



**PRÉFET
DE LA NIÈVRE**

*Liberté
Égalité
Fraternité*

Financé par



GOUVERNEMENT

*Liberté
Égalité
Fraternité*



REALISATION DE LA VIDANGE ET DE LA RESTAURATION DU BARRAGE DES SETTONS

**Porté à connaissance des modifications des conditions d'exploitation
et des travaux du barrage des Settons au titre de l'article L181-14 du
Code de l'environnement**



Conseil Aménagement Espace Ingénierie

6/8 Rue de Bastogne

21850 SAINT APOLLINAIRE

Tél : 06 60 70 54 67 / 03 80 72 07 86 - e.boudier@caei.fr

IDENTIFICATION DU DOCUMENT

Projet	Restauration du barrage des Settons (58)
Maîtrise d'ouvrage	DDT de la Nièvre
Maîtrise d'œuvre	ISL Ingénierie (Antenne de Lyon)
Document	MAITRISE D'ŒUVRE POUR LA REALISATION DE LA VIDANGE ET DE LA RESTAURATION DU BARRAGE DES SETTONS - Analyse de l'état initial, préconisations environnementales pour la vidange de la retenue et le suivi de qualité associé, travaux de restauration
Version	V 4

REVISION DU DOCUMENT

Indice	Date	Rédacteur(s)	Qualité rédacteur (s)	Contrôle et modifications	Validation
V0	30/11/2021	E. BOUDIER C. VAROQUIER B. MAUPETIT	Chef de projet, Ingénieur d'études, Ingénieur d'études	Éric BOUDIER CAEI	
V1	16/01/2022	E. BOUDIER C. VAROQUIER B. MAUPETIT L. CANTY	Chef de projet, Ingénieur d'études, Ingénieur d'études, Ingénieur d'études,	Éric BOUDIER CAEI	
V2	08/02/2022			Patrick ROUQUET ISL	Patrick ROUQUET ISL
V3	20/03/2022			Patrick ROUQUET ISL	Patrick ROUQUET ISL
V4	09/06/2022			Patrick ROUQUET ISL	Patrick ROUQUET ISL

SOMMAIRE

1	PREAMBULE	17
2	PRESENTATION DU DEMANDEUR	19
3	LOCALISATION DU PROJET	20
4	DESCRIPTION DU PROJET	22
4.1	Description générale de l'ouvrage et ses ouvrages annexes	22
4.1.1	Présentation du barrage	22
4.1.2	Les ouvrages hydrauliques.....	24
4.1.3	Synthèse technique	29
4.2	La gestion actuelle de l'ouvrage.....	31
4.2.1	Règlement d'eau.....	31
4.2.2	Lâchures pour la réalisation des sports d'eaux vives.....	32
4.2.3	Gestion de la vidange de l'année 2008.....	37
4.2.4	Scénario pour la vidange 2022.....	40
4.3	Programmes des travaux fin 2022.....	41
4.3.1	Programme des travaux.....	41
4.3.2	Installations et accès au chantier.....	43
4.3.2.1	Installation générale.....	43
4.3.2.2	Accès au barrage des Settons.....	45
5	ANALYSE DE L'ETAT INITIAL ET DE SON ENVIRONNEMENT	47
5.1	Aires d'étude.....	47
5.2	Milieu physique.....	49
5.2.1	Géologie.....	49
5.2.2	Climatologie.....	51
5.2.3	Hydrogéologie.....	51
5.2.4	Hydrographie	51
5.2.5	Bassin versant	53
5.2.6	Risques naturels.....	55
5.2.6.1	Vent et tempête	55
5.2.6.2	Sismicité	55
5.2.6.3	Mouvements de terrain	57
5.2.6.4	Risque inondation	57
5.2.6.4.1	Atlas des zones inondables (AZI).....	58
5.2.6.4.2	Plan de Prévention des Risques Inondations (PPRI)	58
5.3	Milieu humain.....	58

5.3.1	Contexte administratif	58
5.3.2	Contexte socio-démographique	60
5.3.3	Accueil touristique	62
5.3.3.1	Hébergements marchands et non marchands	62
5.3.3.2	Restauration	64
5.3.3.3	Bilan économique.....	64
5.3.4	Activités sportives et de loisirs	64
5.3.4.1	Lac des Settons	64
5.3.4.2	Cure aval.....	68
5.3.5	Documents d'urbanisme.....	71
5.3.5.1	Directive Territoriale d'Aménagement (DTA).....	71
5.3.5.2	Schéma de Cohérence Territoriale (SCOT)	71
5.3.5.3	Documents d'urbanisme communaux	72
5.4	Infrastructures de transport	72
5.4.1	Infrastructures routières.....	72
5.4.2	Réseau ferré.....	72
5.4.3	Voies navigables	72
5.4.4	Aéroport ou aérodrome	72
5.4.5	Accès au site	72
5.5	Risques technologiques	74
5.5.1	Industriel.....	74
5.5.2	Transport de Matières Dangereuses	75
5.5.3	Nucléaire.....	75
5.5.4	Rupture de barrages.....	75
5.6	Patrimoine et paysage	75
5.6.1	Monuments historiques	75
5.6.2	Sites inscrits, sites classés	76
5.6.3	Patrimoine archéologique	78
5.6.4	Paysage	78
5.7	Milieu naturel	78
5.7.1	Région naturelle.....	78
5.7.2	Inventaires patrimoniaux et mesures de protection	78
5.7.2.1	Les milieux naturels protégés.....	78
5.7.2.1.1	Arrêté Préfectoral de Protection de Biotope	78
1.1.1.1.1	Réserve naturelle régionale ou nationale	81
5.7.2.2	Les milieux naturels inventoriés	83
5.7.2.2.1	ZNIEFF de type 1	83

5.7.2.2.2	ZNIEFF de type 2	92
5.7.2.3	Les milieux naturels d'engagement européen	95
5.7.2.3.1	Natura 2000 : Zone de Protection Spéciale (ZPS)	95
5.7.2.3.2	Natura 2000 : Zone Spéciale de Conservation	95
5.7.3	Schéma Régional de Cohérence Ecologique	98
5.7.4	Faune	103
5.7.4.1	Avifaune nicheuse	103
5.7.4.1.1	Résultats globaux, description des cortèges aviens.....	103
5.7.4.1.2	Espèces observées au niveau de l'aire d'étude immédiate	104
5.7.4.1.3	Statut de conservation	105
5.7.4.2	Amphibiens.....	108
5.7.4.2.1	Résultats globaux.....	108
5.7.4.2.2	Espèces présente sur l'aire d'étude immédiate.....	108
5.7.4.2.3	Statut de conservation.....	110
5.7.4.3	Reptiles.....	110
5.7.4.3.1	Résultats globaux.....	110
5.7.4.3.2	Espèces observées sur l'aire d'étude immédiate.....	110
5.7.4.3.3	Statut de conservation.....	111
5.7.4.4	Mammifères terrestres	111
5.7.4.4.1	Résultats globaux.....	111
5.7.4.4.2	Espèces observées sur l'aire d'étude immédiate.....	111
5.7.4.4.3	Statut de conservation.....	112
5.7.4.5	Chiroptères.....	113
5.7.4.5.1	Résultats globaux des points d'écoute	113
5.7.4.5.2	Espèces observées sur l'aire d'étude immédiate.....	114
5.7.4.5.3	Statut de conservation.....	119
5.7.4.6	Insectes.....	120
5.7.4.6.1	Orthoptères.....	120
5.7.4.6.1.1	Résultats globaux.....	120
5.7.4.6.1.2	Statut de conservation	120
5.7.4.6.2	Odonates.....	121
5.7.4.6.2.1	Résultats globaux.....	121
5.7.4.6.2.2	Statut de conservation	121
5.7.4.6.2.3	Espèces patrimoniales observées sur l'aire d'étude immédiate	122
5.7.4.6.3	Rhopalocères	124
5.7.4.6.3.1	Statut de conservation	124
5.7.5	Flore et habitats terrestres	127
5.7.5.1	Habitats terrestres	127

5.7.5.2	Flore.....	130
5.7.6	Synthèse des enjeux pour la faune et la flore	132
5.7.7	Zones humides.....	134
5.7.8	Eau et milieux aquatiques.....	134
5.7.8.1	Plan d'eau.....	134
5.7.8.1.1	Présentation.....	134
5.7.8.1.2	Habitats des bordures de la retenue.....	135
5.7.8.2	La Cure.....	137
5.7.8.2.1	Présentation.....	137
5.7.8.2.2	Morphologie de la Cure	137
5.7.8.3	Qualité des milieux aquatiques	140
5.7.8.3.1	Lac des Settons.....	143
5.7.8.3.1.1	Rappels : fonctionnement d'un lac (CAEI)	143
5.7.8.3.1.2	Rappels sur les différents paramètres	145
5.7.8.3.1.3	Les sédiments	149
5.7.8.3.2	Les apports.....	155
5.7.8.3.2.1	Le Lyonnet	155
5.7.8.3.2.2	Le Piscuit.....	155
5.7.8.3.2.3	La Cure amont	156
5.7.8.3.3	Le milieu récepteur : la Cure aval.....	156
5.7.8.3.4	SDAGE 2010-2015	157
5.7.8.4	Données piscicoles	158
5.7.8.4.1	Données bibliographiques	158
5.7.8.4.2	Résultats des inventaires réalisés sur les frayères en 2021	160
5.7.8.4.2.1	Retenue des Settons	160
5.7.8.4.2.2	La Cure	163
5.7.8.5	Macroinvertébrés benthiques.....	168
5.7.8.6	Moule perlière.....	170
5.7.8.7	Synthèse (source : TELEOS)	172
5.7.8.8	Hydrologie de la Cure	173
5.7.8.8.1	Estimation des débits de la Cure.....	173
5.7.8.8.2	Episodes de crues courantes.....	175
5.7.8.8.3	Saisonnalité des crues.....	175
5.8	Enseignement de l'état initial	177
6	ANALYSES DE L'INCIDENCE DU PROJET SUR L'ENVIRONNEMENT	180
6.1	Incidence sur le milieu aquatique	182
6.1.1	Effets en phase vidange.....	182

