie agréable et fonctionnel, en pleine nature.

Il comprend notamment 10 terrains de football, une plaine de jeux, 2 terrains de rugby, 1 stade d'athlétisme, 1 boulodrome extérieur avec 4 plates-formes, environ 120 jeux de pétanque, 1 parcours de canoë-kayak en rivière artificielle, 35 courts de tennis (parc omnisports et Sporting Club), 1 zone clôturée de tir à l'arc avec pas de tir de 5 à 90 m, 1 mur d'escalade.



Figure 124 Illustration de l'étendu et des multiples activités du parc omnisport (source Vichy Communauté)

La rivière artificielle précédemment évoquée est alimentée par une prise d'eau sur l'Allier positionnée au droit du quai concerné par les aménagements.

I. Thermalisme

On peut rappeler ici que le l'Allier, sa retenue et ses abords a une véritable importance pour l'économie thermique, d'une part car il permet des prises d'eau nécessaire au bon fonctionnement de différents centre de soins, d'autre part car il constitue un pôle d'attraction pour les curistes (voir l'ensemble des usages permis par le lac et ses abords).

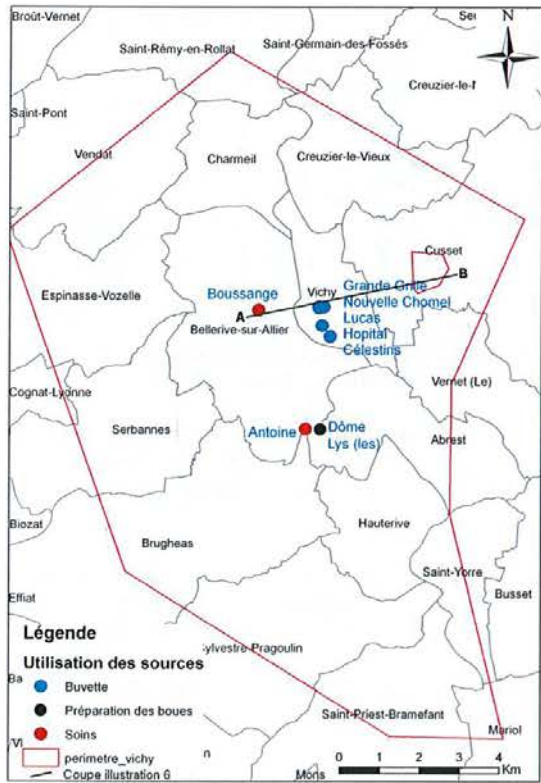
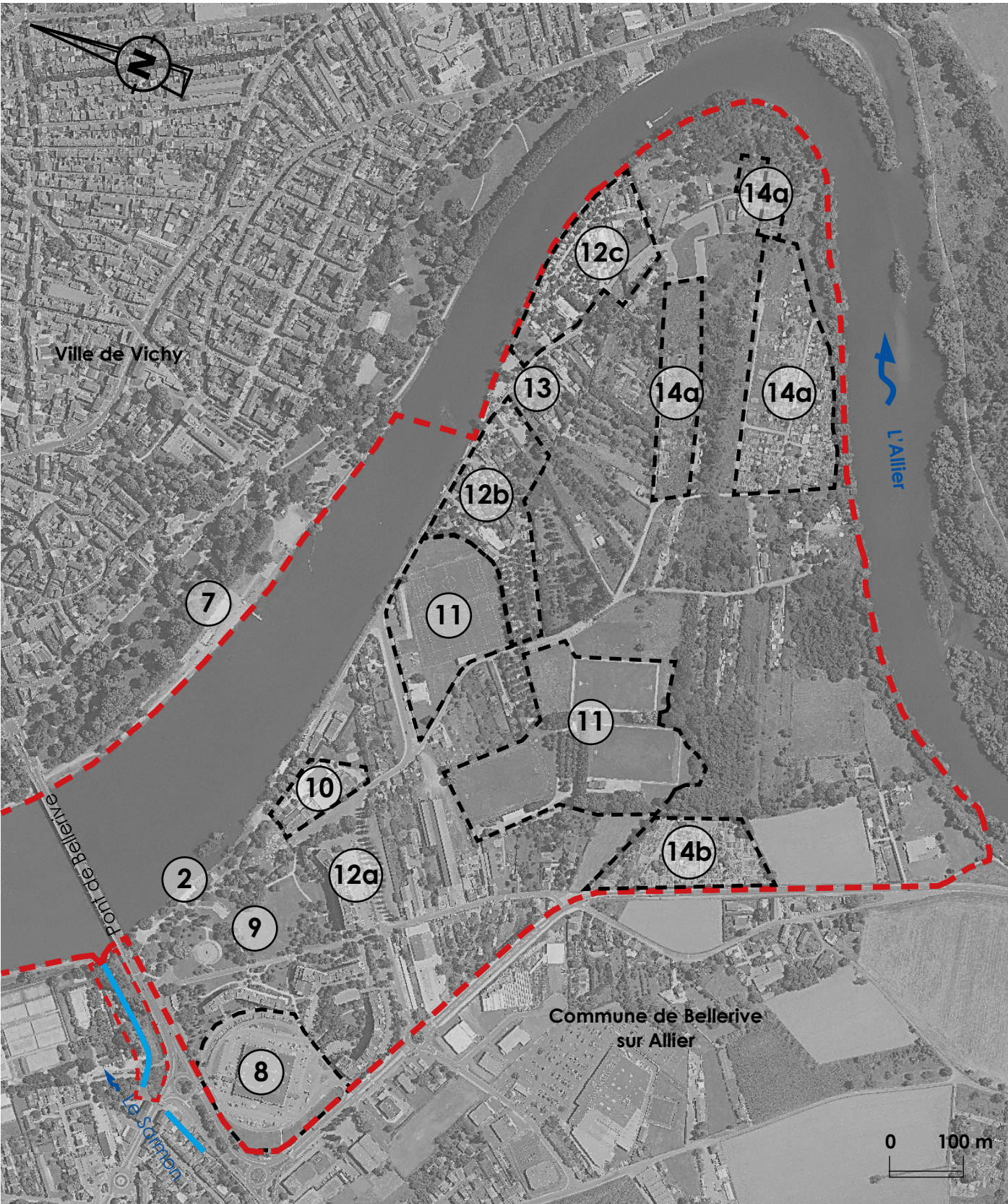


Figure 125 Illustrations des différents usages de l'exploitation des eaux minérales du bassin de Vichy (source : BRGM).

Plan de répartition des principaux usages et activités au droit du Lac d'Allier et de la Boucle des Isles



- Emprise de l'opération
- 1 Zones de marillage (en rive droite : Yacht Club, en rive gauche : la Mouette)
- 2 Bâtiment de stockage pour le Club de Canoë Kayak
- 3 Tour des juges (pour compétitions nautiques)
- 4 Hippodrome avec notamment accès depuis les quais d'Allier (4a)
- 5 Golf, Sporting Club de Vichy
- 6 Sporting comprenant notamment une activité accrobranche (6a), une piscine (6b) et des cours de tennis (6c)
- 7 Plages mises en œuvre en 2013
- 8 Carré d'As
- 9 Parc des bords d'Allier
- 10 Ancien stade nautique
- 11 Équipements sportifs
- 12 Campings et hôtels (12a Brit Hotel, 12b Camping des Accacias, 12c Camping Beau Rivage)
- 13 Restaurant et guinguettes
- 14 Jardins familiaux
- 15 Observatoire des poissons migrateurs
- 16 Parc Omnisport (16a prise d'eau pour alimentation de la rivière artificielle)

3. Usages de l'eau et au droit du site d'intervention

a. Aviron, canoës, kayaks, et plus généralement nautisme pratiqué en club ou en compétition sur le lac d'Allier

De nombreuses activités nautiques sont possibles sur le Lac d'Allier (sur 5 km environ): aviron, voile, ski nautique, jet ski, motonautisme, canoë-kayak... C'est le pont barrage (Pont de l'Europe) qui permet de réguler le débit de la rivière et le niveau du plan d'eau et donc de créer une vaste étendue dédiée notamment à la pratique sportive.

Le lac est homologué comme bassin international d'aviron et de canoë-Kayak : 2 000 mètres en 6 couloirs avec une tour des juges d'arrivée, système «brise-vagues», chronométrage, système vidéo-contrôle et sécurité. Chaque année de nombreuses compétitions nationales et internationales de haut niveau s'y déroulent, comme les championnats de France d'aviron ou les championnats du monde de course de ski nautique.

De fait des infrastructures (bâtiments, mouillage, port, embarcadère, mise à l'eau) jalonnent les berges destinées à être aménagées.



Figure 126 Illustration des activités nautiques pratiquées sur le lac d'Allier : compétition d'aviron, mise à l'eau, Tour des Juges et bâtiments accueillant du matériel pour le canoë (source: Biotec 2017 et Vichy Communauté)

L'encadrement de ces pratiques sportives est régi par arrêté préfectoral – Règlement Particulier de Navigation et des activités sportives touristiques. De plus, un arrêté municipal de la ville de Vichy (98-118) précise un certain nombre de dispositions particulières (horaires, zones...). La direction des sports de Vichy Communauté et les principaux clubs utilisateurs contribuent à la bonne gestion de ces activités.

Les clubs et associations concernées par ces activités sont les suivantes :

- Yacht Club de Vichy (Ski Nautique, Voile, Padlle, Jet ski) ;
- Club Aviron de Vichy ;
- Canoë Kayak Club de Vichy et de Bellerive ;

- Association de pêcheurs (La Goujonnrière AAPMA) ;
- Professionnels (loueurs, exploitants de guinguettes) ;

Les berges gauche et droite offrent par ailleurs deux zones de mouillage et d'appontement :

- En rive droite, au pied du Boulevard du Maréchal de Lattre de Tassigny, au droit du Yacht Club environ 50 mouillages (port voiliers et port plaisance)
- en rive gauche au niveau de l'embarcadère de la Mouette. Pour mémoire, la Mouette est une petite embarcation, gérée par la ville de Vichy, et offrant des liaisons gratuites entre la Marina et la Rotonde. Il peut accueillir 11 passagers et est adapté aux personnes à mobilité réduite.

Afin de garantir une qualité de navigation pour l'aviron et le canoë kayak dans le cadre des compétitions de haut niveau (problème de ressac sur les berges en béton), un dispositif unique de brise vague a été imaginé à l'occasion de la Coupe du Monde de Canoë Kayak en 2010 et est mis en place en zone A, sur la totalité du linéaire de quai (entre la Marina et le pont de l'Europe, soit environ 1 900 m). Ce dispositif permet de limiter nettement le retour de vagues, mais reste adapté uniquement aux petites embarcations et non pas aux bateaux à moteur.

Le ski nautique de compétition - pratiqué en zone B (slalom et tremplin au droit du Pavillon du Golf) - est très nettement pénalisé par les berges en béton existante. En effet, le retour de vagues est important dû à l'affaissement de la berge artificielle et naturelle lors des différentes dernières crues. Un réaménagement en berges (de type naturelles avec roseaux....) permettrait de nouveau la pratique du ski nautique de compétition classique.

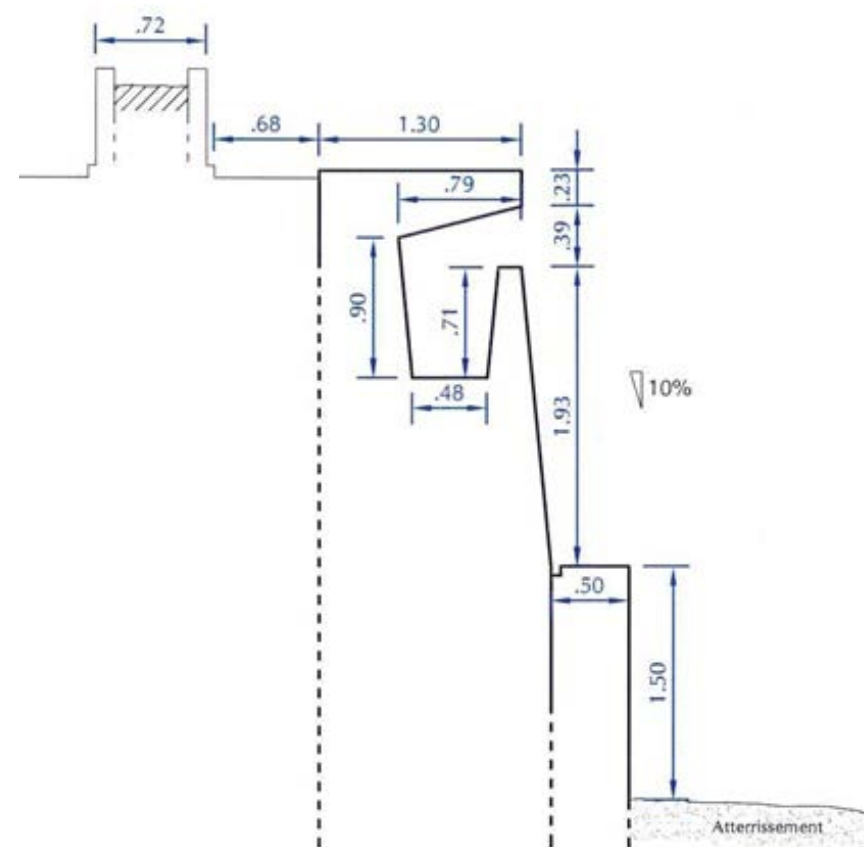


Figure 127 Illustration du dispositif brise vague qui permet actuellement de garantir une meilleure qualité de navigation sur le plan d'eau

b. Baignade

La baignade dans le Lac d'Allier a été ré-autorisée sur l'Allier depuis 2007. Elle est uniquement autorisée en rive droite, notamment au niveau de la plage des Célestins ré-aménagée au cours de l'année 2013 dans le cadre d'un projet global de restauration de la rive droite.



Figure 128 Illustration des activités de baignades rendues possibles par l'aménagement de la rive droite en 2013 (source : Biotec 2017)

c. Jardins familiaux

Au droit de la Boucle des Isles, se sont développés deux secteurs de jardins familiaux, actuellement gérés par des personnes privées rassemblées au sein d'une association :

- le premier situé le long de la route départementale subit les nuisances associées à une route très empruntée (Avenue du Général De Gaulle) et manque de sécurité dans son accessibilité par cette même route
- le second au cœur de la Boucle des Isles jouit d'un cadre plus appréciable, en bord d'Allier, plus intime car moins accessible et perceptible. Son accès se fait par la rue Eugénie Desgouttes.

Les jardins familiaux renvoient une image positive du site car ils sont des vecteurs de sociabilité et de bien-être et s'intègrent aisément au paysage.



Figure 129 Illustration des jardins familiaux présents sur le site de la Boucle des Isles (Source : Axe Saone)

d. Stade nautique

Le stade nautique est fermé depuis plusieurs années et se trouve dans un état de dégradation avancé qui nécessite des études techniques complémentaires pour motiver sa réhabilitation ou sa destruction.



Figure 130 Illustration de l'état actuel du stade nautique (source : Biotec 2017)

e. Promenade (à vélo ou à pied), pique nique dans le Parc de l'Allier et plus généralement sur le quai rive gauche

La rive gauche de l'Allier, entre les campings et le pont de Bellerive et plus encore entre ce dernier et le pont de l'Europe, est un lieu privilégié pour les déplacements doux (vélo, running, marche à pied....).