6.1.1.1	Effets sur les eaux de surface	182
6.1.1.1.1	Déroulement de la vidange.....	182
6.1.1.1.1.1	Ouverture des vannes.....	182
6.1.1.1.1.2	Phase intermédiaire.....	184
6.1.1.1.1.3	Phase finale.....	185
6.1.1.1.1.4	Phase d'assec.....	186
6.1.1.2	Gestion des sédiments	188
6.1.1.3	Effet sur la faune aquatique de la Cure.....	191
6.1.1.3.1	Cas de la Moule perlière	191
6.1.1.3.2	Cas des populations piscicoles	191
6.1.2	Effets sur les populations piscicoles du lac.....	192
6.1.2.1	Retour d'expérience de CAEI	192
6.1.2.2	Vidange 2022, préconisations	193
6.1.2.2.1	Calendrier prévisionnel et moyens	194
6.1.2.2.2	Pêcherie en aval	194
6.1.2.2.3	Organisation.....	196
6.1.2.2.4	Récupération du poisson	196
6.1.2.2.5	Gestion de la pêche.....	197
6.1.2.2.6	Moyens mis à disposition et modalités particulières.....	197
6.1.2.2.6.1	Estimation du stock piscicole.....	197
6.1.3	Effets en phase de travaux	198
6.1.4	Effets en phase exploitation	199
6.2	Incidence sur les milieux naturels	199
6.2.1	Faune	199
6.2.1.1	Avifaune nicheuse	201
6.2.1.2	Reptiles.....	202
6.2.1.3	Batraciens.....	202
6.2.1.4	Mammifères (hors chiroptères)	203
6.2.1.5	Papillons	204
6.2.1.6	Odonates	205
6.2.1.7	Chiroptères.....	206
6.2.2	Flore et habitats.....	207
6.2.3	Espèces envahissantes.....	208
6.3	Incidences sur le milieu humain	209
6.3.1	Sécurité.....	209
6.3.2	Nuisances sonores	209
6.3.3	Incidences sur le circulation des tiers.....	209
6.3.4	Incidences sur la qualité de l'air	210

6.3.5	Gêne des riverains	210
6.3.5.1	Phase travaux	210
6.3.5.2	Phase exploitation	210
6.3.6	Incidence sur les usages.....	210
6.3.6.1	Lac des Settons	210
6.3.6.1.1	Période privilégiée de chaque activité.....	210
6.3.6.1.2	Incidence sur la pratique de la pêche	211
6.3.6.1.3	Dépendance de l'activité avec un certain niveau d'eau	211
6.3.6.2	Cure aval.....	212
6.3.6.2.1	Période d'activités privilégiée	212
6.3.6.2.2	Dépendance des activités avec un certain niveau d'eau	212

7 MESURES D'ÉVITEMENT ET DE RÉDUCTION DES INCIDENCES 214

7.1 Synthèse des mesures214

7.2 Mesures d'évitement218

7.2.1.1	Évitement préalable	218
7.2.1.1.1	Évitement des populations connues d'espèces protégées ou à fort enjeu et/ou de leurs habitats : préservation des arbres à cavités.....	218
7.2.1.1.2	Redéfinition des caractéristiques du projet.....	218
7.2.1.1.2.1	Essais de lâchers	218
7.2.1.1.2.2	Augmentation progressive des débits	218
7.2.1.1.2.3	Utilisation des bassins aval :	218
7.2.1.1.2.4	Batardeau en amont dans le lac	218
7.2.1.1.2.5	Batardeau en aval.....	218
7.2.1.1.2.6	Gabions filtrants	219
7.2.1.1.2.7	Report des activités	219
7.2.1.1.2.8	Cas de la sécurité des personnes en aval par rapport aux débits.....	221
7.2.1.1.2.9	Cas des mesures de sécurité autour du lac	221
7.2.1.1.2.10	Communication auprès des propriétaires et exploitants riverains en aval	221
7.2.1.2	Évitement géographique	221
7.2.1.2.1	Optimisation du positionnement des structures de chantier	221
7.2.1.2.2	Balisage préventif ou mise en défens d'habitats d'espèces ou d'arbres remarquables	223
7.2.1.3	Évitement temporel : adaptation de la période des travaux sur l'année et durant la journée.....	223
7.2.1.3.1	Phase de vidange	223
7.2.1.3.2	Phase de travaux.....	224
7.2.1.3.3	Adaptation des horaires des travaux	224

7.3 Mesures de réduction.....224

7.3.1	Réduction technique.....	224
-------	--------------------------	-----

7.3.1.1	Adaptation des modalités de circulation des engins.....	224
7.3.1.2	Dispositif préventif de lutte contre une pollution accidentelle et dispositif de gestion des apports d'eau amont 224	
7.3.1.2.1	Dispositifs préventifs de lutte contre une pollution lors des opérations de chantier	225
7.3.1.2.2	Préparation des bassins aval.....	226
7.3.1.3	Dispositif de lutte contre les espèces exotiques envahissantes.....	227
7.3.1.4	Dispositif de limitation des nuisances envers les populations humaines	227
7.3.1.4.1	Réduction des nuisances sonores	227
7.3.1.4.2	Mesures sur les pollutions atmosphériques et olfactives.....	228
7.3.1.5	Maintien d'un débit minimum dans le cours d'eau	228
7.3.1.6	Gestion de la population des poissons du plan d'eau	229

8 MESURES SPECIFIQUES DE LA GESTION DES EAUX DE LA RETENUE ET DES SEDIMENTS 230

8.1 Opérations préalables à l'opération de vidange230

8.1.1	Réunion de préparation.....	230
8.1.2	Travaux préalables sur les bassins aval.....	230
8.1.2.1	Préparation des 4 bassins.....	230
8.1.2.2	Aménagement du bassin principal aval.....	235
8.1.2.3	Mise en place de gabions filtrants.....	237
8.1.2.4	Dispositif de gestion des eaux et sédiments en amont du barrage	238
8.1.2.5	Travaux en fin de vidange	241
8.1.3	Mise en place des sondes d'analyses automatiques	241
8.1.3.1	Localisation des stations de suivi	242
8.1.3.2	Choix des paramètres.....	244
8.1.3.3	Matériel mise en œuvre	244
8.1.3.3.1	Matières en suspension (MES).....	248
8.1.3.3.2	Dosages physico-chimiques	248
8.1.3.3.3	Déchet de laboratoire	248

8.2 Protocole de suivi des opérations d'abaissement et de vidange du plan d'eau249

8.2.1	Ouvrages de gestion de la vidange	249
8.2.2	Contrainte de la période de vidange	251
8.2.3	Schématisation des grandes phases de vidange.....	251
8.2.4	Gestion des écoulements en aval du barrage.....	254
8.2.4.1	Lâchers d'alerte	254
8.2.4.2	Phase d'abaissement du plan d'eau	254
8.2.4.3	Phase de vidange.....	255
8.2.4.4	Fin de vidange (Phase travaux).....	257

8.2.5	Périodicité du contrôle des eaux	258
8.2.6	Organisation des acteurs de la vidange	262
8.2.7	Suivi durant les travaux en amont du barrage.....	263
8.2.8	Phase de remplissage	263
8.2.9	Gestion des sédiments à l'issue des travaux	264
8.2.10	Suivi « post opération » en phase exploitation	266
8.2.10.1	Suivi de la qualité habitationnelle	266
8.2.10.2	Opération de chasse d'eau claires (nettoyage).....	267
8.2.10.3	Suivi du milieu aquatique	267
8.3	Organisation environnementale du chantier.....	268
8.4	Suivi du chantier par un écologue	269
8.5	Mesures d'accompagnement pressenties auprès des acteurs locaux	269
9	ETUDE D'INCIDENCE NATURA 2000	271
9.1	Contexte réglementaire.....	271
9.1.1	Réseau Natura 2000	271
9.1.1.1	Directive Habitats	271
9.1.1.2	Directive Oiseaux (ZPS).....	272
9.1.2	Cadre juridique	272
9.1.2.1	Règlementation européenne	272
9.1.2.2	Transposition en droit français : dossier d'évaluation	273
9.2	Objectifs et méthodologie	273
9.2.1	Objectifs de l'évaluation des incidences.....	273
9.2.2	Méthodologie	274
9.2.3	Documents de référence	274
9.2.4	Les espèces et habitats considérés	275
9.2.5	Zone d'étude écologique	275
9.3	Description du projet.....	275
9.4	Evaluation préliminaire	275
9.4.1	Effets attendus.....	276
9.4.2	Aire d'étude	276
9.4.3	Site considéré pour l'évaluation préliminaires	276
9.4.3.1	Présentation des espèces et des habitats ayant justifié la désignation des sites Natura 2000	277
9.4.3.2	Les habitats d'intérêt communautaire.....	278
9.4.3.3	Les espèces visées par l'annexe II de la Directive 92/43/CEE (hors chiroptères).....	279
9.4.4	Effets pressentis du projet.....	279
9.4.4.1	Effet d'emprise	280
9.4.4.2	Dérangement en phase travaux, risques de pollution accidentelle	280

9.4.4.3	Phase d'exploitation	284
9.5	Sites retenus pour l'évaluation d'incidence	284
10	PORTER A CONNAISSANCE DES TRAVAUX PRINCIPAUX	285
10.1	Rappel du programme des travaux	285
10.2	Phasage	286
10.3	Travaux sur les maçonneries aval	287
10.3.1	Rejointoiements.....	287
10.3.2	Travaux complémentaires sur les épanchoirs	290
10.3.2.1	Epanchoir n°1	290
10.3.2.2	Epanchoir n°3	290
10.4	Pérennisation du parement amont	291
10.4.1	Etanchement de la partie basse avec une membrane.....	292
10.4.1.1	<i>Déroulement des travaux</i>	294
10.4.1.2	<i>Interfaces avec les autres travaux</i>	295
10.4.2	Traitement ponctuel de la maçonnerie amont.....	295
10.4.2.1	Epanchoir n°3	295
10.4.2.2	Perré et autres ouvrages	296
10.4.3	Rehaussement du mur.....	297
10.4.4	Réfection de la dalle Maurice Levy	297
10.4.4.1	Travaux préparatoires	297
10.4.4.2	Réalisation de la dalle.....	297
10.5	Les organes de manœuvre	298
10.5.1	Organes de manœuvre des vannes de fond amont et aval.....	298
10.5.2	Organes de manœuvre des vannes de surface.....	298
10.6	Les brimbales et consoles de guidage	298
10.6.1	Brimbales des vannes de fond amont et aval.....	298
10.6.2	Brimbales des vannes de surface.....	298
10.7	Les pièces fixes.....	299
10.7.1	Pièces fixes des vannes de fond amont et aval.....	299
10.7.2	Pièces fixes des vannes de surface	299
10.7.3	Les grilles et autres ouvrages.....	299
10.7.3.1	Grilles de vannes de surface.....	299
10.7.3.2	Grilles de l'EVC.....	299
10.7.3.3	Les passerelles de la zone amont	299
10.8	Ferronnerie	299
10.8.1	Garde-corps	299

10.8.2	Trappes d'accès	301
10.8.3	Luminaires	301
10.8.4	Travaux complémentaires	301
10.9	Mode opératoire des travaux	301
11	BIBLIOGRAPHIE	302
12	ANNEXES.....	303
12.1	Annexe 1 : EGIS, Département Environnement – Paysage : « Projet de restauration du barrage du lac des Settons et ses ouvrages annexes – Dossier de demande d'autorisation au titre de l'article L341-10 du code de l'environnement. 2021 ».....	304
12.2	Annexe 2 : Arrêté préfectoral n° 2008-DDAF-4491 du 12 septembre 2008 portant autorisation de vidange décennale du barrage réservoir des Settons, commune de Montsauche-les-Settons.....	305
12.3	CCTP - Réalisation de la pêche de récupération des poissons de la retenue dans le cadre de l'opération de restauration du barrage des Settons.....	306
12.4	Mémoire technique ATHOS - Mesure de la qualité habitacionnelle sur La Cure (58).....	307
12.5	Reportage photographique lâcher test 10 m³/s.....	308

LISTE DES FIGURES

Figure 1 :	Localisation du barrage des Settons et des bassins aval – Source Géoportail- Échelle 1/ 5 000	20
Figure 2 :	Localisation géographique	21
Figure 3 :	Coupe type du barrage avec masque Lévy au droit d'un puits prenant appui directement sur la digue primitive (source : EDD ISL).....	23
Figure 4 :	Implantation des vannages de la tour de prise	26
Figure 5 :	Courbe HSV du barrage des Settons (Source : EDD).....	27
Figure 6 :	Vue schématique de fonctionnement des ouvrages hydrauliques	28
Figure 7 :	Ancienne planche de localisation des ouvrages	28
Figure 8 :	Cartographie des zones inondées à 7 m ³ /s (source : IRAP 1999	35
Figure 9 :	Cartographie des niveaux de risques pour les usagers pour des lâchers supérieurs à 7 m ³ /s (source : IRAP – 1999)	36
Figure 10 :	Courbe de principe du scénario de vidange retenue	40
Figure 11 :	Zone d'installations de chantier	44
Figure 12 :	Zones prédéfinies pour les bases de vie et de stockage en RG amont (parking) et RG aval (zone le long du chemin d'accès)	44
Figure 13 :	Localisation des parcelles cadastrales concernées par les travaux	45
Figure 14 :	Accès au barrage depuis les villages voisins	46
Figure 15 :	Localisation des trois aires d'étude	48
Figure 16 :	Géologie (d'après carte n°XXVIII – 23/Saulieu – BRGM).....	50

Figure 17 : Réseau hydrographique de la Cure de sa source jusqu'à sa confluence avec le ruisseau Le Bouquin sur la commune de Dun-les-Places	52
Figure 18 : Description du bassin versant (Source : Rapport 21F-086-RL-4_AVP_Hydrologieapports&crue-chantier)	54
Figure 19 : Aléa sismique en Bourgogne	56
Figure 20 : Communes et communautés de communes (source : https://www.ccmorvan.fr/)	59
Figure 21 : répartition du nombre d'habitants par département	60
Figure 22 : Nombre d'habitants sur les communes du PNRM	61
Figure 23 : Répartition de la capacité d'accueil par type d'établissement et par commune (Source : données transmises par le PNR – extraction Décibelles Data)	63
Figure 24 : offre en hébergements marchands et non marchands sur les communes de Montsauche-les-Settons et Moux-en-Morvan	63
Figure 25 : Bilan sur l'hébergement et la restauration du périmètre 1	64
Figure 26 : Bilan des activités récréatives et sportives proposées sur le lac des Settons	65
Figure 27 : Poids économique des activités récréatives et sportives sur les communes de Montsauche-les-Settons et Moux-en-Morvan	65
Figure 28 : Carte des différents parcours sur la Cure (source : Fédération Française de Canoë-kayak)	70
Figure 29 : Accessibilité au lac des Settons	73
Figure 30 : Localisation des sites inscrits ou classés au sein de l'aire d'étude éloignée	77
Figure 31 : Localisation de l'APPB au sein de l'aire d'étude éloignée	80
Figure 32 : Localisation de la Réserve Naturelle Régionale au sein de l'aire d'étude éloignée	82
Figure 33 : Localisation des ZNIEFF de type 1 au sein de l'aire d'étude éloignée (7 km autour du barrage)	90
Figure 34 : Localisation des ZNIEFF de type 1 au sein de l'aire d'étude immédiate	91
Figure 35 : Localisation des ZNIEFF de type 2 au sein de l'aire d'étude éloignée	94
Figure 36 : Localisation de la ZSC au sein de l'aire d'étude éloignée	97
Figure 37 : Sous trame forêt et aire d'étude immédiate	99
Figure 38 : Sous trame prairie bocage et aire d'étude immédiate	100
Figure 39 : Sous trame eau et aire d'étude immédiate	101
Figure 40 : Sous trame plan d'eau et zones humides et aire d'étude immédiate	102
Figure 41 : Répartition des espèces par cortège sur l'ensemble de la zone prospectée (source : SPECIES)	104
Figure 42 : Carte de l'avifaune à enjeux au droit du barrage et en aval immédiat	107
Figure 43 : Localisation des observation d'amphibiens sur la zone d'étude (Source SPECIES - Octobre 2021) ...	109
Figure 44 : Proportion des espèces sur l'ensemble des 8 points d'écoute (Source : SPECIES)	114
Figure 45 : Carte des activités des Chiroptères au droit du barrage (Source : SPECIES – Juillet 2021)	115
Figure 46 : Cartographie des espèces de Chiroptères au barrage (Source : SPECIES- Juillet 2021)	116
Figure 47: Exemples de cavités observées au sein de la zone d'étude	117
Figure 48 : Localisation des arbres à gîtes (Source : SPECIES– Juillet 2021)	118
Figure 49 : Localisation des odonates patrimoniaux observés dans la zone de travaux (Source SPECIES - Octobre 2021)	123