Les parcs attenants (au sud du pont de Bellerive) et au droit du centre omnisport offrent par ailleurs une multitude de zones de pique-niques ou de divertissement divers.

f. Equipements sportifs au droit de la Boucle des Isles

Plusieurs stades et équipements associés occupent une partie de l'espace de la Boucle des Isles. Bien que ce soit des infrastructures vieillissantes, elles sont dans l'ensemble de qualité mais fonctionnent de manière isolée et présentent parfois des difficultés d'accès. Ceux-ci ont, de plus, une occupation variable pour leur taille importante.



Figure 131 Illustration d'équipements sportifs sur la Boucle des Isles (source : Biotec 2017)

Les accès à ces stades se font soit par l'Avenue Charles De Gaulle puis par les rues de la Grange aux Grains et Eugénie Desgouttes, soit par les rues Claude Decloitre puis Eugénie Desgouttes.

g. Pêche (Allier et rivière artificielle)

Quatre APPMA sont identifiées sur l'agglomération (en gras, celles concernées directement par l'opération) :

- APPMA de Vichy
- APPMA de Saint-Germain-des-Fossés : Le Garbaud
- APPMA de la Truite du Sichon
- APPMA de Saint-Yorre

Un club de pêche au coup existe également sur Vichy et notamment sur le lac d'Allier : la Goujonnière.

MIEUX PENSER L'URBANISME POUR RENDRE MOINS NECESSAIRE L'USAGE DE LA VOITURE
ACTION N° 1 : ORGANISER LE TERRITOIRE AUTOUR DES POLARITES ACTION N° 2 : CONSTRUIRE UNE AGGLOMERATION DES COURTES DISTANCES ACTION N° 3 : URBANISER PREFERENTIELLEMENT A PROXIMITE DES ARRETS DE TRANSPORT EN COMMUN ACTION N° 4 : INTEGRER LA PROBLEMATIQUE DES DEPLACEMENTS DANS TOUS LES NOUVEAUX PROJETS
RENDRE LES TRANSPORTS EN COMMUN PLUS ATTRACTIFS
ACTION N° 5 : AMELIORER LA VITESSE COMMERCIALE ET LA PONCTUALITE ACTION N° 6 : RENFORCER L'OFFRE SUR LES SECTEURS DENSES ACTION N° 7 : MIEUX DESSERVIR LES COMMUNES PERIPHERIQUES ACTION N° 8 : ASSOUPPLIR LA PRISE EN CHARGE PAR MOBIVAL DES PERSONNES TRES AGEES ACTION N° 9 : FIDELISER LA CLIENTELE PAR LA TARIFICATION
DEVELOPPER FORTEMENT L'USAGE DU VELO
ACTION N° 10 : DEVELOPPER UN RESEAU CONTINU D'ITINERAIRES CYCLABLES ACTION N° 11 : FACILITER ET SECURISER LE STATIONNEMENT DES VELOS ACTION N° 12 : DEVELOPPER LES SERVICES EN FAVEUR DES CYCLISTES
(RE)DONNER UNE PLACE MAJEURE AU PIETON
ACTION N° 13 : CREER DES CHEMINEMENTS CONTINUS ACTION N° 14 : MINIMISER L'ENCOMBREMENT DES TROTTOIRS ACTION N° 15 : SECURISER LES TRAVERSEES ACTION N° 16 : EVITER LES DETOURS INUTILES ACTION N° 17 : DEVELOPPER LES AIRES PIETONNES ACTION N° 18 : COMMUNIQUER ET INFORMER
ASSURER LA MOBILITE DE TOUS
ACTION N° 19 : RENDRE LES TROTTOIRS ET LES TRAVERSEES ACCESSIBLES ACTION N° 20 : FACILITER LE STATIONNEMENT DES PERSONNES A MOBILITE REDUITE ACTION N° 21 : RENDRE LES TRANSPORTS PUBLICS ACCESSIBLES ACTION N° 22 : FORMATION, CONCERTATION ET INFORMATION
AMELIORER L'INTERMODALITE
ACTION N° 23 : RENDRE LE PARKING EST DE LA GARE DE VICHY PLUS ATTRACTIF ACTION N° 24 : FAIRE DU VELO UN MODE DE RABATTEMENT A PART ENTIERE ACTION N° 25 : SIMPLIFIER LA TARIFICATION ET L'ACHAT DES TITRES DE TRANSPORT ACTION N° 26 : AMELIORER L'INFORMATION MULTIMODALE ACTION N° 27 : ENTAMER UNE REFLEXION SUR DES PARKINGS RELAIS
DEVELOPPER LES USAGES PARTAGES DE LA VOITURE
ACTION N° 28 : DEVELOPPER LE COVOITURAGE ACTION N° 29 : DEVELOPPER L'AUTOPARTAGE
ORGANISER LA VOIRIE POUR TOUS LES MODES DE DEPLACEMENT
ACTION N° 30 : HIERARCHISER LA VOIRIE ET ORGANISER LA CIRCULATION ACTION N° 31 : APAISER LES VITESSES ACTION N° 32 : MIEUX PARTAGER L'ESPACE ACTION N° 33 : AMENAGER LES CHAUSSEES ET LES CARREFOURS ACTION N° 34 : ELABORER DES PLANS LOCAUX DE DEPLACEMENTS (PLD)
ETUDIER L'OPPORTUNITE DES FUTURS PROJETS DE VOIRIE
ACTION N° 35 : MIEUX CONNAITRE LES TRAFICS ACTION N° 36 : ETUDIER L'OPPORTUNITE DES FUTURS PROJETS DE VOIRIE
MIEUX ORGANISER LE STATIONNEMENT
ACTION N° 37 : REDUIRE LA CONSOMMATION D'ESPACE PUBLIC ACTION N° 38 : AMELIORER LE FONCTIONNEMENT DU STATIONNEMENT DANS LE CENTRE-VILLE DE VICHY ACTION N° 39 : AMELIORER LA ROTATION DES VEHICULES DANS LE CENTRE-VILLE DE CUSSET ACTION N° 40 : OPTIMISER L'OFFRE PRIVEE DE STATIONNEMENT ACTION N° 41 : COMMUNIQUER ET INFORMER
SECURISER TOUS LES DEPLACEMENTS
ACTION N° 42 : COMPRENDRE LES RAISONS DE LA SUR-ACCIDENTALITE ACTION N° 43 : FAIRE BAISSER LA VITESSE DES VEHICULES ACTION N° 44 : SECURISER LES USAGERS VULNERABLES ACTION N° 45 : REDUIRE LES CONDUITES A RISQUE
INCITER LES ACTIFS, LES ETUDIANTS ET LES ELEVES A SE DEPLACER AUTREMENT
ACTION N° 46 : INCITER LES ACTIFS A UTILISER LES MODES ALTERNATIFS ACTION N° 47 : INCITER LES ELEVES ET LES ETUDIANTS A UTILISER LES MODES ALTERNATIFS

MIEUX ORGANISER LE TRANSPORT DE MARCHANDISES
ACTION N° 48 : FAVORISER L'USAGE DES MODES ALTERNATIFS POUR LES ACHATS DES MENAGES ACTION N° 49 : ORGANISER LES LIVRAISONS DANS LE CENTRE-VILLE DE VICHY ACTION N° 50 : PRESERVER PUIS RELANCER LE FRET FERROVIAIRE ACTION N° 51 : DEVELOPPER LES CIRCUITS COURTS
AMELIORER LA CONNAISSANCE DE LA QUALITE DE L'AIR
ACTION N° 52 : ADHERER A L'ASSOCIATION ATMO AUVERGNE
RENFORCER L'OUVERTURE DU TERRITOIRE SUR L'EXTERIEUR
ACTION N° 53 : RENFORCER LES TRANSPORTS COLLECTIFS VERS L'ALLIER ET CLERMONT ACTION N° 54 : AMELIORER LES LIAISONS FERROVIAIRES AVEC LE RESTE DU TERRITOIRE NATIONAL

Figure 132 Orientations et actions envisagées dans la politique Générale de Déplacement définie en 2011 (source : ADETEC 2011)

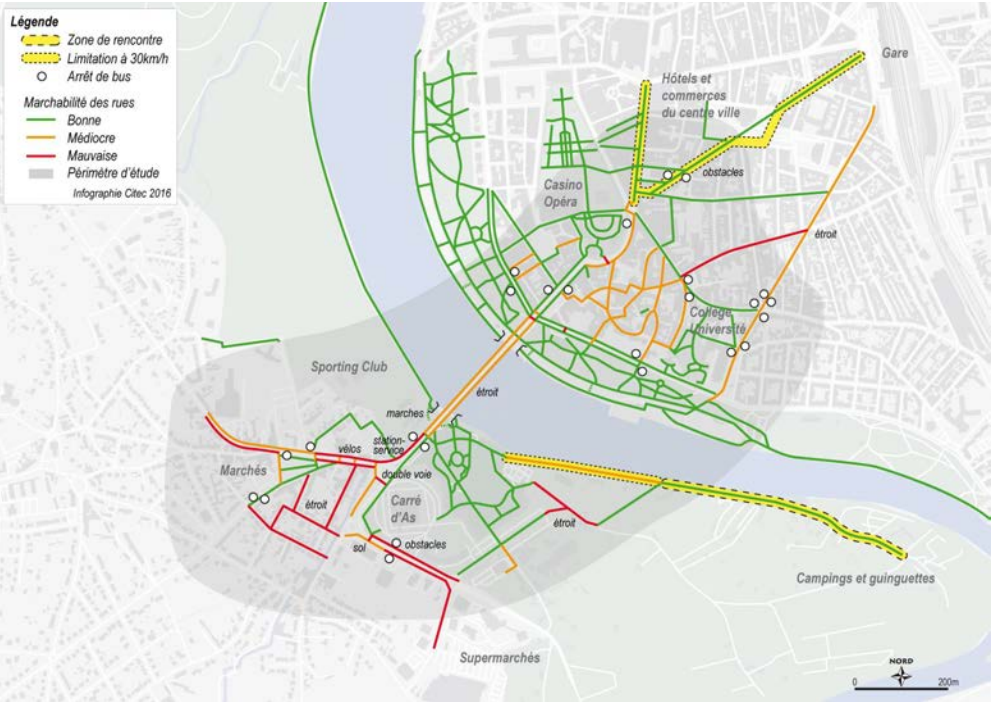


Figure 133 Qualité du réseau piéton (source : CITEC 2016)

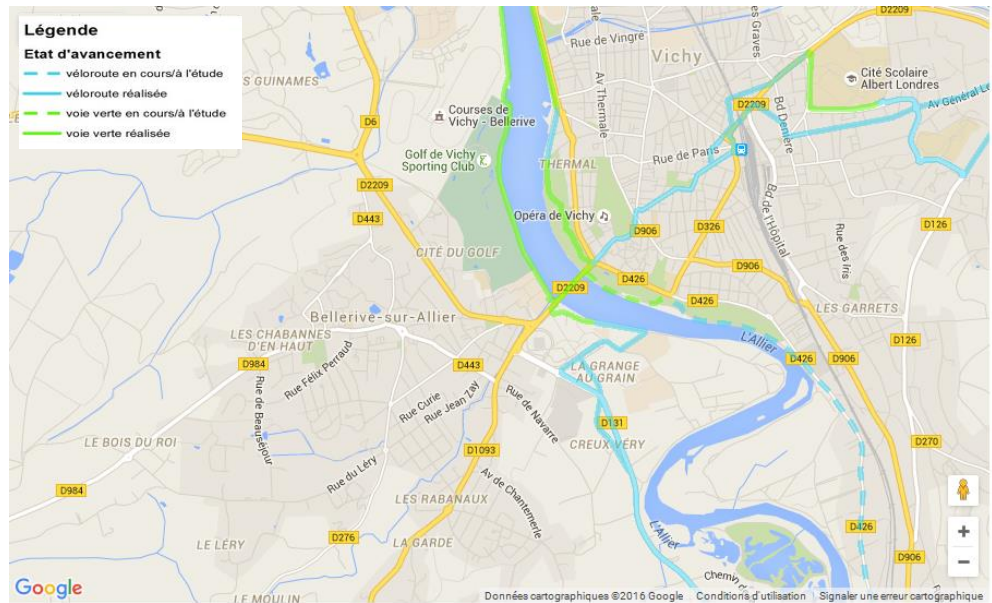


Figure 134 Analyse de la cyclabilité du périmètre d'étude

4. Déplacements, infrastructures et transports

a. A l'échelle de l'agglomération

La politique globale de déplacement (PGD), à l'échelle de l'agglomération Vichyssoise, a été définie, notamment, à travers un Projet de plan de déplacements, produit en septembre 2011 dans le cadre de l'élaboration du SCOT.

Sommairement, le diagnostic produit à cette occasion montre :

- Que le territoire et la typologie des déplacements recensés (35 % inférieurs à 1 km, 60 % inférieurs à 3 km) montre un fort potentiel pour la marche, le vélo et les transports en commun, notamment de/vers Vichy/Cusset/Bellerive.....
- Mais un déséquilibre en faveur de la voiture (seulement 5 % des déplacements en transports collectifs et 2 % à vélo),
- Cette situation s'explique par un usage facilité de la voiture (circulation et stationnement) et des modes alternatifs (marche, vélo et transport en commun) encore peu attractifs ;
- que l'organisation du territoire est périurbanisée avec une forte dépendance à la voiture.

Il est alors convenu qu'il est nécessaire d'agir sur la culture du « tout auto » qui montre ses limites :

- Enjeux économiques (voiture et infrastructures de plus en plus chère pour les ménages et la collectivité.
- Enjeux environnementaux : effet de serre, cadre de vie local,
- Enjeux sociaux : 46 % des habitants de VVA n'ont pas accès à l'auto,
- Sécurité : l'agglomération est la plus accidentogène du département.

Les trois orientations de la PGD sont ainsi :

- Articuler urbanisme et déplacements et notamment mieux penser l'urbanisme pour rendre moins nécessaire l'usage de la voiture ;
- Développer les alternatives à l'automobile ;
- Sortir du « tout automobile ».

Un certain nombre d'actions ont ainsi été envisagées et proposées dans le cadre du SCOT puis du PLU et constituent désormais un cadre pour tout projet d'aménagement urbain, dont fait évidemment partie l'opération défendue dans le présent dossier : elles sont proposées sur la figure ci-contre.

b. A l'échelle de la zone d'intervention

Dans le cadre de l'opération visant à l'aménagement de la Boucle des Isles et des quais de l'Allier, objet du présent dossier, un diagnostic des déplacements a été réalisé en 2016 par le cabinet CITEC. Il avait pour principaux objectifs l'évaluation :

- De la continuité des réseaux de circulation entre les deux rives ;
- De la desserte actuelle de la boucle des Isles ;
- Du fonctionnement des têtes de Pont rive droite et rive gauche, notamment vis-à-vis de l'accessibilité aux principaux pôles générateurs des déplacements.

► A propos des circulations piétonnes (voir figure ci-contre)

Dans le centre-ville de Vichy et sur les ponts de Bellerive et de l'Europe, les déplacements piétons sont possibles dans des conditions bonnes voir très bonnes et l'ambiance urbaine s'en ressent fortement. En revanche, en rive gauche, du côté de Bellerive-sur-Allier les trois giratoires ont été créés sans tenir compte de la présence de la ville autour de ces infrastructures routières (voir figure ci-contre).



Figure 135 Illustration de la bonne qualité du franchissement du pont de Bellerive (photo 1) puis des difficultés de circulation piétonnes en rive gauche (2 : Carrefour Pont/République : il est fortement déconseillé de prévoir la traversée de 3 voies consécutives sur le régime du cédez-le-passage pour un giratoire aussi large, a fortiori quand l'une de ses voies est un shunt qui évite le carrefour ; 3 : La giratoire Auberger/D131 n'est pas conçu pour permettre des déplacements piétons ; 4 : Rupture de continuité du trottoir pour les accès routiers au carré d'As, source : CITEC).

Considérant que les deux centre-ville sont distants d'environ 1 km soit 15 minutes à pied (900 m à pied entre le giratoire de la Source Intermittente et le kiosque de la Source de l'hôpital), **le confortement et la sécurisation de l'axe piéton Source intermittentes/Avenue de la République/Pont de Bellerive/ avenue du Aristide Briand constituent des enjeux importants.**

Les berges de l'Allier dans la Boucle des Isles sont ouvertes aux véhicules motorisés sous le régime de la zone 30 où de la zone de rencontre. Elles permettent de rejoindre les points d'intérêt en rive gauche (guinguettes, campings, jardins, équipements sportifs, lieux de pêche..) ou de rejoindre les deux centre-ville (dans le sens inverse). A noter que l'été les clients des guinguettes peuvent utiliser une barque sur réservation, dont le service est offert par les établissements. Elles sont considérablement moins fréquentées que les berges entre les ponts de Bellerive et de l'Europe qui sont intégralement piétonnes.

Les piétons rencontrés disent y ressentir une sécurité médiocre, la limitation à 30 km/h n'étant pas respectée si les piétons ne sont pas assez nombreux. Les berges ne jouent donc pas leur rôle de zone de détente pour la marche à pied (voir figure ci-dessous).



Figure 136 Exemples de difficulté de coexistence entre les circulations automobiles et piétonnes sur la Boucle des Isles (rue Descloitre) puis qualité des déplacements piétons sur les quais en aval du pont de Bellerive (source : CITEC 2016 et BIOTEC2017).

A noter que les déplacements sur les quais et berges de la rive gauche ne font pas systématiquement dans le but d'atteindre une destination. Beaucoup d'usage de loisir (vélos, running, marche, rollers...) sont assez visibles. Dès lors, au regard de la faible qualité des infrastructures, évoquée plus haut, des confrontations entre les différents modes apparaissent.

Il deviendrait alors pertinent d'investir dans des infrastructures en mode doux (voies piétonnes et cyclables) qui auraient un potentiel de diminution de la circulation automobile et de réduction du risque.

► A propos des circulations vélos (voir figure n°137 ci-contre)

Malgré une faible quantité d'aménagements destinés à la circulation vélo (voir analyse de la cyclabilité sur la figure n°137 ci-contre), la pratique de ce mode de déplacement est assez élevée.

Pour mémoire, le développement du vélo est un axe fort du SCOT et doit s'appuyer sur la création de Véloroutes et voies vertes dans le Val d'Allier.

A la lumière d'un diagnostic comportemental de la coexistence voiture/vélo/piétons, il est impératif d'envisager des aménagements cyclables en site propre. Ont ainsi été identifiées les actions suivantes :

- Confortement de l'axe cyclable Gare/Avenue du Président Doumer/Avenue Aristide Briand/Pont de Bellerive/Avenue de la République/Sources Intermittentes ;
- Aménagement de la rue de Vichy selon les principes de la figure 138 ;
- Diminution de la dangerosité des giratoires de la Source Intermittente puis de l'avenue de la République Pont de Bellerive;
- Amélioration des conditions de circulation sur le Pont de Bellerive et dans les rues Aristide Briand et Fernand Auberger;
- Amélioration des conditions d'accès à la Boucle des Isles depuis le Pont de Bellerive ;
- Augmentation du potentiel de stationnement vélo au droit de la Boucle des Isles.

> Bande cyclable entre voie de circulation et stationnement longitudinal

- Dimensions (à l'axe du marquage et hors caniveau pavé) :
 - 1,70 à 2 m de largeur au total dont une sur largeur de 0,5 m le long du stationnement pour éviter le danger lié aux ouvertures de portières
 - 1,50 m à minima, y compris la sur largeur de 0,5 m lorsque le profil est contraint
- Délimitation :
 - marquage T3 5u entre la bande et la voie de circulation des véhicules motorisés
 - marquage T'2 2u pour délimiter la sur largeur sauf devant les entrées charretières où est utilisé un marquage T3 5u
- Signalisation horizontale :
 - la figurine vélo est répétée tous les 20 m environ et placée devant les entrées charretières

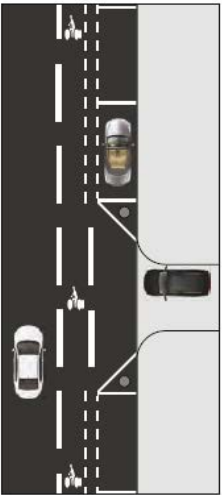


Figure 138 Schéma de principe pour une bande cyclable longeant le stationnement (extrait guide technique Grand Lyon)

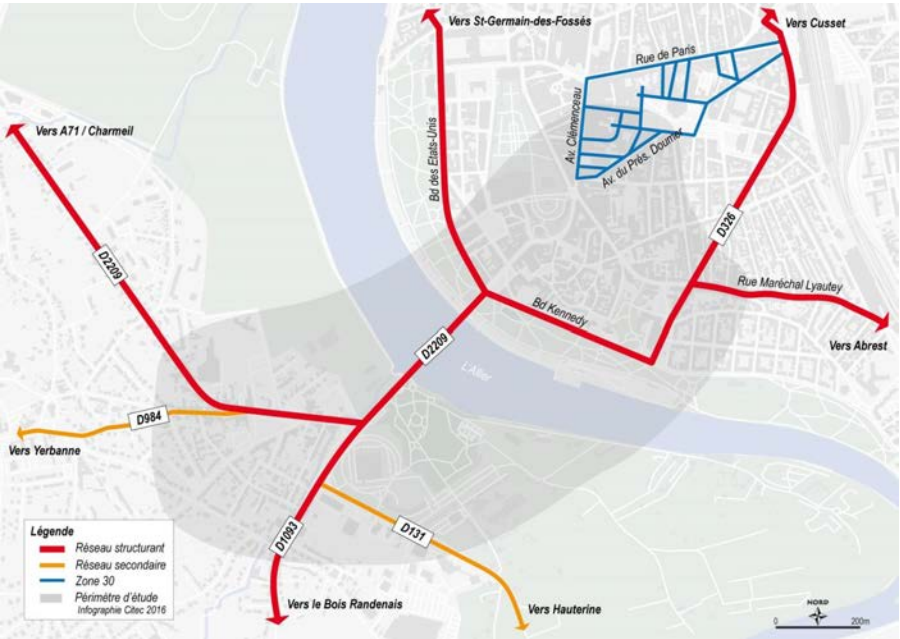


Figure 139 Plan de charge du trafic (heures de pointes du matin, Source : CITEC 2016)



Figure 137 Réseau de desserte en transports en commun de la zone d'intervention (Source : CITEC 2016)

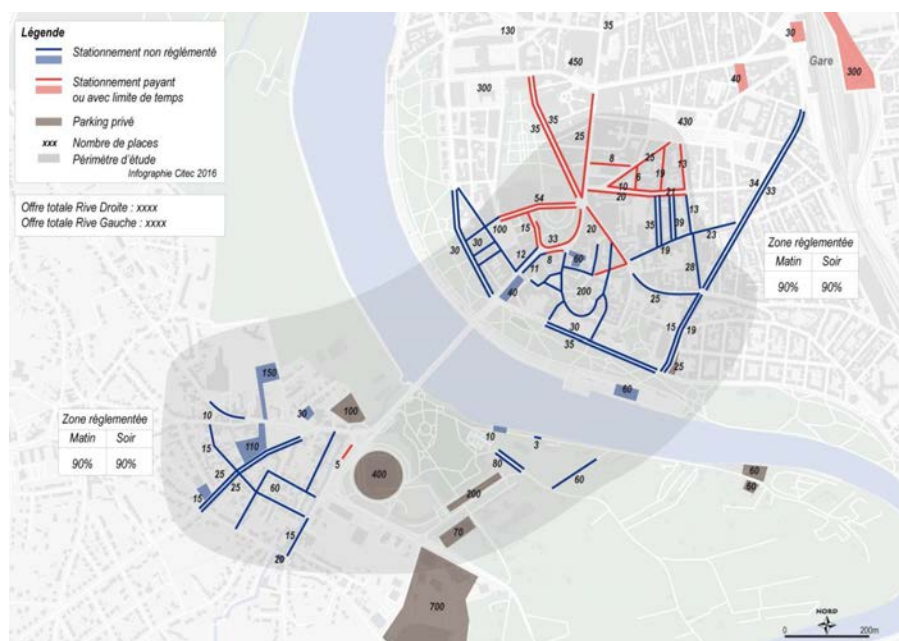


Figure 140 Récapitulatif de l'offre de stationnement Le stationnement pour la boucle des Isles est concentré rue Eugénie Desgouttes. Les guinguettes possèdent également des zones privées de stationnement (Source : CITEC 2016).

► A propos de la desserte en transport en commun (voir figure n°137 ci-contre)

Il ressort du diagnostic déjà évoqué plus haut que Le réseau de bus est performant pour les liaisons entre les deux centre-ville et pour des usages scolaires ou professionnels, mais pas pour les usages de loisirs de la boucle des Isles. Par ailleurs le franchissement du pont de Bellerive, qui ne dispose pas de voies dédiées aux bus, est délicat aux heures de pointes et constitue un vecteur de congestion et de retard pour les transports en commun.

► A propos des circulations VL (voir figure n°139 ci-contre)

Deux franchissements de l'Allier permettent les échanges entre les deux centres-villes : le pont de Bellerive et le pont de l'Europe.

Le pont de Bellerive est un point de concentration pour les trafics qui proviennent, en rive droite de l'Allier, aussi bien du nord-ouest (D2209) que du sud (D131).

La charge de trafic matinale (vers 08H00) a été caractérisée par des comptages directionnels (réalisés le 03 mars) 2016 : la figure 139 ci-contre en propose une interprétation. Le soir le trafic maximum est observé sur la période 17h-17h30 avec des trafics plutôt orientés en direction de Vichy.

Les principaux dysfonctionnements observés lors du diagnostic sont :

- Les remontées de files sur le pont de Bellerive (notamment entre 17H00 et 17H30) ;
- Les surdimensionnements des giratoires Pont de Bellerive/Avenue de la République et Avenue De Gaulle/Avenue Auberger qui incitent à une trop grande vitesse mettant ainsi en danger piétons et vélos ;
- Les déplacements en voiture entre Vichy et la Boucle des Isles, même pour des usages de loisirs, s'ajoutant aux autres usages et pouvant conduire à des saturations ponctuelles des infrastructures automobiles (circulation et stationnement).

Concernant le stationnement, on retiendra que :

- Coté Vichy, le stationnement payant sur voirie coté Vichy présente une large réserve de capacité et le stationnement gratuit sur voirie sert aux riverains pour y stationner leur véhicule. Ces véhicules sont généralement peu mobiles et restent la majeure partie du temps sur la voirie (véhicules ventouses) ;
- Coté Bellerive, le stationnement est entièrement gratuit et offre une très large réserve de capacité qui permet d'envisager l'amélioration des aménagements cyclables précédemment évoqués ;
- Sur la Boucle des Isles, de vastes parkings sont disponibles dans les rues de la Grange aux Grains, Eugénie Desgouttes, et Claude Decloître (voir illustration ci-dessous)



Figure 141 Vastes parkings disponibles sur la Boucle des Isles (source : CITEC 2016)

► Synthèse du diagnostic et définitions des enjeux d'aménagements (voir figure 142 ci-après)

On retiendra que les actions à mener concernent :

- Le renforcement des axes de circulations entre les deux centres-villes (continuités d'aménagement cyclables et piétons, réduction des remontées de files observées aux heures de pointes) ;
- La valorisation de la Place de la Source Intermittente ;
- La valorisation du Sarmon et de la rue Fernand Auguier (mise en œuvre de la cyclabilité, réduction de l'espace consacré aux voiries) ;
- L'amélioration de l'axe Célestin/Boucle des Isles par la création d'une passerelle piétonne ;
- Amélioration de la desserte de la Boucles des Isles et notamment :
 - Amélioration des conditions de circulation pour les piétons et vélos sur les quais, en les libérant du trafic automobile et en réalisant ainsi la continuité de la voie verte ;
 - Le report de ce dernier sur la rue Eugénie Desgouttes avec notamment le prolongement de la rue jusqu'à la rue Claude Decloître de façon à garantir le bouclage et le maintien de la desserte des campings ;
 - L'incitation au parking à proximité des rues Eugénie Desgouttes et Decloître afin de préserver les abords des quais.