Figure 50 : Cartographie de la végétation sur la zone de travaux et la Cure en aval immédiat (Source : SPECIES)	129
Figure 51 : Cartographie des enjeux (Source : SPECIES)	133
Figure 52 : Cartographie des habitats de la retenue des Settons, juin 2021 (Source : SPECIES)	136
Figure 53 : Carte de l'intérêt physique de la Cure (Rapport Species lac Settons v5.1-2021)	138
Figure 54 : Habitats sur la Cure en aval (Rapport Species lac Settons v5.1-2021)	139
Figure 55 : Localisation des stations de bilan qualité d'eau (Source : ATHOS Environnement, Géoportail)	142
Figure 56: Fonctionnement biologique et chimique théorique annuel d'un lac	144
Figure 57 : Fiche descriptive des paramètres mesurés sur le point SE1 (Source : ATHOS Environnement)	146
Figure 58 : Fiche descriptive des paramètres mesurés sur le point SE1 (Source : ATHOS Environnement)	147
Figure 59 : Fiche descriptive des paramètres mesurés sur le point SE1 (Source : ATHOS Environnement)	148
Figure 60 : Localisation des points de prélèvements en 2021 en amont du barrage des Settons et dans les bassins aval (Source : ATHOS Environnement)	149
Figure 61 : Localisation des stations de suivi de la faune piscicole au niveau de la Cure et de la retenue des Settons pour la campagne 2021 (Source : Teleos)	159
Figure 62 : Zones potentielles de frayère dans le lac des Settons (Source : Teleos)	162
Figure 63 : Carte de synthèse de la reproduction des espèces psicicoles d'intérêt communautaire sur la Cure (Source : Teleos)	164
Figure 64 : Structure des populations de Lamproie de Planer sur les trois stations de la Cure	166
Figure 65 : Structure des populations de Truite commune sur les trois stations de la Cure	167
Figure 66 : Structure des populations de chabot sur les trois stations de la Cure.....	167
Figure 67 : Evolution longitudinale des notes IBG eq et Cb2 sur la Cure en 2021 (source : Teleos)	169
Figure 68 : Evolution longitudinale des abondances (ind/m ²) sur la Cure en 2021 (source : Teleos)	170
Figure 69 : Evolution longitudinale des variétés génériques (/8pl) sur la Cure en 2021 (source : Teleos)	170
Figure 70 : Résultats des inventaires consacrés à la Moule perlière (Source : Teleos).....	171
Figure 71 : Substrats favorables à la présence de Moule perlière (à gauche) et observation de deux individus adultes sur ce même secteur (source : Teleos).....	172
Figure 72 : Suivi thermique de la Cure durant l'été 2021 (Rapport Species lac Settons v5.1-2021)	173
Figure 73 : Histogramme des débits moyens de la Cure au barrage des Settons	175
Figure 74: Débits moyens journaliers adaptés au barrage des Settons : médiane et centile (90%)	176
Figure 75 : Vues de la vanne de fond	183
Figure 76 : Schéma de l'étagement des vannes à la tour de prise (2 x 3,5m, 0,5m, fond)	184
Figure 77 : Courbes théoriques de vidange selon un régime de débit établi en début de vidange sur 10 m ³ /s CAEI. 2022)	187
Figure 78 : Bassin et fosse de stockage des sédiments en 2008.....	189
Figure 79 : Bassins de stockage des sédiments définis pour 2022	189
Figure 80 : Vue de la pêcherie installée au barrage de la « Roche-qui-boit »	195
Figure 81 : Schéma du plan de grille	195
Figure 82 : Cycle biologique du Nacré de la Bistorte	205

Figure 83 : Distance des autres lacs du PNR du Morvan par rapport au lac des Settons (source : ECODECISION conseil en environnement – décembre 2021).....	219
Figure 84 : Possibilités d'accès au barrage des Settons (Source : Géoportail).....	222
Figure 85 : Zone d'installation de la base de vie et de stockage (Source : ISL).....	222
Figure 86 : Localisation du bassin principal pour la gestion des eaux en phase chantier et vidange	227
Figure 87 : Localisation des fosses de réception des sédiments	231
Figure 88 : Vue de la fosse de réception des sédiments curés, créée en aval du chenal de l'EVC.....	232
Figure 89 : Fosses de stockage des sédiments et des chicanes dans le grand bassin	233
Figure 90 : Vue aérienne du bassin principal et des 4 bassins annexes (source : Google earth).....	233
Figure 91 : Vues des sites des fosses n°2 et n°3	234
Figure 92 : Dispositions prévisionnelles de gabions filtrants	238
Figure 93 : Batardeau lors des travaux de 2008 (Source : CAEI, vidange 2008).....	239
Figure 94 : Plan du batardeau amont vanné et du chenal de liaison mis en place pour 2022	240
Figure 95 : Localisation des stations de suivi proposées en aval.....	243
Figure 96 : Schéma du fonctionnement de l'installation proposée (Source : ATHOS).....	245
Figure 97 : Différents modes d'installation des sondes automatiques (source : Athos).....	247
Figure 98 : Caractéristiques techniques de la sonde EXO1 (Source : Ysi / Athos).....	247
Figure 99 : Courbe d'abaissement (15,5 à 9 m) et de vidange (< 9 m) du plan d'eau des Settons	253
Figure 100 : Axes d'écoulement des eaux propres (bleu) et des eaux de « fond » (rouge).....	254
Figure 101 : Photographies des niveaux d'eau à 10 m ³ /s	255
Figure 102 : Axes d'écoulement des eaux chargées (rouge) et des eaux décantées (jaune).....	256
Figure 103 : Curage du chenal et d'une partie du bassin principal.....	257
Figure 104 : Plan du batardeau amont vanné et du chenal de liaison.....	258
Figure 105 : Mouvements des matériaux à l'issue de la vidange (ou en cours de vidange si besoin).....	265
Figure 106 : Effacement de la fosse n°1 durant le remplissage	265
Figure 107 : Rétablissement des écoulements initiaux dès l'épanchoir n°3 remis en eau	266
Figure 108 : Restauration des bassins après ressuyage des matériaux et des écoulements initiaux	266
Figure 109 : Stations de suivi sur la Cure après l'opération de vidange.....	268
Figure 110 : Localisation du site Natura 2000 (ZSC) présent au sein de l'aire d'étude éloignée (source : Géoportail, DREAL Bourgogne Franche-Comté)	276
Figure 111 : Localisation de La Moule perlière (source : TELEOS)	283
Figure 112: Seuil et coursier de l'évacuateur de crues : zones déjointoyées.....	288
Figure 113 : Seuil et coursier de l'épanchoir n°3	288
Figure 114 : Epanchoir n°2.....	288
Figure 115 : Epanchoir n°1 (tour de prise) : pertuis et berge rive gauche	289
Figure 116 : Couronnement de la crête	289
Figure 117 : Epanchoir n°1 (aval tour de prise) : Berge dégradée	290
Figure 118 : Entonnements de l'évacuateur et de l'épanchoir n°3	291

Figure 119 : Etanchement du barrage de Pont-et-Massène (fixations au droit des irrégularités)	292
Figure 120 : Tour de prise (vidange de 2008).....	293
Figure 121 : Exemple de déroulé d'un chantier de pose (Barrage de Pont-et-Massène)	294
Figure 122 : Perré maçonné rive gauche	296
Figure 123 : Pile et seuil en maçonnerie (ouvrage à l'amont de l'évacuateur de crues)	296
Figure 124 : Des garde-corps dont le vieillissement a fragilisé la structure et altéré les couleurs (Source : EGIS).....	300
Figure 125 : Débord disponible pour garde-corps provisoire.....	300

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1 : Fiche synoptique du barrage (source : ISL, 2021).....	30
Tableau 2 : Consignes de manœuvre en gestion courante (source : arrêté inter préfectoral).....	32
Tableau 3 : Calendrier des lâchers d'eau sur la Cure pour l'année 2021 (source : PNR du Morvan)	33
Tableau 4 : Programme des travaux.....	43
Tableau 5 : Communes présentes dans les différentes aires d'étude	47
Tableau 6 : Risque mouvement de terrain	57
Tableau 7 : PPRI et PPS.....	58
Tableau 8 : répartition des communes et du nombre d'habitants du PNRM	60
Tableau 9 : Taux de pauvreté et niveau de vie médian sur le territoire du PNRM	62
Tableau 10 : Nombre d'établissements marchands et capacité d'accueil associée sur les communes de Montsauche-les-Settons et Moux-en-Morvan	62
Tableau 11 : Période privilégiée pour les activités récréatives et sportives sur les communes de Montsauche-les-Settons et Moux-en-Morvan (source : entretiens et Office du tourisme CC MSGL).....	67
Tableau 12 : Calendrier des lâchers d'eau sur la Cure pour l'année 2021 (source : PNR du Morvan)	68
Tableau 13 : Période privilégiée pour les activités en eaux vives sur la Cure aval	71
Tableau 14 : Monuments historiques inscrits et classés.....	75
Tableau 15 : ZNIEFF de type 1 présentes dans un rayon de 7 km autour du barrage	89
Tableau 16 : ZNIEFF de type 2 présentes au sein de l'aire d'étude éloignée	93
Tableau 17 : Statut des amphibiens observés en 2021 (Source : SPECIES, mise à jour CAEI)	110
Tableau 18 : Statut des reptiles observés en 2021 (Source : SPECIES, mise à jour CAEI).....	111
Tableau 19 : Statut des mammifères terrestres inventoriés par SPECIES en 2021	112
Tableau 20 : Statut de conservation des chiroptères recensés en 2021	119
Tableau 21 : Statut de conservation des orthoptères observés en 2021	121
Tableau 22 : Odonates observées en 2021 et statuts (Source : SPECIES).....	122
Tableau 23 : Rhopalocères observées en 2021 et statut (Source : SPECIES).....	126
Tableau 24 : Habitats identifiés sur le secteur étudié et surfaces associées (Source : SPECIES).....	128
Tableau 25 : Surface des habitats Natura 2000 identifiés sur le secteur étudié (Source : SPECIES).....	128
Tableau 26 : Flore patrimoniale inventoriée en 2021 (source : SPECIES).....	131
Tableau 27 : Synthèse des enjeux pour la faune et la flore terrestre (Source : SPECIES).....	132

Tableau 28 : Liste des habitats rencontrés sur le cours de la Cure et état de conservation (Rapport Species lac Settons v5.1-2021)	140
Tableau 29 : Valeurs seuil S1 selon l'arrêté du 9 août 2006 (Source : ATHOS Environnement).....	150
Tableau 30 : Résultats interprétés selon l'arrêté du 9 août 2006 (Source : EUROFINS -Laboratoire, ATHOS Environnement)	150
Tableau 31 : Valeurs seuils pour l'acceptation de déchets inertes selon l'arrêté du 12 décembre 2014 (Source : ATHOS Environnement).....	151
Tableau 32 : Résultats interprétés selon l'arrêté du 12 décembre 2014 (Source : EUROFINS, ATHOS Environnement)	153
Tableau 33 : Mesures complémentaires d'après l'arrêté du 30 mai 2008 réalisées sur le barrage des Settons et en aval en 2021 (Source : EUROFINS, ATHOS Environnement)	154
Tableau 34 : Granulométrie moyenne de chaque échantillon et pourcentage pour chaque catégorie	154
Tableau 35 : Paramètres mesurés sur le Lyonnet (Source : ATHOS Environnement)	155
Tableau 36 : Paramètres mesurés sur le Piscuit (Source : ATHOS Environnement).....	155
Tableau 37 : Paramètres mesurés sur la Cure amont (Source : ATHOS Environnement)	156
Tableau 38 : Paramètres mesurés sur la Cure aval (Source des données : ATHOS Environnement).....	156
Tableau 39 : Masses d'eau de la Cure de sa source à l'amont du barrage de Crescent	157
Tableau 40 : Masse d'eau du lac des Settons	158
Tableau 41 : Qualité des eaux de la Cure en amont et en aval du barrage	158
Tableau 42 : Espèces piscicoles recensées au cours des différentes campagnes de pêches électriques et au filet réalisées par l'OFB de 2008 à 2020 (Source : Teleos).....	160
Tableau 43 : Diversité des poissons capturés au niveau de la retenue des Settons en 2021 et comparaison aux données OFB de 2021 et 2018 (source : Téléos).....	161
Tableau 44 : Diversité observée en 2021 sur la Cure et comparaison aux données historiques de la FD58 et de l'ONEMA/OFB (source : Teleos)	165
Tableau 45 : Etat de conservation des espèces piscicoles déterminantes ZNIEFF et d'intérêt patrimonial sur la Cure	167
Tableau 46 : Caractérisation des peuplements benthiques de la Cure en 2021 (source : Teleos).....	168
Tableau 47 : Etat de conservation des populations de Moule perlière sur la Cure (source Teleos)	171
Tableau 48 : Comparaison des modules en fonction de la référence de l'estimation	174
Tableau 49 : Débits moyens calculés sur la Cure.....	174
Tableau 50 : Estimation des débits de pointe au barrage des Settons	175
Tableau 51 : Débits décennaux mensuels adaptés au barrage des Settons estimés à partir des données de la station de la Cure et nombre de crue survenue dans les 6 dernières années	176
Tableau 52 : Risques potentiels liés à la vidange et aux travaux	181
Tableau 53 : Résultats de la pêche lors de la vidange décennale de 2008 (Source : CAEI, rapport de suivi de 2008)	193
Tableau 54 : Résultats de la pêche de 1995.....	198
Tableau 55 : Résultats de la pêche de 2008 (rappel).....	198
Tableau 56 : Période privilégiée pour les activités récréatives et sportives (source : Office du tourisme CC MSGL – ECODECISION conseil en environnement – décembre 2021).....	211

Tableau 57 : Dépendance des activités avec le niveau d'eau du lac des Settons (source : Office du tourisme CC MSGL – ECODECISION conseil en environnement – décembre 2021)	212
Tableau 58 : Période privilégiée pour les activités en eaux vives (source : Office du tourisme CC MSGL – ECODECISION conseil en environnement – décembre 2021).....	212
Tableau 59 : Offre d'activités touristiques et sportives proposées pour chaque lac	220
Tableau 60 : Valeurs limites des classes de qualité de l'arrêté du 25/01/2010 ou du SEQ EAU	259
Tableau 61 : Critères de gestion de la vidange en fonction des phases de la vidange	261
Tableau 62 : Habitats d'intérêt communautaire ayant justifié la désignation des sites Natura 2000 retenus pour l'évaluation préliminaire	278
Tableau 63 : Espèces d'intérêt communautaire de la Directive Habitats ayant justifié la désignation des sites Natura 2000 retenus pour l'évaluation préliminaire	279
Tableau 64 : Programme des travaux	286
Tableau 65 : Phasage général des travaux nécessitant la vidange de la retenue	287

1 PREAMBULE

Le barrage des Settons est situé dans le département de la Nièvre, sur la commune de Montsauchelles-Settons au cœur du Parc Naturel Régional du Morvan. Il est alimenté par un réseau composé principalement de la Cure et des ruisseaux du Piscuit et du Lyonnet.

Il est propriété de l'Etat et géré par la Direction Départementale des Territoires de la Nièvre. Cette dernière a lancé une mission de Maîtrise d'œuvre relative à la rénovation du barrage, dont les travaux sont inscrits au plan de relance 2021-2023.

Les dimensions de cet ouvrage en font un barrage de classe B. Les derniers gros travaux d'entretien sur la retenue ont eu lieu en novembre 2008, à l'issue d'une vidange du plan d'eau.

Il est nécessaire de renouveler cette opération afin d'inspecter l'ouvrage et réaliser les travaux de mise en sécurité. La Direction Départementale des Territoires de la Nièvre a lancé une mission de Maîtrise d'Œuvre relative à la rénovation du barrage, dont les travaux sont inscrits au plan de relance et a pour objectif impératif, la réalisation de l'essentiel des travaux concernés en fin 2022 – début 2023.

L'ensemble des travaux constituent globalement des opérations d'entretien, de rénovation et de restauration du barrage et de ces ouvrages annexes. Les diagnostics réalisés par ISL ont permis une programmation des travaux en deux phases spécifiques en fonction de la nécessité ou non de vidanger le plan d'eau pour leur réalisation.

La définition de deux phases de travaux a été déterminée comme suit :

- les opérations d'entretien, de restauration et de mise en sécurité du barrage des Settons avec maintien du plan d'eau, dits « travaux anticipés ». Ces travaux ont fait l'objet d'un Porter à Connaissance en 2021 et sont en cours de mise en œuvre,
- les opérations de rénovation, de restauration et de mise en sécurité du barrage, dits « travaux principaux », qui nécessitent une vidange du plan d'eau des Settons.

Depuis la révision de la nomenclature IOTA et le retrait de la rubrique 3.2.4.0, les modalités des opérations de vidange sont intégrées dans l'arrêté d'autorisation préfectorale des ouvrages, notamment ceux définis à la rubrique 3.2.5.0 :

« Barrage de retenue et ouvrages assimilés relevant des critères de classement prévus par l'article R. 214-112 (A). Les modalités de vidange de ces ouvrages sont définies dans le cadre des actes délivrés au titre de la présente rubrique »

En application de l'article R214-6 du code de l'environnement, ces modalités font l'objet d'un arrêté complémentaire d'autorisation après instruction d'un porter à connaissance établi selon les articles L181-14, R181-45 et R181-46 du code de l'environnement.

Dans le cadre de cette opération, les rubriques mobilisées au titre de l'article R214-1 du code de l'environnement à un stade de déclaration sont :

- n°3.2.1.0 concernant le curage des sédiments du cours d'eau situé entre le barrage et le seuil batardable, et soumis à une déclaration sous réserve d'un volume extrait inférieur à 2000 m³ ;
- n°3.1.2.0 concernant la modification des profils du lit mineur en amont du barrage et en aval du futur batardeau provisoire et soumis à une déclaration, le linéaire concerné étant inférieur à 100 m.