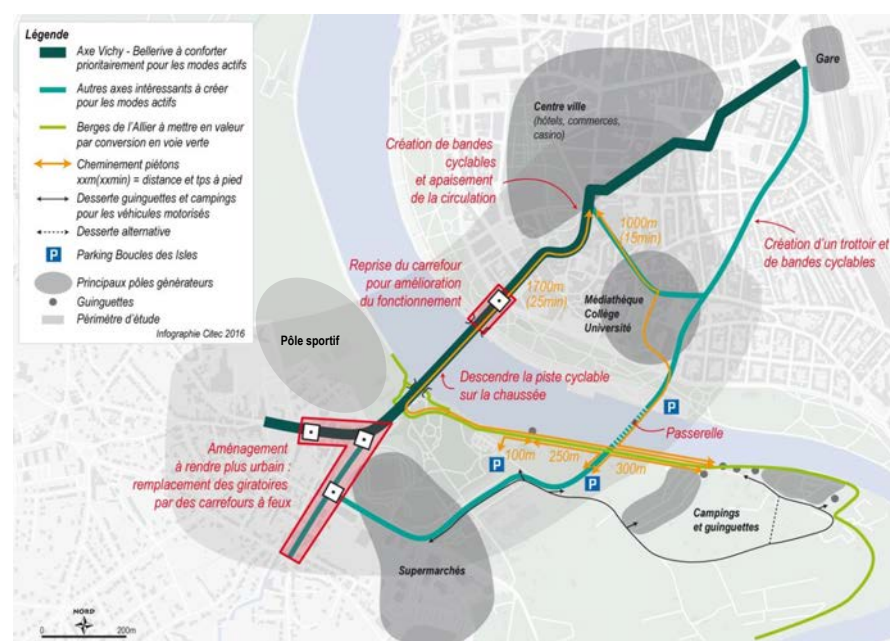


Figure 142 Synthèse des enjeux d'aménagements proposés à la suite du diagnostic en 2016 (Source : CITEC 2016)

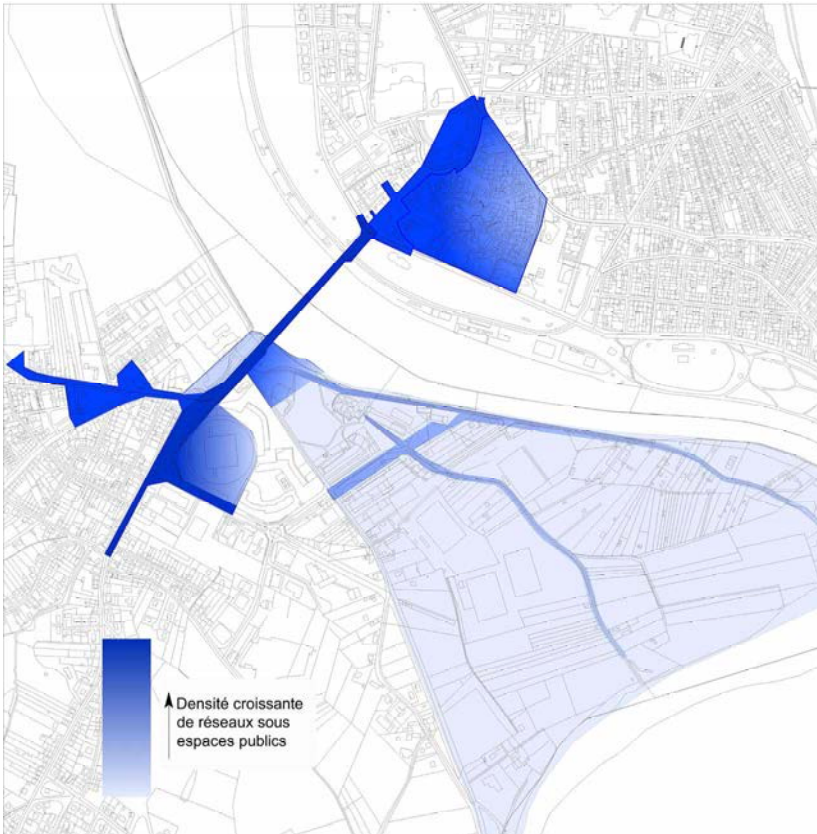


Figure 143 Densité et encombrement des réseaux existants variant de très importants sur Avenue Aristide Brillant, Pont de Bellerive et avenue de la République à faible sur Boucle des Isles (Source : ARTELIA 2016).

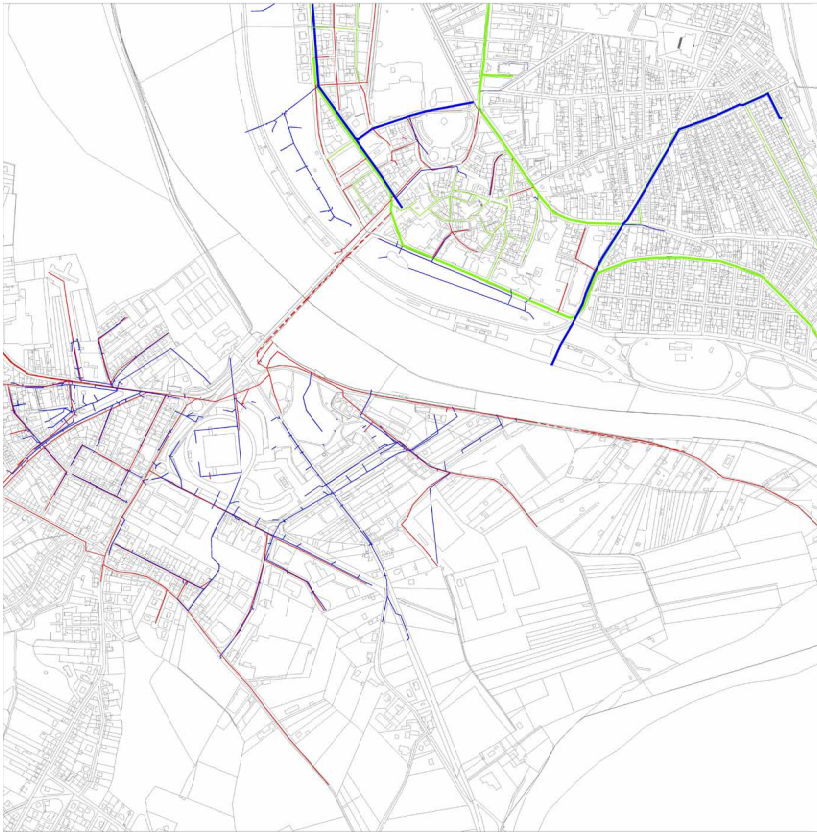


Figure 144 Réseaux d'eaux usées (en vert pour les parties unitaires, en rouge pour les réseaux séparatifs et en pointillés pour les parties en refoulement) et d'eaux pluviales (en bleu), (Source : ARTELIA 2016).

5. Réseaux

En 2016, dans le cadre de la préparation de l'opération, objet du présent dossier, un diagnostic des réseaux a été produit, notamment à partir du Système d'Information Géographique de Vichy Communauté. La densité de réseau est proposée sur la figure ci-contre.

Les coordonnées des entités concernées par type de réseau sont proposées dans le tableau ci-dessous.

INTERLOCUTEURS		MAIL	TEL/PORTABLE	BELLERIVE	VICHY
Assainissement Eaux Pluviales, Eaux Usées et Unitaires					
Christine MOREAU	Communauté d'Agglomération Vichy Val d'Allier	c.moreau@vichy-valallier.fr		X	X
Laurent LAFORET	Communauté d'Agglomération Vichy Val d'Allier	l.laforet@vichy-valallier.fr		X	X
Eclairage Public - Vichy					
Signalisation Feux tricolore - Vichy					
Fibres Optiques - Vichy					
	Ville de Vichy	vr@ville-vichy.fr			X
Eclairage Public - Bellerive sur Allier					
Laurent POURRET	VIGILEC	st-pourcain.adm@vigilec.fr		X	
Eric SIMONUTTI	SDE de l'Allier	sde03@sde03.fr		X	
GRDF					
François RAGUENEAU	GRDF	francois.ragueneau@erdf-grdf.fr		X	X
ERDF					
Jacques PACAUD	ERDF	jacques.pacaud@erdf.fr		X	X
Jacques ROUSSEL	ERDF	Jacques.rousset-r@erdf.fr		X	X
AEP – Bellerive sur Allier					
Yoann LALOUX	SIVOM vallée du SICHON	yl.sivom.sichon@wanadoo.fr sivom.sichon@wanadoo.fr		X	
AEP – Vichy					
Patrick DAILLUT	CBSE	pdaillut@saur.fr			X
Philippe GARCIA ESTEBAN	CBSE	pgarcia@saur.fr			X
Orange					
Louis HALLER	Orange	Louis.haller@orange.com		X	X
Eaux Thermales					
Philippe FRANCHETTO	Compagnie Fermière de Vichy	philippe.franchetto@compagniedevichy.com		X	X
Romain LAURENT				X	X

Figure 145 Liste des interlocuteurs par type de réseaux.

► Réseaux secs

Concernant le réseau électrique, les réseaux BT et HTA couvrent le secteur projeté. Les réseaux ERDF sont structurés autour de quinze postes de transformation sur la commune de Bellerive sur Allier et de sept postes de transformation sur la ville de Vichy.

Le réseau est intégralement enterré pour la ville de Vichy, alors qu'il reste des secteurs en aérien, y compris pour le réseau HTA, sur la commune de Bellerive-sur-Allier notamment sur la Boucle des Isles.

De nombreux postes de transformations sont actuellement en zones inondables sur ce secteur.



Figure 146 a) Réseaux HTA, BT, Eclairage Public et Orange aériens rue Eugénie Desgouttes, b) Poste de transformation situé sur la commune de Bellerive-sur-Allier en amont immédiat du pont de Bellerive, c) Poste de transformation situé sur la commune de Bellerive-sur-Allier au droit de l'hippodrome (Sources : ARTELIA 2016, Biotec 2017).

Le réseau GRDF est présent sur tout le périmètre d'intervention mais à une distance significative des aménagements envisagés (voir annexe 12)

Les réseaux de télécommunication sont composés par le réseau Orange, réseau cuivre et fibres optiques et par les réseaux Fibres Optiques dépendant de deux maîtrises d'ouvrage, la Ville de Vichy et Vichy Communauté (voir implantation en annexe 12)
Ces deux derniers réseaux utilisent une part importante du génie civil en commun.
Le réseau de télécommunication est présent sur l'ensemble du secteur, il est particulièrement important et sensible sous l'axe Avenue Aristide Brillant, Pont de Bellerive, Avenue de la République, soit dans des secteurs plutôt éloignés des principales zones d'intervention.

L'éclairage public couvre toutes les voiries du secteur étudié. Il est très majoritairement enterré sur le périmètre de Vichy, alors qu'il se présente sous la forme de tronçons de réseaux aériens sur le périmètre de Bellerive-sur-Allier, notamment au droit de Boucle des Isle.
Il est noté la présence de matériel hétérogène sur l'ensemble du secteur. Le choix du matériel sera déterminé lors de L'AVP en concertation avec les services concernés.

► Eau potable et eaux thermales (voir implantation en annexe 12)

Concernant l'AEP, deux concessionnaires sont présents sur la zone étude :

- CBSE sur le périmètre de la Ville de Vichy
- SIVOM vallée du Sichon sur le périmètre de Bellerive sur Allier

Les tracés sont proposés en annexe 12. Il faut également noter la présence des stations de production d'eau potable de Bellerive située rue Claude Delcloître sur les berges de l'Allier et de Vichy (déjà décrites en pages 72 à 73).

Concernant la protection incendie, certains secteurs, notamment sur Boucles des Isles, ne présentent pas, à priori, une couverture suffisante.

Le réseau d'eaux thermales, quant à lui, est composé de canalisations Inox DN 140.
Les canalisations restent en périphérie des secteurs d'aménagement (pont de Bellerive, l'Avenue de la République, l'Avenue de Vichy, et l'Avenue Aristide Briand). Toutefois en rive droite certaines canalisations passent dans le parc Kennedy, or une partie des travaux liés au curage (accès, dépôts provisoires) est prévu dans ce secteur. Des préconisations sont donc à envisager.

► Assainissement (eaux usées)

Le réseau d'assainissement de Bellerive-sur-Allier est structuré autour du poste de refoulement Eaux Usées en amont du pont de Bellerive par lequel transite l'intégralité des eaux usées de Bellerive (cf figures n°147 ci-contre et n°148 ci-après) ;



Figure 147 Station de refoulement de Bellerive sur Allier. Le bâtiment abrite également un poste de transformation (Source : ARTELIA 2016).

Le secteur situé sur la commune de Vichy est quant à lui organisé sur un réseau de collecte pour une part encore unitaire ayant comme exutoire principal :

- Les collecteurs DN 1200 Unitaire et DN 1500 Eaux Pluviales du Boulevard de Russie ;
- L'Ovoïde 1700 Unitaire de la Rue Maréchal Foch.

Les collecteurs unitaires se dirigent tous les deux vers le Nord, vers la station de Vichy Rhue.
L'intégralité des eaux usées du périmètre d'étude sont traitées par la station d'épuration de Vichy Rhue, station d'une capacité nominale de 108 000 EH mise en service en 2002.

► Assainissement (eaux pluviales)

Les eaux pluviales, sur le périmètre d'intervention en rive gauche sont toutes concernées par des rejets directs dans le Sarmon ou l'Allier.
En rive droite, les rejets sont soit directs soit dans les réseaux unitaires voisins.

Si on se réfère au synoptique proposé ci-dessous :

- Des rejets de DO existent dans le Sichon (donc dans le Lac d'Allier en aval du pont de Bellerive) ;
- aucun déversoir d'orage avec rejet direct dans l'Allier n'existe en rive droite en amont du pont de Bellerive.

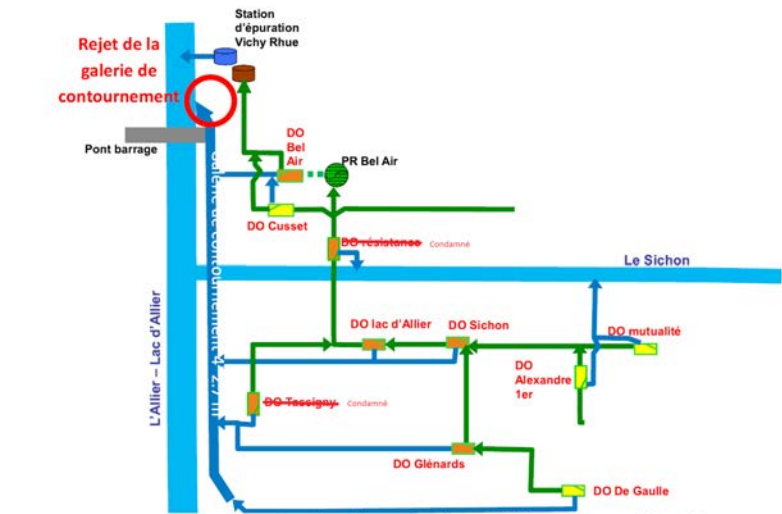


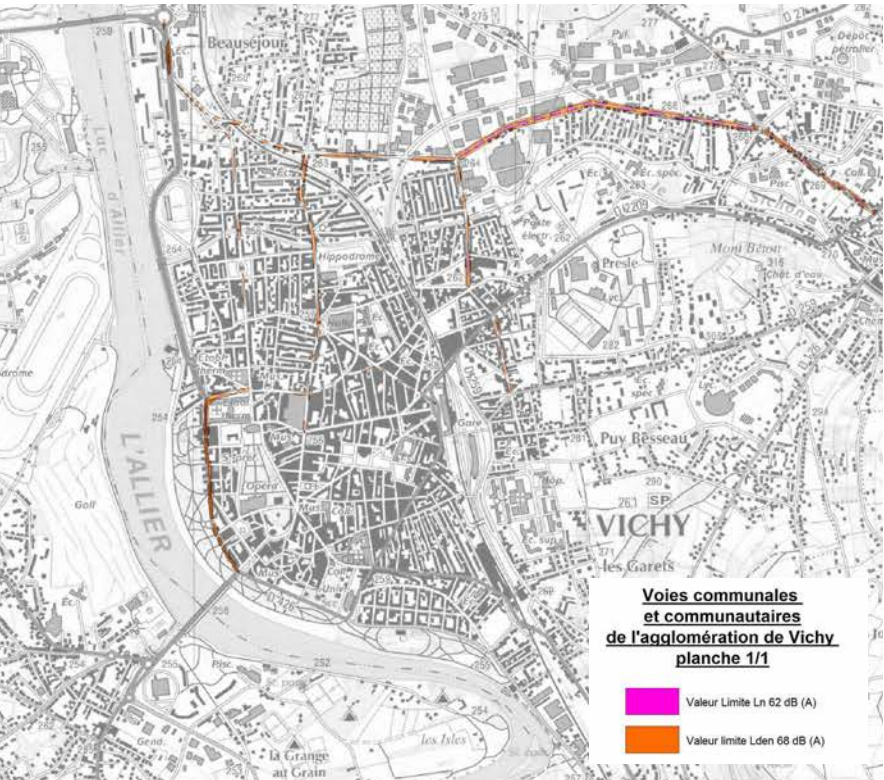
Figure 148 Synoptique de description des réseaux de collecte en rive droite (Source : Vichy Communauté).