La rubrique n°3.1.1.0 n'est pas retenue pour la mise en place provisoire d'un batardeau en amont du barrage, cet ouvrage vise à protéger la zone de chantier des écoulements amont et des variations de niveau jusqu'à un débit de 2,5 m³/s. Il permet d'assurer la progression du chantier en fonction des variations des débits amont et à concurrence du débit de 2,5 m³/s.

Il permet aussi de gérer, si nécessaire, les risques de mobilisation des sédiments en amont de cet ouvrage lors des variations de niveau amont.

Lors des crues, les écoulements restent contrôlés par les ouvrages du barrage, notamment en utilisant les vannes aval lors de la dépose des vannes amont. Au-delà d'un débit de $2,5 \text{ m}^3/\text{s}$, le batardeau amont et la zone de chantier mise en eau seront noyés.

Le principal obstacle concernant l'écoulement des crues reste le barrage existant ; le batardeau provisoire, ouvrage de gestion des débits, peut être rendu transparent jusqu'à $2,5 \text{ m}^3/\text{s}$ et sans

Ce présent document vise à présenter l'ensemble des éléments nécessaires pour définir les modalités de réalisation des vidanges du barrage des Settons au regard :

- des contraintes techniques des ouvrages de gestion des débits des Settons,
- des incidences de cette opération sur son environnement naturel,
- des incidences sur les activités socio-économiques autour de ce site touristique,
- des contraintes des délais de réalisation des travaux sur les ouvrages.

2 PRESENTATION DU DEMANDEUR

Le maître d'ouvrage de l'opération est :



DIRECTION DEPARTEMENTALE DES TERRITOIRES DE LA NIÈVRE

2, rue des Pâtis

BP 30069

58 020 NEVERS cedex

SIRET : /

Un assistant à maîtrise d'ouvrage accompagne le maître d'ouvrage dans ces travaux et les différentes opérations annexées :



SETEC HYDRATEC

Immeuble Central Seine

42-52 quai de la rapée

75583 Paris Cedex 12

3 LOCALISATION DU PROJET

La retenue des Settons se situe sur le cours amont de la Cure, au cœur du Parc Naturel Régional du Morvan, dans le département de la Nièvre, à 30 km environ au Sud-Ouest de Saulieu et 25 km au Nord-Est de Château-Chinon. Son bassin versant d'une superficie de 49,4 km² appartient à la petite région naturelle Bourguignonne appelée Morvan central.

Le barrage de Settons est situé sur la commune de Montsauche-les-Settons (Cf. figure suivante).

A la RN, le plan d'eau recouvre en plus de Montsauche-les-Settons, la commune voisine de Moux-en-Morvan. Les coordonnées géographiques de l'ouvrage sont les suivantes :

- Latitude : 47.197005°
- Longitude : 4.058947°
- Altitude : 586,09 m

Les cartes des pages suivantes localisent le barrage et la retenue des Settons :



Figure 1 : Localisation du barrage des Settons et des bassins aval – Source Géoportail- Échelle 1/5 000

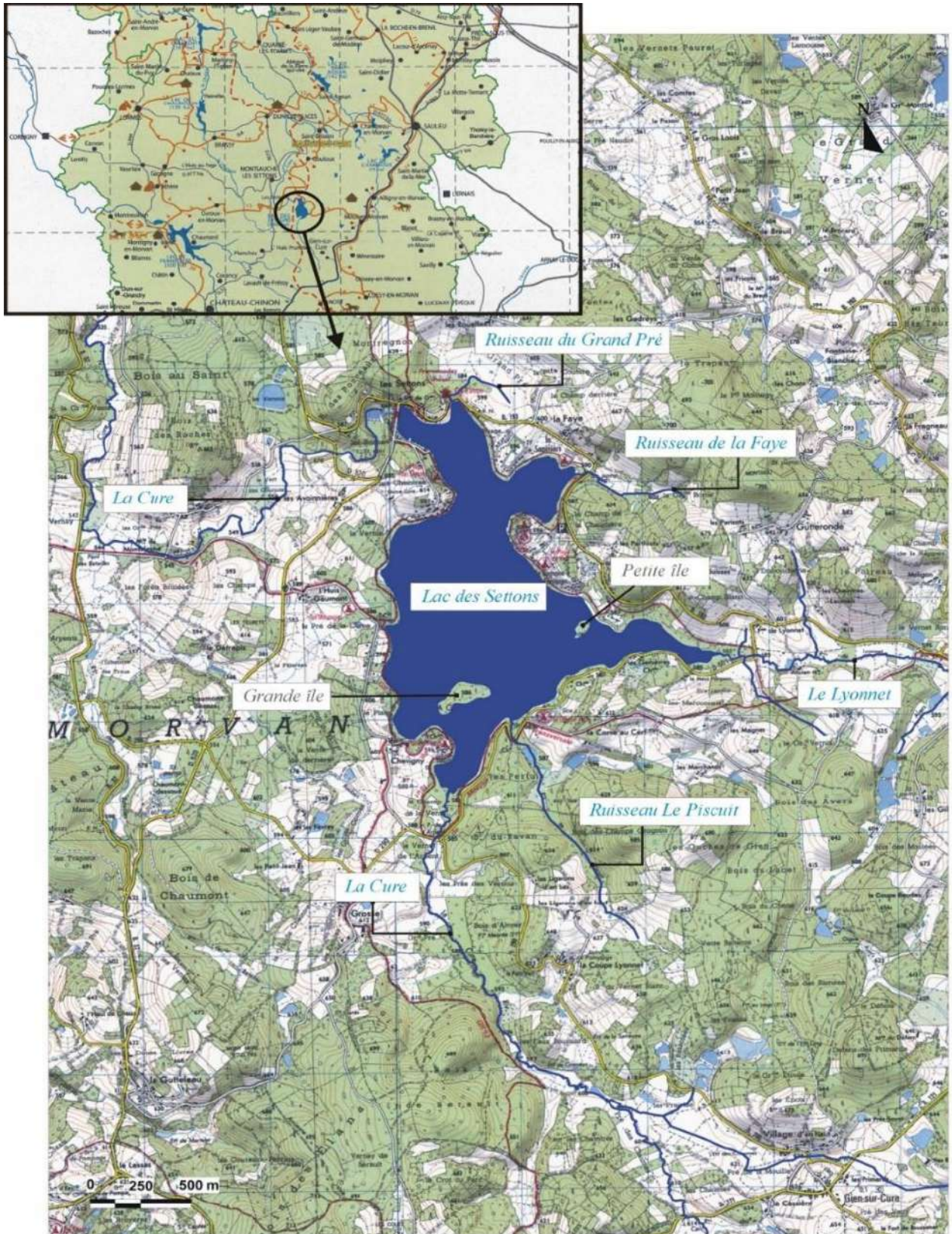


Figure 2 : Localisation géographique

4 DESCRIPTION DU PROJET

Les éléments suivants sont extraits du rapport général présentant l'avant-projet des travaux principaux (ISL Ingénierie : Maitrise d'œuvre pour la réalisation de la vidange et de la restauration du barrage des Settons - Travaux principaux - Projet : Rapport général - 21F-086-RL-11.RévA - 27/01/2022) et présentent de manière très synthétique les travaux envisagés.

4.1 Description générale de l'ouvrage et ses ouvrages annexes

4.1.1 Présentation du barrage

Le barrage des Settons a été construit entre 1855 et 1858. Ce barrage, en maçonnerie de blocs de granit, est haut de 19 m environ et crée une retenue de 19,41 hm³, sous la cote de RN 583,23 m NGF-IGN69, destinée à l'origine à faciliter le flottage du bois vers Paris par écluse sur la Cure et l'Yonne. Le lac des Settons a aujourd'hui une vocation de loisirs avec la présence de nombreuses activités nautiques sur le lac et la Cure aval, les infrastructures nécessaires en bordure et constitue un attrait touristique majeur dans les environs.

La retenue des Settons se voit constituée par un barrage de type "mur poids en maçonnerie" renforcé par un masque amont du type "Maurice Levy". Le barrage repose sur la roche granitique, les fondations étant encastées dans le rocher, d'une profondeur variable de 1,00 m à 2,50 m et disposées par gradins horizontaux au sein du même rocher.

La longueur de l'ouvrage est de 271,50 m et sa largeur est de 4,90 m. Le mur est percé de trois épanchoirs, chacun comprenant cinq aqueducs de 0,70 m de largeur et 1,00 m de hauteur.

La face amont du mur de garde, masque "Maurice Lévy" en maçonnerie de 5 m d'épaisseur drainé par des puits, constitue le parement amont du barrage. Les puits sont de deux sortes : les uns, au nombre de 24, sont aménagés dans l'intérieur du massif, les autres, au nombre de 11, ont pour face aval le parement même du barrage primitif. Les premiers ont une section de 2,00 x 2,00 m, les autres de 2,00 x 3,50 m au sommet. Les puits sont protégés en tête par des capots métalliques.