Toutefois ces dernières années des fermetures ponctuelles de la plage des Célestins (située en rive droite de l'Allier, en queue de plan d'eau du barrage) ont eu lieu pour cause de pollution bactériologique. Il a été observé que la dégradation de la qualité bactériologique a souvent lieu à la suite d'épisodes pluvieux. La permanence d'un pool bactériologique d'Escherichia coli et d'entérocoques est observable.
Les données des conditions météorologiques lors des prélèvements montrent que les concentrations les plus basses se situent par temps sec et les très fortes concentrations par temps de pluie. Cela pourrait suggérer que :

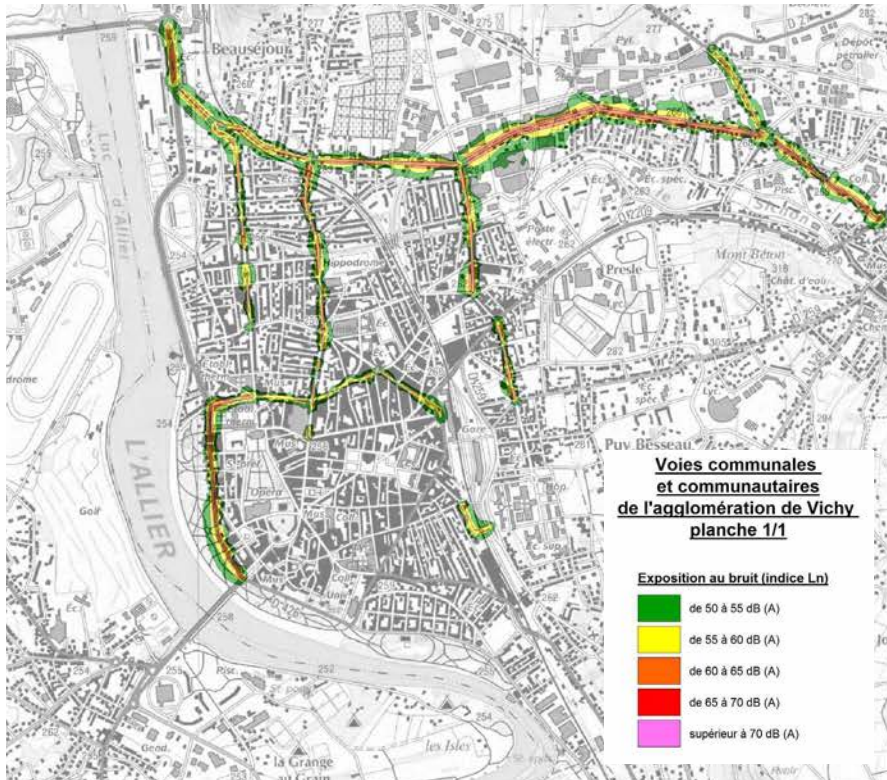
- L'aire de baignade est sous une influence de rejets d'eaux usées ;
- Les écarts de concentration entre les périodes sèches et pluvieuses font penser à un apport par lessivage;
- Il est possible que la baignade soit sous l'influence d'un rejet pluvial pouvant présenter les apports permanents d'eaux usées issues de mauvais branchements et d'un apport massif par délestage d'un réseau unitaire par temps de pluie.

Cartes de bruits issus du réseau routier communal et communautaire de l'Allier

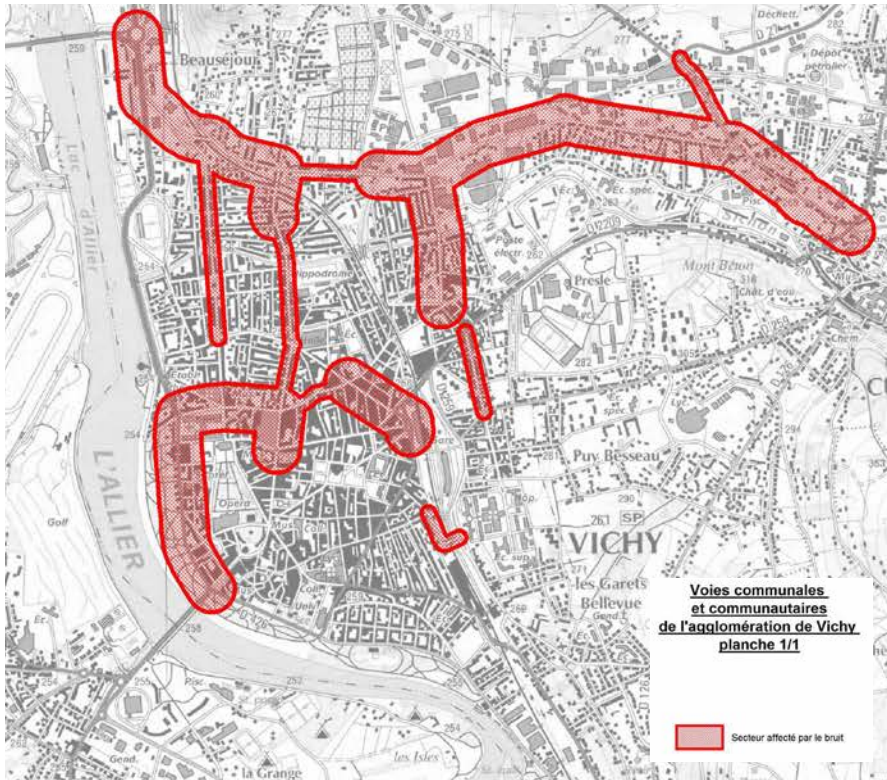
Carte de «type A»
Carte d'exposition Ln Hauteur 4m



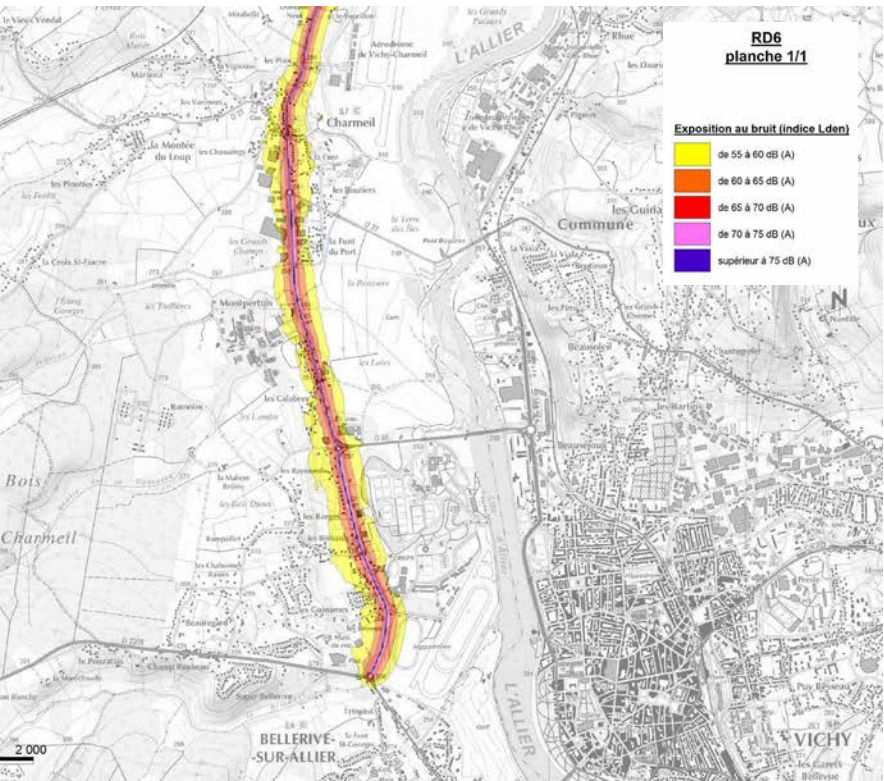
Carte de «type A»
Carte d'exposition Ln Hauteur 4m



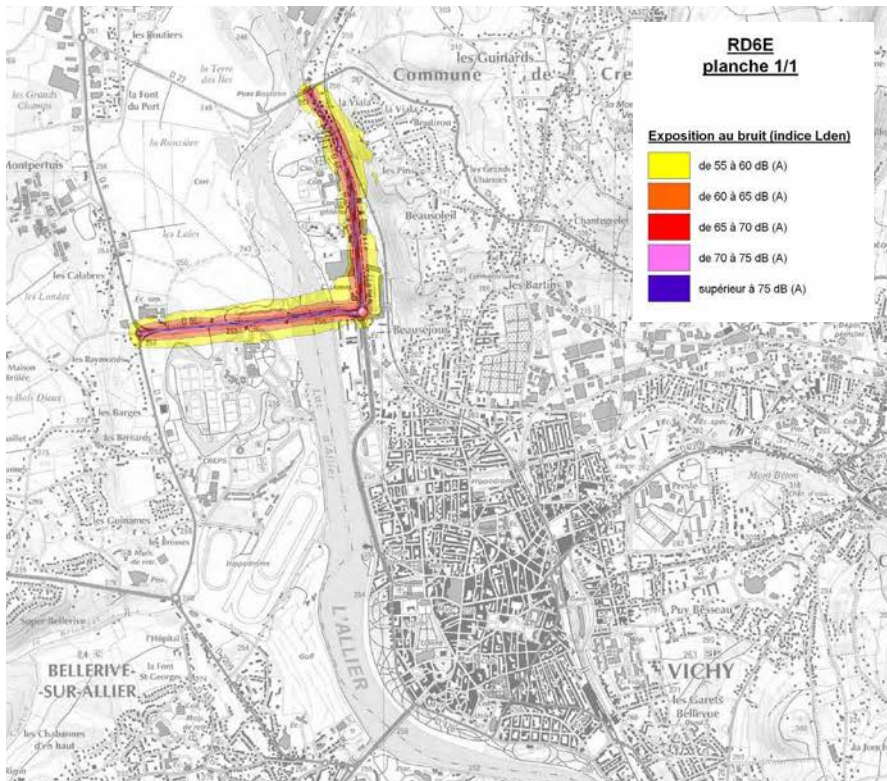
Carte de «type B»
Carte de représentation des secteurs affectés par le bruit arrêtés par le préfet Hauteur 4m



Carte de «type A»
Carte d'exposition Ln Hauteur 4m



Carte de «type A»
Carte d'exposition Ln Hauteur 4m



En effet, à proximité immédiate et en amont de la baignade, les pollutions des eaux de l'Allier peuvent véhiculées par les collecteurs pluviaux. Les collecteurs pluviaux peuvent générer plusieurs types de pollution du milieu récepteur, et par conséquent des eaux de baignade de l'Allier :

- La première catégorie de pollution est liée **aux rejets des eaux usées dans le réseau pluvial ou unitaire**,
- La seconde catégorie est la pollution pluviale chronique, provoquée par le lessivage. **En ruisselant, l'eau lave les supports sur lesquels elle s'écoule, et se charge donc en éléments polluants.** Environ 90% de cette pollution est sous forme solide et non dissoute, 25% à 50% de cette pollution peut être imputée au trafic automobile.

6. Bruit

a. Définitions

Le bruit de la circulation, qu'elle soit routière ou ferroviaire, est un phénomène essentiellement fluctuant, qui peut donc être caractérisé par une valeur moyenne sur un temps donné.

C'est le niveau énergétique équivalent (en abrégé LAeq) qui répond à la définition suivante : le niveau équivalent LAeq d'un bruit variable est égal au niveau d'un bruit constant qui aurait été produit avec la même énergie que le bruit perçu pendant la même période. Il représente la moyenne de l'énergie acoustique perçue pendant la durée de l'observation.

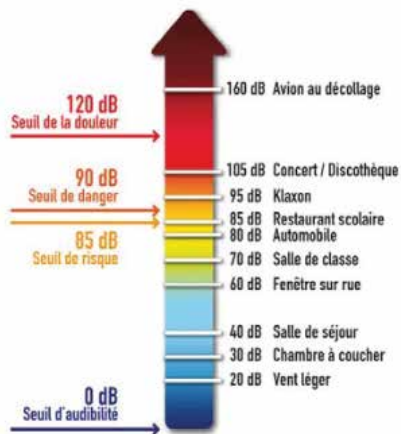
Le LAeq s'exprime en dB (A) et la période de référence utilisée en France est de 6 heures à 22 heures (LAeq 6h - 22h) pour la période diurne et de 22 heures à 6 heures (LAeq 22h - 6h) pour la période nocturne .

A titre indicatif on relève environ :

- 40 dB(A) en rase campagne de nuit ;
- 45 dB(A) en rase campagne de jour ;
- 65 à 70 dB(A) en zone urbaine ;
- 70 à 80 dB(A) sur les grandes artères.

Pour mémoire, la réglementation fixe les seuils suivants :

- 60 dB(A) : seuil présumé de gêne,
- 65 dB(A) : seuil avéré de gêne à ne pas dépasser,
- 70 dB(A) : point noir de bruit devant faire l'objet d'un traitement.



b. Le PPBE

La directive relative à l'évaluation et à la gestion du bruit dans l'environnement (directive européenne 2002/49/CE) impose l'élaboration de cartes stratégiques du bruit, et à partir de ce diagnostic, de plans de prévention du bruit dans l'environnement (PPBE). L'objectif est de protéger la population, les zones calmes et les établissements scolaires ou de santé, des nuisances sonores excessives, et de prévenir de nouvelles situations de gêne sonore.

Pour Vichy Communauté, le PPBE a été validé par une délibération du conseil communautaire le 11 décembre 2014.

Le Plan de Prévention du Bruit dans l'Environnement de l'agglomération de Vichy s'inscrit dans la continuité des cartes de bruit validées établies à l'échelle du département et validées par l'arrêté préfectoral n°1657 du 24 juin 2013 (voir plans ci-contre).

Il a pour objectif de réduire le nombre de personnes trop exposées au bruit et de préserver les zones de calme. Il s'agit donc d'une réelle démarche d'amélioration des situations défavorables existantes mais aussi de préservation des espaces de qualité.

Les axes de travail du PPBE pour la période 2014/2019 sont :

- **des actions concernant la planification, l'urbanisme et l'aménagement** et notamment la recommandation suivante : « Tout projet d'aménagement devra prendre en compte les voies classées bruyantes pour en limiter l'impact sur l'habitat » ;
- des actions concernant la création, l'aménagement et la requalification des voies ;
- des actions concernant la sensibilisation, la communication et la prévention ;
- **des actions concernant la Politique Globale de Déplacements (PGD, déjà évoqué dans le présent document).**

On constate sur les plans ci-contre que la zone d'intervention est située à proximité de zones déjà concernées par des niveaux de bruit élevé. Si le projet in fine n'aggraverait pas cette situation (il s'agit d'aménagement de berges et de réduction circulation automobile dans la Boucle des Isles), l'enjeu réside bel et bien sur la phase travaux qui devra réduire, autant que possible, le bruit lié aux chantiers.

¹ Décibels (dB) : Echelle de mesure de pression acoustique caractérisant un son (dB).
dB (A) : l'indice (A) indique qu'un filtre a été utilisé afin d'approcher au mieux la sensibilité de l'oreille humaine.

7. Air

Ce chapitre décrit l'état actuel de la qualité de l'air dans la zone du projet.

a. Notion générale et cadre réglementaire

- Notion de pollution atmosphérique et qualité de l'air

Au sens de l'article L.220-2 du Code de l'Environnement, est considérée comme pollution atmosphérique : « l'introduction par l'homme, directement ou indirectement dans l'atmosphère et les espaces clos, de substances ayant des conséquences préjudiciables de nature à mettre en danger la santé humaine, à nuire aux ressources biologiques et aux écosystèmes, à influencer sur les changements climatiques, à détériorer les biens matériels, à provoquer des nuisances olfactives excessives ».

L'ensemble des valeurs guides et limites fixées par les directives européennes a été repris dans le droit français (article R.122-1 du Code de l'Environnement) et dans la définition des objectifs de qualité de l'air, des seuils d'alerte et des valeurs limites, en tenant compte des normes de l'Organisation Mondiale pour la Santé (OMS).

Rappel des définitions

Objectif de qualité : « niveau de concentration de substance polluante dans l'atmosphère, fixé sur la base des connaissances scientifiques, dans le but d'éviter, de prévenir ou de réduire les effets nocifs de ces substances pour la santé humaine ou pour l'environnement à atteindre pour une période donnée ». L'objectif de qualité est également nommé « valeur guide ».

Seuils d'alerte : « niveau de concentration de substance polluante dans l'atmosphère, au-delà duquel une exposition de courte durée présente un risque pour la santé humaine ou de dégradation de l'environnement à partir duquel des mesures d'urgence doivent être prises ».

Valeurs limites : « niveau maximal de concentration de substance polluante dans l'atmosphère, fixé sur la base des connaissances scientifiques, dans le but d'éviter, de prévenir, ou de réduire les effets nocifs de ces substances pour la santé humaine ou pour l'environnement ».

Une procédure d'alerte est instituée par le Préfet de chaque département par arrêté comportant différents niveaux :

- un niveau « d'information et de recommandation » correspondant à l'émission d'un communiqué à l'attention des autorités et de la population, et à la diffusion de recommandations sanitaires destinées aux catégories de la population particulièrement sensibles et de recommandations relatives à l'utilisation des sources mobiles de polluants concourant à l'élévation de la concentration de la substance polluante considérée.
- un niveau « d'alerte » qui met en oeuvre, outre les actions prévues dans le niveau précédent, des mesures de restriction ou de suspension des activités concourant aux pointes de pollution de la substance polluante considérée (dont la circulation automobile).

Polluant	Expression	Objectif de qualité	Valeur limite ou valeur cible	Seuils de recommandation	
SO ₂	Moyenne annuelle	50 µg/ m³/an			
	Moyenne journalière		125 µg/m³/j à ne pas dépasser plus de 3 jours par an		
	Moyenne horaire		350 µg/m³/h à ne pas dépasser plus de 24 heures par an	300 µg/m³ en moyenne horaire	500 µg/m³ en moyenne horaire dépassé pendant trois heures consécutives
PM10	Moyenne annuelle	30 µg/m³/an	40 µg/ m³/an		
	Moyenne journalière		50 µg/m³ à ne pas dépasser plus de 35 jours par an	50 µg/m³ en moyenne sur 24 heures	80 µg/m³ en moyenne sur 24 heures
NO ₂	Moyenne annuelle	40 µg/ m³/an	40 µg/ m³/an		
	Moyenne horaire		200 µg/m³/h à ne pas dépasser plus de 18 heures par an	200 µg/m³ en moyenne horaire	400 µg/m³ en moyenne horaire ou 200 µg/m³ si la procédure d'information et de recommandation a été déclenchée la veille et le jour même et que les prévisions font craindre un nouveau risque de déclenchement pour le lendemain)
PM2,5	Moyenne annuelle	10 µg/ m³/an	25 µg/m³/an		
CO	Moyenne sur 8 heures		10 000 µg/m³/ 8h Max. journalier de la moyenne glissante 8 heures		
O ₃	Moyenne sur 8 heures	Seuil de protection de la santé, pour le maximum journalier de la moyenne sur 8 heures : 120 µg/m³ pendant une année civile	Seuil de protection de la santé : 120 µg/m³ pour le max journalier de la moyenne sur 8h à ne pas dépasser plus de 25 jours par année civile en moyenne calculée sur 3 ans		
	Moyenne horaire			180 µg/m³ en moyenne horaire	Seuil d'alerte pour une protection sanitaire pour toute la population, en moyenne horaire : 240 µg/m³ sur 1 heure Seuils d'alerte pour la mise en œuvre progressive de mesures d'urgence, en moyenne horaire : - 1 ^{er} seuil : 240 µg/m³ dépassé pendant trois heures consécutives. - 2 ^{ème} seuil : 300 µg/m³ dépassé pendant trois heures consécutives. - 3 ^{ème} seuil : 360 µg/m³.
Pb	Moyenne annuelle	0,25 µg/m³/an	500 ng/m³/an		
Benzène	Moyenne annuelle	2 µg/m³/an	5 µg/m³/an		
Arsenic	Moyenne annuelle		Valeur cible : 6 ng/m³/an		
Cadmium	Moyenne annuelle		Valeur cible : 5 ng/m³/an		
Nickel	Moyenne annuelle		Valeur cible : 20 ng/m³/an à compter du 31/12/2012		
Benzo(a) Pyrène	Moyenne annuelle		Valeur cible : 1 ng/m³/an à compter du 31/12/2012		

Figure 149 Synthèse des objectifs, seuils et valeurs relative à la qualité de l'air.

b. Bilan de la qualité de l'air

En 2016, a été réalisé par ATMO Auvergne Rhône Alpes un bilan de la qualité de l'air sur différentes agglomération de l'Allier, dont Vichy. Les résultats sont proposés ci-après.

► Dioxyde d'Azote

Ce polluant, très lié aux émissions routières, est problématique uniquement dans les zones proches des grandes voiries, et particulièrement en milieu urbain.

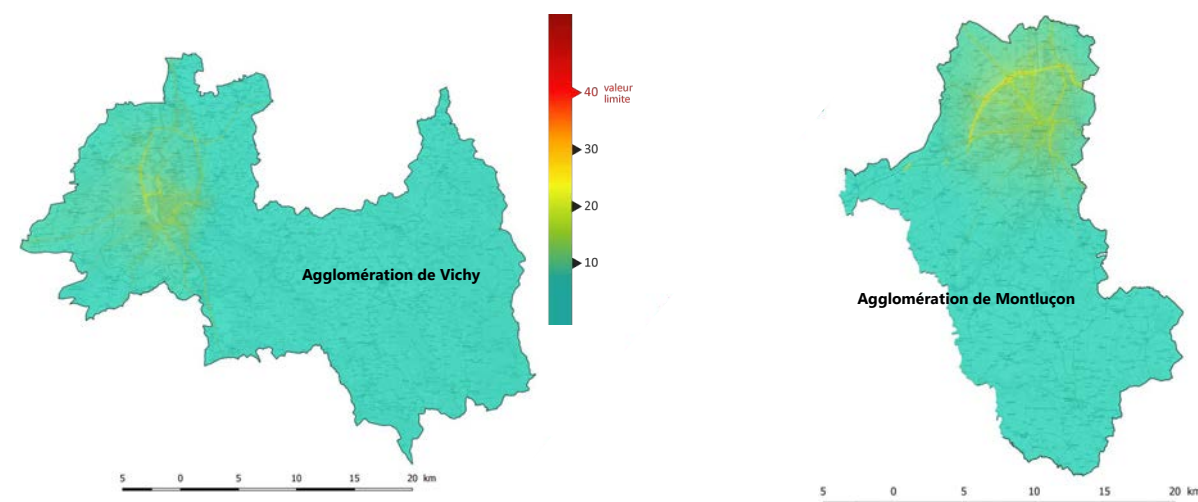


Figure 150 Situation de la pollution atmosphérique au dioxyde d'Azote dans l'agglomération de Vichy (Source : ATMO Auvergne Rhône Alpes).

Les fortes concentrations de NO2 sont visibles le long de certains axes routiers, mais il n'y a aucune exposition de population à des niveaux supérieurs à la réglementation.

► Particules PM10

Ce sont des particules en suspension dans l'air, d'un diamètre aérodynamique (ou diamètre aéraulique) inférieur à 10 micromètres.

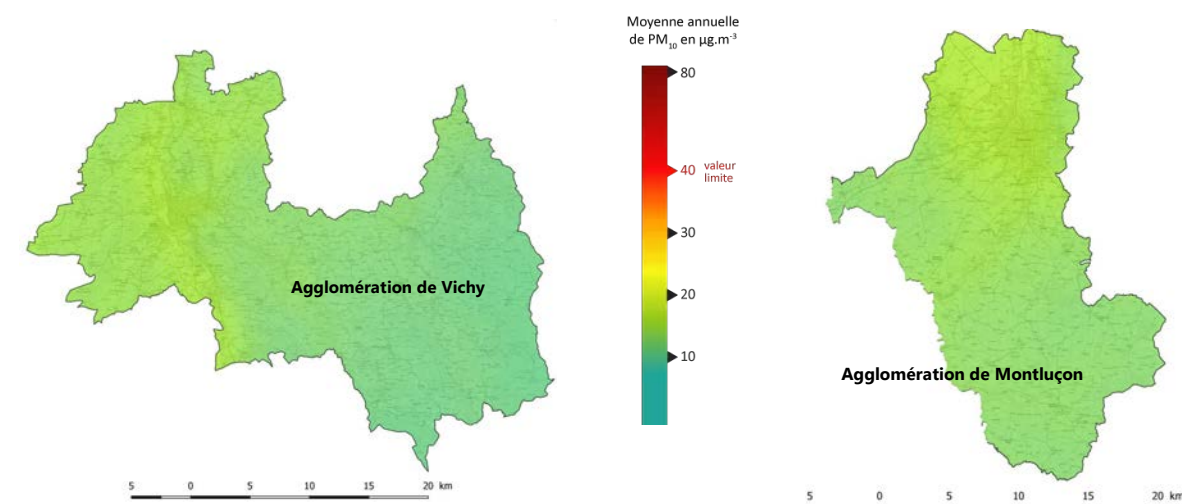


Figure 151 Situation de la pollution atmosphérique aux PM10 dans l'agglomération de Vichy (Source : ATMO Auvergne Rhône Alpes)

Moins d'une centaine de personne est concernée par ce type de pollution sur l'agglomération de Vichy.

► Particules PM2.5

Ce sont des particules en suspension dans l'air, d'un diamètre aérodynamique (ou diamètre aéraulique) inférieur 2,5 micromètres, généralement appelées « particules fines ».

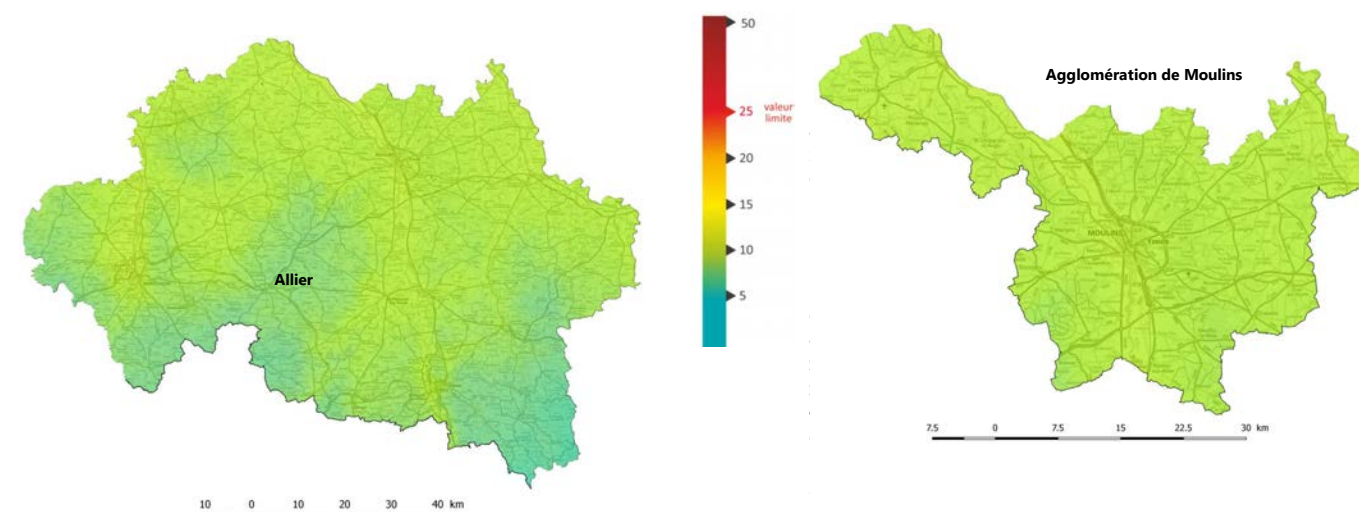


Figure 152 Situation de la pollution atmosphérique aux PM2.5 dans l'agglomération de Vichy (Source : ATMO Auvergne Rhône Alpes)

Environ 28000 personnes sont concernées par ce type de pollution sur l'agglomération de Vichy.

► Ozone

Le département de l'Allier est assez préservé des fortes concentrations d'ozone : aucun dépassement de la valeur cible pour la protection de la santé n'est observé.

•Cependant et à l'instar de l'ensemble de la région, l'Objectif Long Terme (120 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ sur 8h) est quant à lui dépassé sur la totalité du territoire départemental.