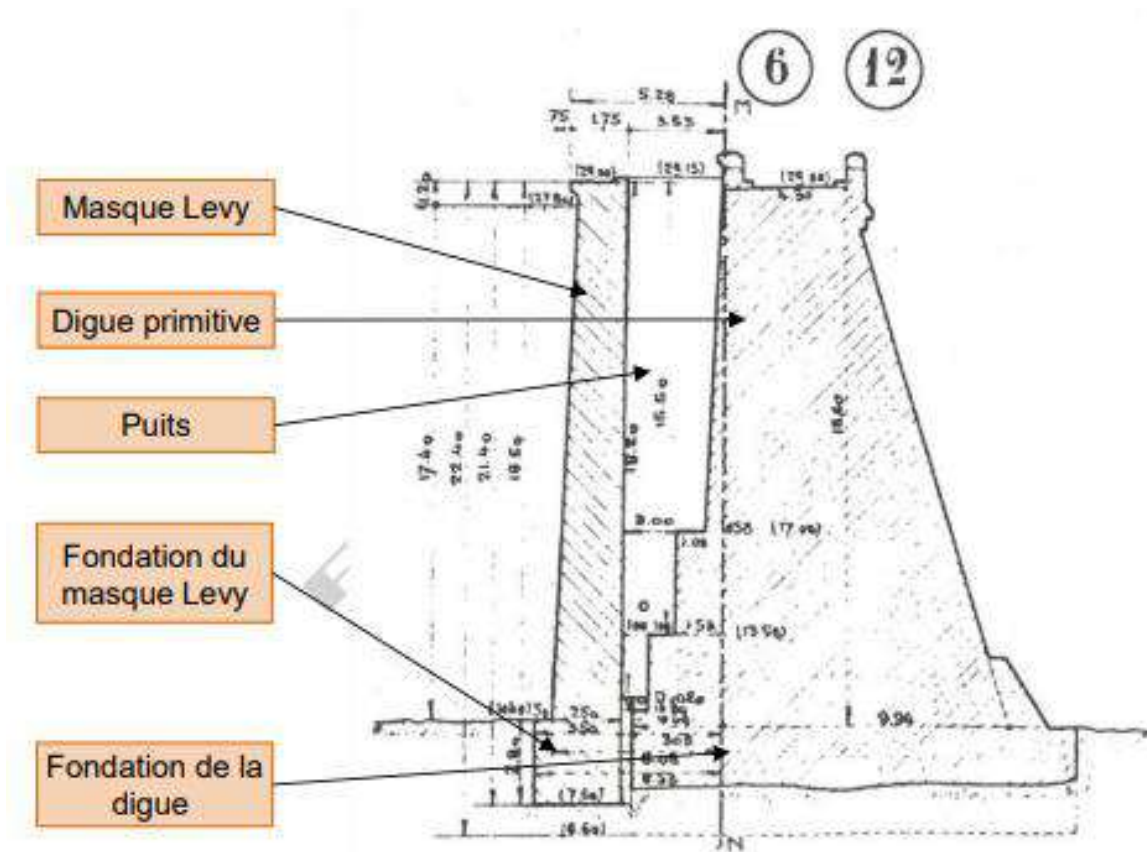


Figure 3 : Coupe type du barrage avec masque Lévy au droit d'un puits prenant appui directement sur la digue primitive (source : EDD ISL)

Ce mur de garde est accolé directement au barrage actuel et se compose :

- d'un massif de fondation encastré dans le rocher compact, percé verticalement de drains et surmonté d'une conduite d'évacuation qui conduit les eaux recueillies aux aqueducs extrêmes de l'épanchoir de fond de barrage,
- d'un massif de maçonnerie en élévation, dans lequel sont ménagés des puits verticaux destinés à recevoir les eaux de filtration qui s'écoulent par la conduite d'évacuation qui met les puits en communication,
- d'une travée en béton armé de 6 m de portée sur 8,90 m de longueur et 18,60 m de hauteur.

La plate-forme du masque amont est dressée suivant une pente transversale totale de 0,10 m assurant l'écoulement des eaux vers le lac. Sa largeur est de 5,28m. C'est une chape en mortier d'environ 5 cm d'épaisseur.

Initialement, le masque amont devait comporter 38 puits de contrôle. Une section à 29 m de l'extrémité rive droite et correspondant à trois puits fut choisie pour la construction à titre expérimental d'une travée en béton armé. Elle consiste en une paroi parallèle à la digue de 6 m reportant la pression de l'eau sur celle-ci au moyen de contreforts verticaux et de planchers horizontaux en béton armé. Des trous d'hommes sont ménagés dans ces planchers.

4.1.2 Les ouvrages hydrauliques

Les ouvrages d'évacuation de la retenue sont constitués de :

- Déversoir de crues et coursier

Le déversoir amont, situé en amont de celui d'origine, a été construit de fin 1904 à début 1905. Il se compose de 10 travées reposant sur des culées aux extrémités et sur 9 piles intermédiaires. Présentant une largeur libre de 3 m, chaque travée est équipée de rainures à batardeaux. Elles sont à la cote de 16,50 m soit 582,73 m NGF.

Le déversoir de la digue est situé en aval du précédent ouvrage. C'est un déversoir à seuil libre constitué de deux pertuis voûtés de 3 m de largeur à la cote de 16,50 m (soit 582,73 m NGF) et dont la hauteur à la clef est de 1,80 m environ. Les deux pertuis sont équipés de rainures à batardeaux.

Coursier des déversoirs : le débit s'écoulant par les seuils est évacué, après une cascade de 3,50 m, par un coursier en entonnoir dont la largeur au plafond passe de 9 m à 2 m sur une longueur de 5,50 m. La pente longitudinale est ensuite de 5,5 cm/m. La longueur de ce coursier est d'environ 112 m.

- Epanchoirs et canaux de restitution

Il existe 3 épanchoirs :

- Epanchoir n°1 (vidange de fond) : les aqueducs aux deux extrémités de l'épanchoir sont condamnés et équipés d'une buse de diamètre 30 mm comme exutoire des drains venant des puits (en cours de modifications pour améliorer le drainage). Le débit s'écoulant par l'épanchoir n°1 est évacué par un canal dont la pente est de 15,3 cm/m. La longueur de cette rigole est d'environ 106 m.

- Epanchoir n°2 (condamné) : tous les aqueducs sont condamnés et équipés d'une buse de diamètre 30 mm comme exutoires des drains.

- Epanchoir n°3 (vidange de demi-fond) : les 5 aqueducs de l'épanchoir sont fonctionnels. Les commandes sont mécaniques depuis le couronnement. Le débit sortant de l'épanchoir n°3 est évacué, après une cascade de 0,80 m environ, par un canal en entonnoir dont la largeur au plafond varie de 20 m à 2 m sur une longueur de 17 m. La pente longitudinale est ensuite de 5,5 cm/m par mètre. La longueur de cette rigole est d'environ 61

- Organes de manœuvre

Le système de vidange comprend six étages de vannages. Le débit des vannes est calculé pour une cote variant entre 16,50 m et 17,00 m.

ETAGE	COTE	NOMBRE DE VANNES	CARACTERISTIQUES DES VANNES	EPANCHOIR
1 ^{er}	12,50 m	5	0,70 m*0,70 m débit voisin de 5m ³ /s	n°3
2 ^{ème}	9,50 m	2	Hors service	n°1
3 ^{ème}	6,50 m	2	Hors service	n°1
4 ^{ème}	3,50 m	2	0,70 m*0,70 m débit voisin de 5m ³ /s	n°1
5 ^{ème}	0,50 m	1	0,70 m*0,70 m débit voisin de 5m ³ /s	n°1
6 ^{ème}	0,00 m	1	0,70 m*0,70 m débit voisin de 5m ³ /s	n°1

- **Tour de prise d'eau (chambre des manœuvres)**

Les presses des vannes sont actionnées par une centrale hydraulique et une pompe à main. Un moteur électrique alimente le circuit.

Le dispositif de vannages de la tour de prise d'eau a pour exutoire les trois conduites fonctionnelles de l'épanchoir n°1 (conduites n°2, 3 et 4).

Sur les 8 vannes amont d'origine, 4 seulement sont opérationnelles : les 2 vannes de 6,50 m et les 2 vannes de 9,50 m sont hors service.

Les vannes amont sont actionnées par des presses doubles placées sur le pourtour de la chambre des manœuvres.

Trois vannes aval assurent une fonction de sécurité au cas où une des 4 vannes amont se trouverait bloquée.