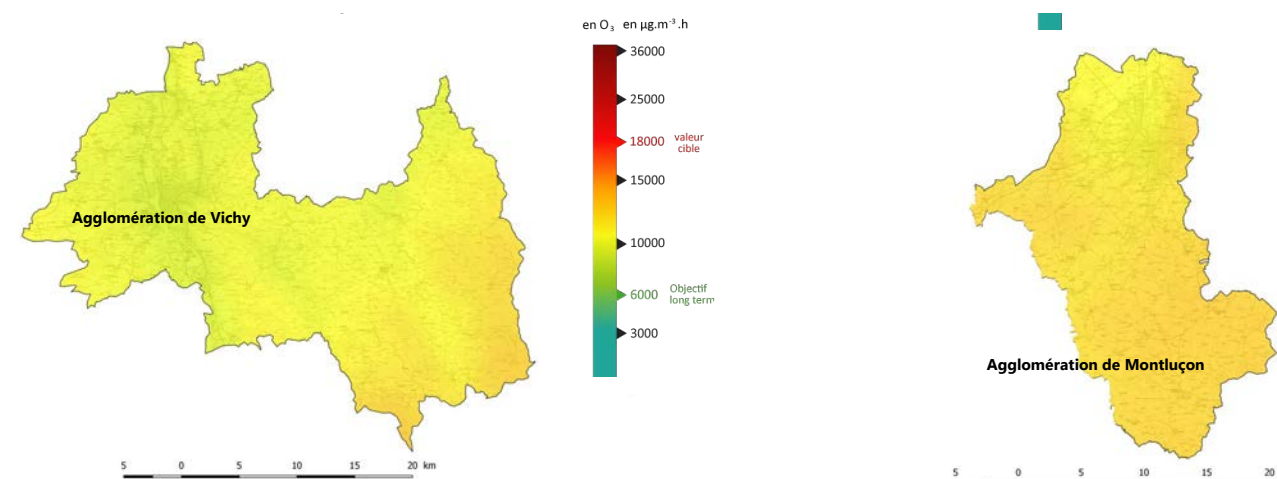


Figure 153 Situation de la pollution atmosphérique à l'Ozone dans l'agglomération de Vichy (Source : ATMO Auvergne Rhône Alpes)

c. Enjeux

Selon ce même rapport, la qualité de l'air s'améliore régulièrement depuis plusieurs années. Pour autant, des périodes sensibles persistent, avec des augmentations temporaires mais marquées des taux de pollution. Ces situations de qualité de l'air dégradée sont en grande partie liées à des conditions météorologiques pénalisantes, qui favorisent la formation et l'accumulation des polluants :

- L'absence de vent et l'inversion de températures bloquent les polluants près du sol (situations fréquentes en hiver, occasionnant des pointes en particules et oxydes d'azote)
- Des températures très basses obligent à se chauffer davantage (en hiver, hausse des émissions de particules par le chauffage individuel au bois non performant) ;
- Des températures assez basses le matin, avec une humidité importante, et une relative douceur et un temps ensoleillé en journée sont propices à des réactions photochimiques conduisant à la formation de polluants (situations rencontrées au printemps, à l'origine de particules dites secondaires) ;
- Un fort ensoleillement et des températures très élevées déclenchent des réactions photochimiques conduisant à la formation de polluants => situations rencontrées en été, entraînant la présence de fortes concentrations d'ozone).

Dans ce contexte, et dans celui du lancement d' un projet de Pôle économique du sport et du bien-être. La préservation de la qualité de l'air est un enjeu primordial pour Vichy Communauté. La communauté d'agglomération de Vichy a ainsi exprimé le souhait de mieux appréhender les niveaux moyens de pollution sur son territoire. Atmo Auvergne-Rhône-Alpes a donc réalisé une étude prospective pour l'implantation d'une future station urbaine de fond prévue fin 2017.

Si le projet in fine n'aggraver pas cette situation (il s'agit d'aménagement de berges et de réduction circulation automobile dans la Boucle des Isles), l'enjeu réside bel et bien dans la phase travaux qui devra réduire, autant que possible, les productions de polluants atmosphériques liées aux chantiers.

8. Déchets

a. Les déchets ménagers

Vichy Communauté (anciennement Vichy Val d'Allier) assure directement la gestion de la collecte et de l'élimination des Déchets Ménagers et Assimilés (DMA) de 3 communes : Bellerive-sur-Allier, Cusset et Vichy.

Les 20 communes restantes sont desservies par le Syndicat Intercommunal de Collecte et Traitement des ordures ménagères du Sud Allier (SICTOM SA)
Le service DMA appartient au Pôle Environnement et Mobilités Durables qui a pour autres compétences l'assainissement, les transports, le développement durable et la prévention des risques naturels. Le service DMA assure :

- le développement des collectes sélectives ;
- le tri et la valorisation des déchets recyclables ;
- l'exploitation de la déchetterie de Cusset ;
- l'exploitation de la recyclerie de Cusset ;
- l'exploitation de l'installation de Stockage des Déchets Non Dangereux (ISDND) de classe 2;
- le développement des actions de prévention et de réduction des déchets sur le territoire,
- le respect de la réglementation,
- l'harmonisation des services rendus aux habitants.

b. Les déchetteries

Pour exercer sa compétence, Vichy Communauté dispose des équipements suivants :

- Une installation de Stockage des Déchets Dangereux appelée GAÏA, située au lieu-dit le Guègue sur les communes de Saint-Etienne-de Vicq et de Cusset, dont l'exploitation est confiée jusqu'au 30 avril 2021 à la société SUEZ dans le cadre d'une délégation de service public et autorisée jusqu'en 2030 ;
- Une déchetterie à Cusset, ouverte depuis février 2001 ;
- Une recyclerie à Cusset, ouverte depuis novembre 2013 ;
- Un centre de tri privé pour les déchets recyclables, situé à Cusset (site du Guègue), appartenant à VAL'AURA (filiale de SUEZ).

c. Situation de la zone concernée par l'opération

Le tableau suivant propose la répartition des différents sites d'intervention en fonction des secteurs de collecte.

Sites d'intervention	Secteurs de collecte
Site 1	Secteur 2
Site 2	Secteur 2
Site 3	Secteur 2
Site 4	Secteurs 1 et 2
Site 5	Secteur 2
Site 6	Secteur 2
Site 7	Secteurs 3 et 4 (rive droite)

La répartition des différentes colonnes à verre dans le voisinage de la zone d'intervention est proposée sur la carte suivante.

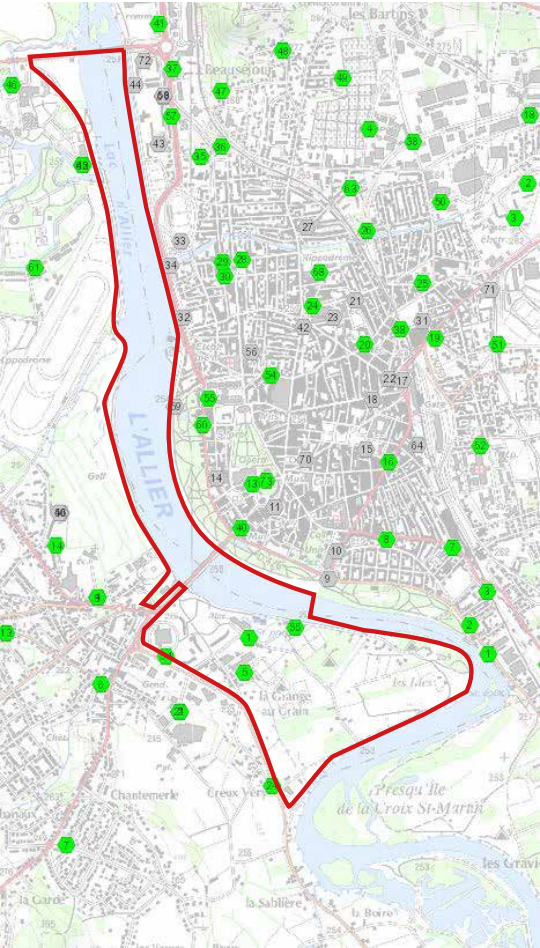


Figure 154 Répartition des différentes colonnes à verre (Source : SIG Vichy Communauté).

9. Risques technologiques

Selon la base de données de la DREAL (http://carto.data.gouv.fr/1/dreal_industrie_energie_r82.map) le périmètre de l'opération et son voisinage immédiat ne sont pas concernés par la présence de sites industriels (INB ou ICPE).

Sur le site gouvernemental « GEORISQUE » (<http://www.georisques.gouv.fr>) sont identifiés deux sols pollués et deux anciens site de traitement des eaux usées (voir figure ci-dessous). Ces informations mériteront une vérification bibliographique puis sur le terrain.

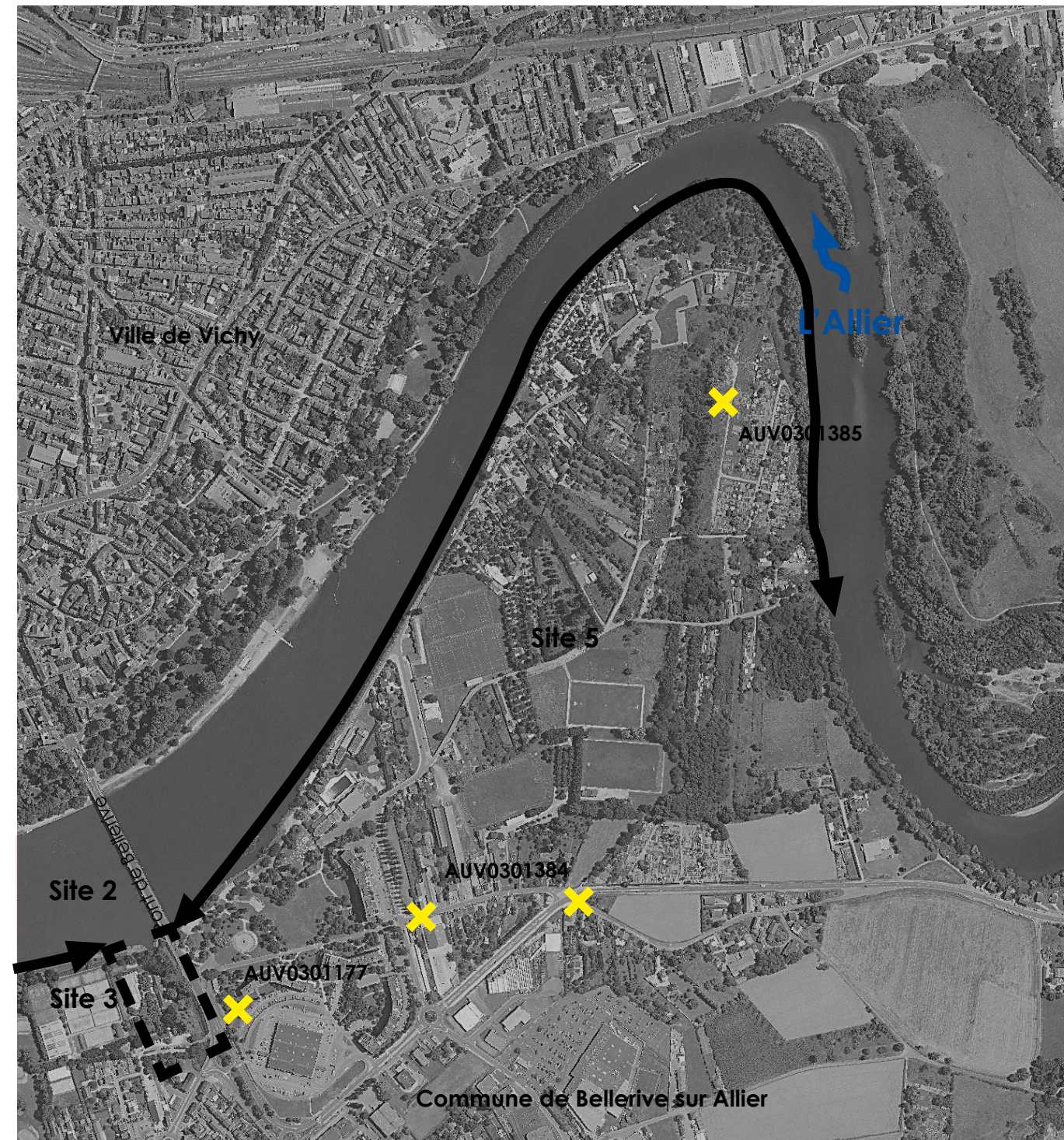
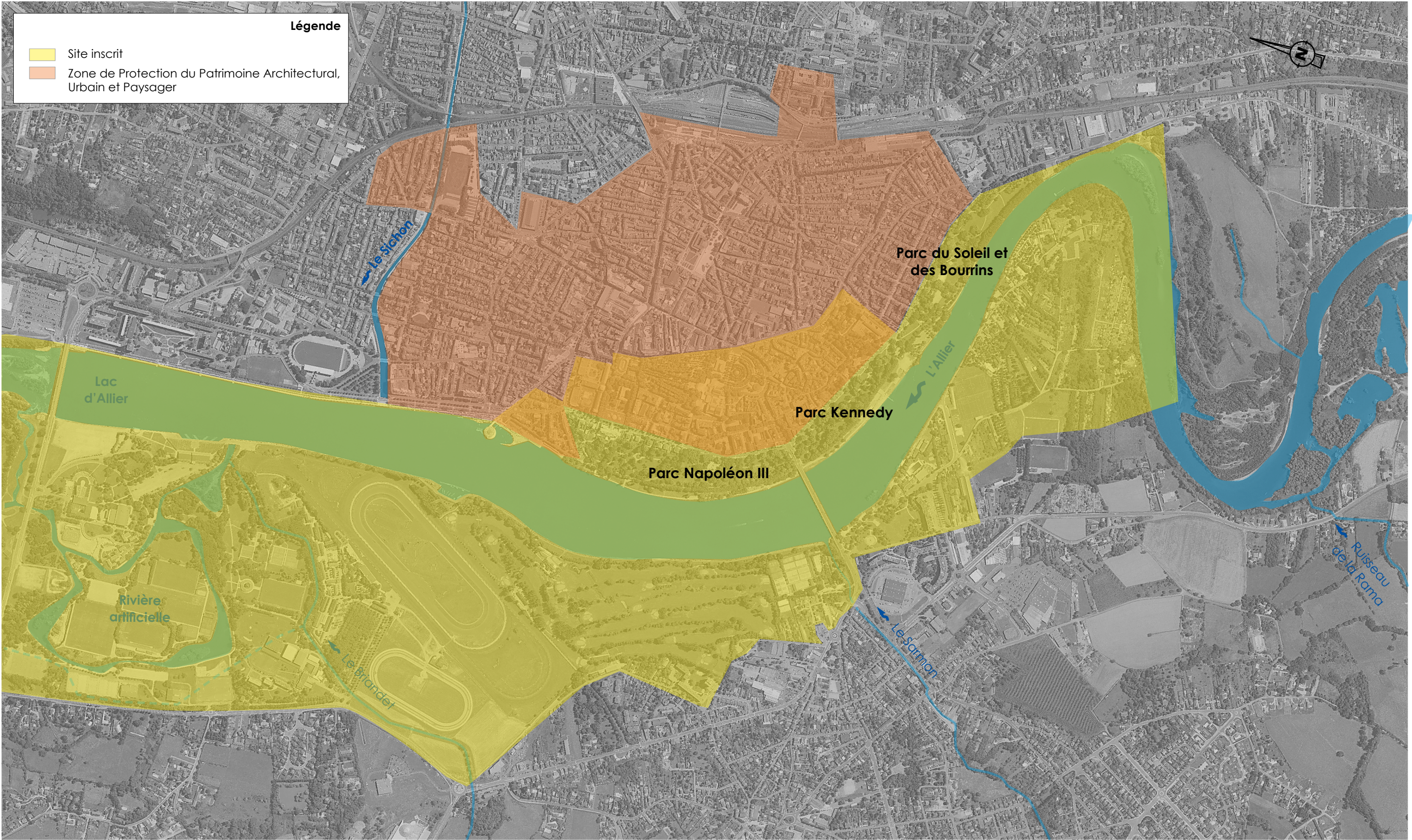


Figure 155 Etat des lieux des risques industriels au voisinage de l'opération (seule la partie amont est représentée car aucun risque n'est identifié en aval, source : [georisques.gouv.fr](http://www.georisques.gouv.fr))

Cartographie du patrimoine culturel, architectural, archéologique et paysager



10. Patrimoine Historique, culturel et paysager

a. Patrimoine culturel

Selon la base de données « Mérimée » du Ministère de la Culture, sur la commune de Vichy, 3 bâtiments sont inscrits à l'inventaire général du patrimoine culturel. Ce dernier recense, étudie et fait connaître les éléments qui présentent un intérêt culturel, historique ou scientifique. Sans incidence juridique sur les édifices concernés, cette reconnaissance offre une alternative aux procédures de protection existantes. L'objectif est de désigner, à des fins pédagogiques et culturelles, des bâtiments et des sites présentant un réel intérêt patrimonial, dans la perspective de former le regard et de développer l'attention à une bonne conservation du patrimoine collectif par un effet d'exemplarité.

La commune de Vichy compte trois parcs inscrits à l'inventaire général du patrimoine naturel (Parc Napoléon III, Parc Kennedy, Parc du Soleil et des Bourrins) tous concernés par l'opération de vidange et curage du lac d'Allier (site 7).

b. Zone de Protection du Patrimoine Architectural, Urbain et Paysager (ZPPAUP)

Une Zone de Protection du Patrimoine Architectural, Urbain et Paysager (ZPPAUP) est un dispositif instauré par la loi de décentralisation du 7 janvier 1983, dont le champ fut étendu par la loi « paysages » du 8 janvier 1993. Elle a pour objet d'assurer la protection du patrimoine paysager et urbain et mettre en valeur des quartiers et sites à protéger pour des motifs d'ordre esthétique ou historique. La constitution d'une Zone de Protection du Patrimoine Architectural, Urbain et Paysager (ZPPAUP) est une procédure qui tend à donner aux communes un rôle actif dans la gestion et la mise en valeur de leur patrimoine. Elle leur permet en effet de mener, conjointement avec l'Etat, une démarche de protection et d'évolution harmonieuse de certains quartiers.

La commune de Vichy, avec l'assistance de l'Architecte des Bâtiments de France, a été à l'initiative d'une Zone de Protection du Patrimoine Architectural Urbain et Paysager. Cette ZPPAUP a été approuvée par arrêté préfectoral le 26 décembre 1997. Elle est reportée sur la carte ci-contre. Elle inclut le périmètre de protection des patrimoines archéologique et architectural.

Ce sont les interventions de curage qui sont principalement concernées par ce zonage.

c. Monuments historiques

Sur la base de données de la DREAL (CARMEN) est disponible un inventaire des monuments historiques classés ou inscrits (partiellement ou totalement). La figure ci-dessous en propose une cartographie (lesdits bâtiments apparaissent en rose ou en noir).



Figure 156 Inventaire des bâtiments historiques classés ou inscrits (Source : site CARMEN, DREAL Rhône Alpes).

Après un premier échange avec les services des ABF (Architecte des Bâtiments de France) il apparaît que, au regard des ambitions du projet, les impacts potentiels sont essentiellement positifs (voir annexe 13).

d. Sites archéologiques

A proximité de la zone d'intervention trois sites archéologiques intéressants ont été identifiés par la DRAC Auvergne et notamment grâce aux travaux de Mr Olivier TROUBAT. Il s'agit :

- d'un pont de Bois Antique dans le lit de l'Allier (1 sur le plan ci-contre).
- d'un groupe de blocs et meules gallo-romains à Vichy dans le lit de l'Allier (1 sur le plan ci-contre).
- d'un moulin pendu gallo-romain sur culée de pont, à Vichy dans le lit de l'Allier (1 sur le plan ci-contre) ;
- des vestiges potentiels de pont et gué au droit du pont de Bellerive (2 sur le plan ci-contre)

La vidange du Lac d'Allier pourra entraîner une mise à jour de ces entités qui deviendront alors des enjeux d'investigations et de protection.

e. Sites classés ou inscrits

Un site classé est un site dont la préservation ou la conservation présentent un intérêt général. Cette procédure est utilisée en particulier en vue de la protection d'un paysage remarquable, naturel ou bâti. La procédure est à l'initiative de l'Etat ou de la commission départementale des sites, perspectives ou paysages. L'objectif de la protection est le maintien des lieux dans les caractéristiques paysagères ou patrimoniales. Un site inscrit appartient à l'inventaire des sites présentant un intérêt général. Ce site est susceptible d'être transformé à terme en site classé (notamment les sites naturels) ou en Axe de Valorisation de l'Architecture et du Paysage (AVAP).

Le centre ancien de Vichy et les rives de l'Allier est inscrit depuis 1982 (SIT00045). D'une superficie de 458,32 ha, il concerne deux secteurs : le centre thermal et les rives de l'Allier. Les critères d'inscription de ce secteur correspondent à l'architecture thermique, le parc des rives de l'Allier et la nécessité d'exercer un contrôle sur le développement de la rive gauche sur la commune de Bellerive-

sur-Allier.
Les travaux d'entretien ou d'exploitation qui n'entraînent pas d'altération du site peuvent être autorisés sans formalité spécifique. Toutefois, certains travaux susceptibles de modifier l'aspect des lieux doivent être soumis à une autorisation spéciale (accord du ministre, accord du préfet).
La totalité de la zone d'intervention est comprise dans ce périmètre (voir carte page 154).

f. Contexte paysager

► Enjeux et historiques des récents aménagements à vocation paysagère

Depuis près de vingt-cinq ans (les premières études menées par la ville de Vichy datent de 1992), les communes épaulées par Vichy Communauté, conduisent des réflexions sur la mise en valeur du Lac d'Allier, qui forme avec ses abords le site inscrit au titre des paysages susmentionnés.

Cet objectif s'inscrit dans celui plus large de mise en valeur de la rivière Allier dans sa traversée de l'agglomération, tel qu'il est prescrit par son Schéma Directeur, et il s'intègre de même à une réflexion plus large engagée avec la métropole clermontoise sur la réhabilitation de cet axe environnemental.

Les différentes études ont abouti à la concrétisation de plusieurs projets sur le territoire de la Ville de Vichy. L'aménagement de la promenade Rive Droite entre le pont de l'Europe et la Rotonde en 2009 a transformé des boulevards circulés en vaste esplanade piétonne et cycliste arborée.
La rénovation des plages situées au pied de la digue des parcs Napoléon en 2014 a valorisé un site tombé peu à peu en désaffection dans une position affirmée de grand espace de loisirs et tourisme aux portes de l'hyper-centre et au bord de la rivière.

Les deux opérations ont permis de développer un ensemble cohérent de plus de 3 kms de promenade le long de la rivière et de renaturer plus de 700m de berges sur le secteur des plages (rive droite).
Le succès d'affluence rencontré par les aménagements a démontré l'attachement que pouvaient porter les riverains à leur rivière. Mais les deux opérations ont également contribué à renforcer l'attractivité touristique de la cité et son cadre de vie, tout en favorisant le développement des activités économiques de restauration et de loisirs qui y sont installées.

Les différents traitements ont privilégié une vision contemporaine de ce que pouvait être cette rencontre entre la ville et l'eau mais ont constamment conservé à l'esprit un profond respect pour le contexte paysager, urbain et patrimonial dans lequel ils s'incéraient. Recours à des matériaux simples (bois pierres calcaires, formulations spécifiques des bétons de sol), rénovation des garde-corps et candélabres historiques, ré-interprétation d'écritures patrimoniales sur les mobiliers désignés (ferronneries et mosaïques), confortement de la valeur botanique des parcs sont autant d'éléments qui ont guidé les aménagements.

Le site étant en zone inondable, le projet a élaboré des principes techniques et architecturaux de rénovation des installations bâties existantes visant à en réduire la vulnérabilité aux inondations.

► Enjeux actuels

Aujourd'hui, il est envisagé de poursuivre la reconquête des abords de l'Allier sur la rive gauche de la rivière sur les secteurs de la Boucle des Isles et la rive gauche entre le pont de Bellerive et le pont de l'Europe.

Les objectifs et enjeux en matière de développement du patrimoine naturel, de réduction des risques et le tout dans une haute valeur esthétique ont été les fils conducteurs des réflexions.

Il s'agit également d'intervenir urgemment sur certains linéaires de berges fortement érodées afin d'en assurer la stabilisation et si possible en privilégiant les techniques de génie végétal ou mixte de renaturation.

Dans le même esprit que pour les premières phases opérationnelles, les projets visent à entrer en harmonie avec la valeur patrimoniale exceptionnelle de ce territoire.
Les contacts quasi directs avec des unités de valeur (bâtiments du Golf, hippodrome etc...) et une co-visibilité continue avec les ensembles remarquables de la rive droite (Rotonde, front bâti de la rue du Quai d'Allier, église Saint Blaise, dôme des sources, frondaison des parcs napoléoniens) amènent à réfléchir la

rive gauche non pas comme une espace public linéaire en bord de rivière mais comme un ensemble en dialogue avec la rive opposée et le centre historique de Vichy.

Le tour du Lac d'Allier ne sera plus une simple distance à couvrir pour les joggers et les promeneurs, il va devenir un parcours de découverte autour de la rivière où il fera bon se poser, contempler un paysage qui se donne à voir ou être plus actif et se laisser aller aux nouvelles pratiques qui vont venir s'installer au contact et sur l'eau.

11. Synthèse des enjeux du milieu humain

Thématique	Nature de l'enjeu	Fort/moyen/faible
Démographie	Renforcer l'accueil de population dans le centre de l'agglomération	Enjeu moyen
Logement	Amélioration de la qualité des conditions de logement par celle du cadre de vie	Enjeu moyen
Activités économiques	De nombreuses activités économiques sont liées à la Boucle des Isles et au Lac d'Allier (restauration, hôtellerie, Golf, Hippodrome, activités sportives, thermalisme...)	Enjeu fort
Usages	De nombreux usages s'offrent aux riverains, aux habitants des deux communes et de l'agglomération et aux touristes	Enjeu fort
Déplacement	Le secteur présente un fort potentiel pour le développement des modes doux et subit actuellement des dysfonctionnements au niveau de la circulation automobile (coexistence voiture/vélo/piétons et encombrement)	Enjeu fort
Réseaux	Les secteurs d'intervention présentent une densité de réseaux moyenne à forte. Aucun réseau majeur et contraignant ne traverse cependant la zone	Enjeu moyen
Bruit	Certains secteurs sont déjà concernés par des problématiques de bruit, lié à des présences d'axe routier majeur.	Enjeu moyen
Air	Si des altérations de la qualité de l'air existent, elles restent toutefois bien en dessous des seuils	Enjeu faible
Déchets	Zones de collectes sans problématique particulière	Enjeu faible
Risques technologiques	Pas d'enjeu identifié	Enjeu faible
Patrimoine archéologique	Présence de vestiges connus dans l'Allier	Enjeu moyen
Patrimoine culturel et paysager	Site inscrit, ZPPAUP, nombreux bâtiments et parcs classés ou inscrits	Enjeu moyen

2. Analyse des effets directs et indirects, temporaires du projet phase travaux sur l'environnement et mesures envisagées pour les éviter, réduire et compenser

L'analyse des impacts de l'opération puis les mesures (éviter, réduire, accompagner – aucune compensation n'est prévue) ont été traitées dans les chapitres qui suivent (pages 157 à 175). Les trois grandes thématiques précédemment abordées ont ainsi été traitées.

Pour la première et la troisième (milieu physique et milieu humain) le propos a été organisé de la façon suivante : pour chaque enjeu et impact identifié une ou plusieurs mesures sont consécutivement développées.

Pour la seconde partie (milieu naturel) qui présente une forte récurrence des mêmes mesures de protection, il a été procédé à la mise en forme de fiche de mesures (présentées en pages 187 à 195). Pour chaque enjeu et impact identifié, un renvoi est alors fait vers la fiche adaptée.

A. Milieu physique

1. Aspects topographiques

Les différents sites d'aménagement (hors site 7) subiront un remodelage des terrains existants, ce qui induira, en phase travaux, des mouvements de terres plus ou moins importants selon les sites, en raison des décaissements à réaliser. Ces mouvements de terrains pourront s'accompagner de stockages transitoires de matériaux sur site ou à proximité.

En cas de réutilisation des déblais sur site, des stockages temporaires de matériaux seront inévitables en phase travaux, modifiant temporairement la topographie. Les matériaux seront stockés **en haut de berge**, hors zone inondable pour les **crues courantes**. De cette manière ils n'auront aucun effet sur les écoulements de l'Allier en crue et ne pourront être emportés par le courant.

Mesures de réduction :

Les excédents de matériaux seront prioritairement et rapidement réutilisés sur site si leur qualité physico-chimique (absence de pollution des sols) et géotechnique le permet, ceux qui ne pourront être réutilisés sur site seront évacués en temps réel vers différents sites autorisés en fonction de leur qualité physico-chimique et de leur nature (CET ou centres de traitement).

Des rampes d'accès et pistes provisoires pour les engins de chantier seront également mises en place, ce qui réduira temporairement la section d'écoulement de l'Allier en crue.

Mesures de réduction :

Concernant la mise en place de rampes d'accès provisoires pour les engins de chantier, celles-ci seront réduites au minimum.

Dans le cas particulier du site 7 (curage) trois zones de remblais provisoires ont été identifiées. Le volume à extraire étant conséquent (entre 25000 et 50000 m³ selon ce qui pourra être clapé). Inévitablement et en fonction du temps de réessuyage, les remblais induits induiront des désagréments visuels et d'usage.

Mesure d'évitement :

Quand la qualité des matériaux le permettra, le clapage ou la réinjection seront privilégiés (voir sites identifiés en page 48)

Mesure de réduction :

La période, volontairement longue, consacrée au curage permettra de minimiser les contraintes de réessuyage et donc d'éviter des accumulations trop significatives en berge. L'évacuation sera rapide dès,

le réessuyage achevé.

Les lieux de dépôt ont été choisis en concertation avec les villes de Vichy et Bellerive-sur-Allier afin de minimiser les perturbations.

2. Aspects géologiques

Aucune des zones de chantier n'est concernée par une modification ou une suppression de couches géologiques rares ou remarquables, ou par la modification de la structure du sous-sol. En effet, les seuls terrains impactés par les travaux sont les terrains superficiels.

La qualité des sols peut éventuellement être altérée par le déversement accidentel de substances polluantes directement liées au chantier (hydrocarbures, peintures, solvants...) : fonctionnement et entretien des engins de terrassement, stockages. Notons toutefois que cet impact reste faible au regard des volumes de sol potentiellement concernés par une pollution de ce type (qui excède rarement une centaine de litres).

Mesures de réduction :

Des mesures de limitation des pollutions liées au chantier et de leurs effets sont traitées en page 159.

En cas de pollution accidentelle des sols en phase travaux, les terrains concernés feront l'objet d'une excavation systématique puis d'un traitement adapté. Une intervention très rapide permettra de limiter l'extension de la pollution.

Si le diagnostic n'a pas permis de mettre en évidence en lit majeur la présence certaine de sols pollués, il semble toutefois que deux secteurs présentent des risques (voir carte page 153). La remobilisation de sols pollués n'est donc pas complètement exclue.

Mesures de réduction :

Les deux secteurs identifiés feront l'objet d'investigation pendant la phase travaux. Si la pollution est avérée, l'extraction et l'évacuation en décharge seront appliquées.

Une attention particulière sera portée sur la qualité des matériaux (inertes ou non) et sa compatibilité avec leur réutilisation sur l'opération ou leur revalorisation.