Elles sont actionnées par des presses simples placées sur les puits de la chambre des manœuvres

Le schéma suivant illustre la position des différentes vannes de la tour de prise de l'ouvrage :

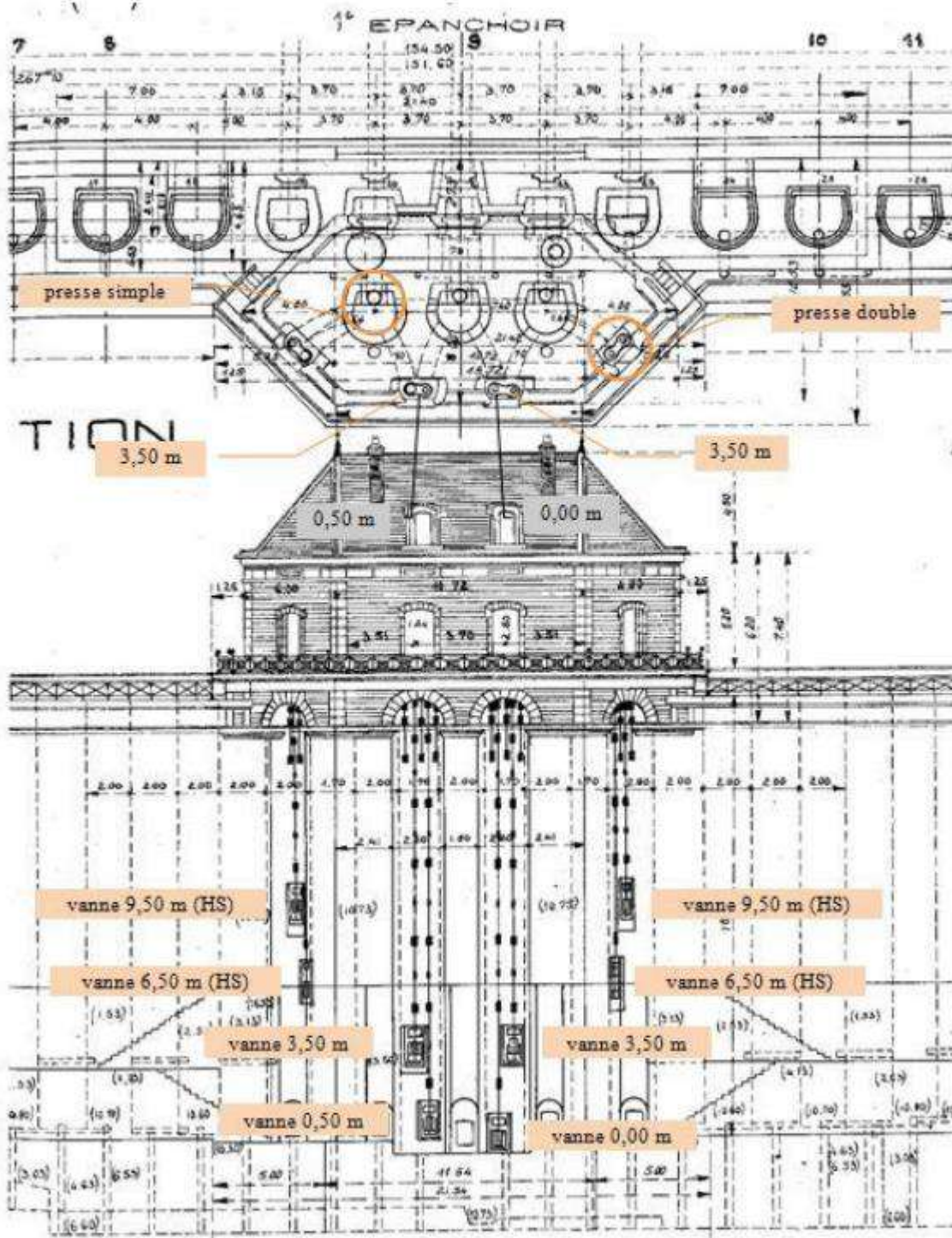


Figure 4 : Implantation des vannages de la tour de prise

La courbe suivante présente la loi Hauteur/Surface¹/Volume de la retenue estimée à partir du levé topographique et bathymétrique de 2017.

¹ La surface a été déduite des variations de volume.

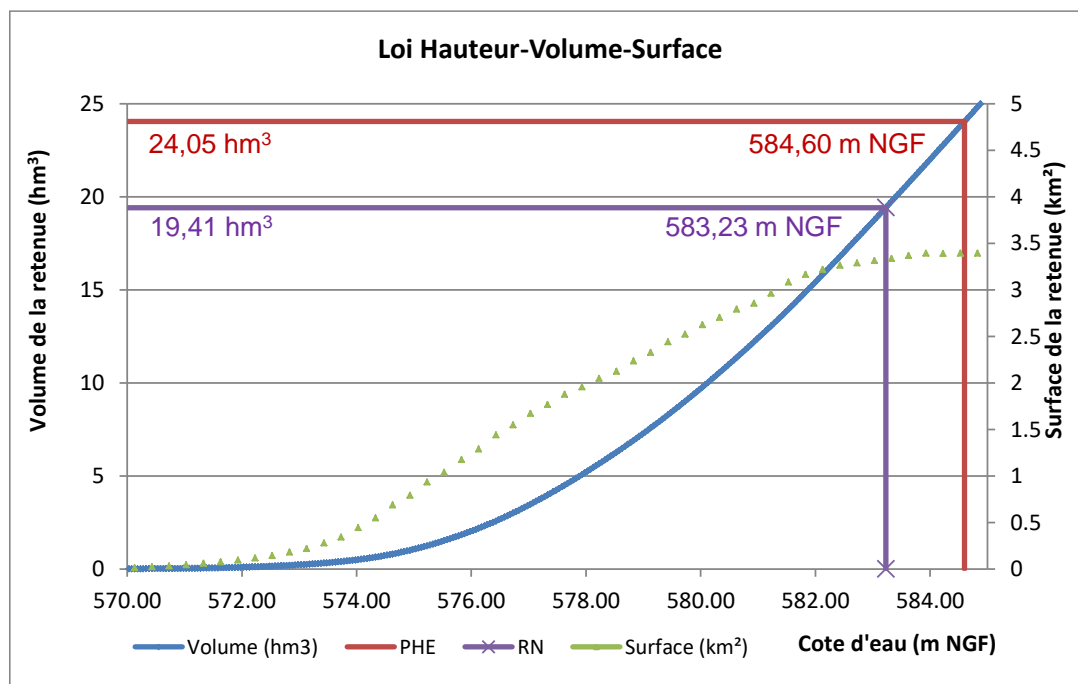


Figure 5 : Courbe HSV du barrage des Settons (Source : EDD)

A l'aval, des bassins « de pêche », hors cours d'eau, existent et servent aujourd'hui aux opérations de vidange. L'aval du barrage est constitué des ouvrages suivants :

- Cinq bassins « de pêche » vannés : 1 principal avec déversoir (grille) connecté à 4 petits bassins ;
- Un seuil batardable ;
- Le chenal de fuite entre l'épanchoir n° 1 et le seuil batardable ;
- L'épanchoir n°2 condamné et ancien chenal non utilisé ;
- L'épanchoir n°3 et coursier pour restitution du débit réservé ;
- L'évacuateur de crues et coursier ;
- Un chenal d'évacuation commun à l'épanchoir n°3 et EVC.

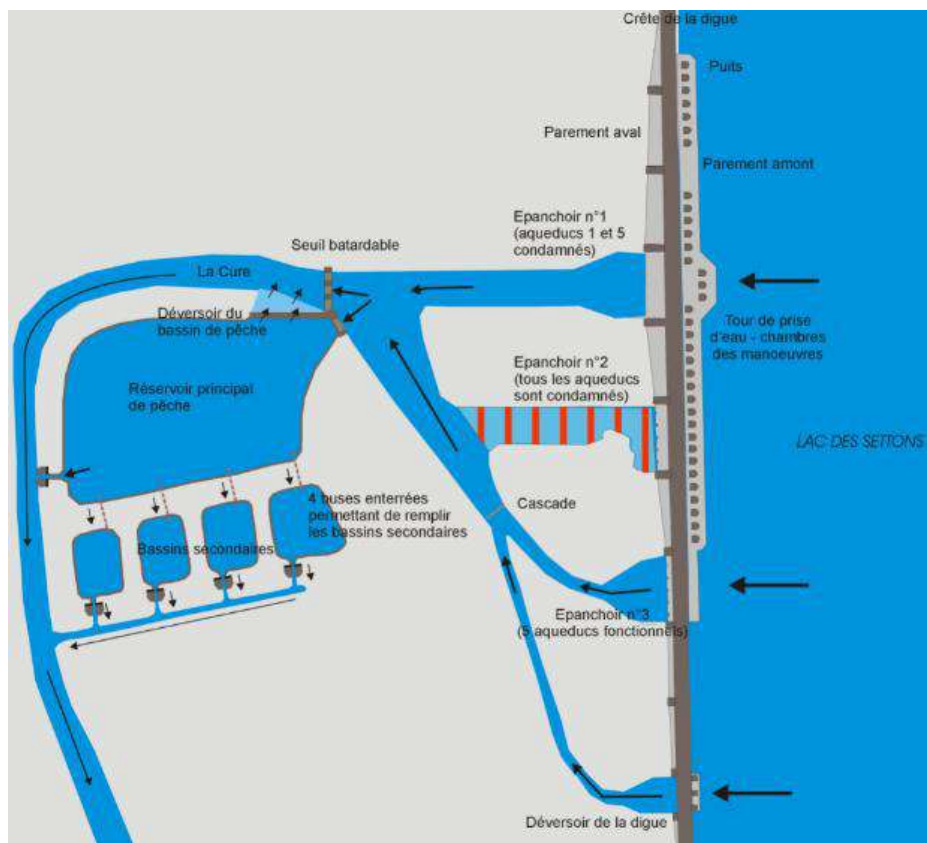


Figure 6 : Vue schématique de fonctionnement des ouvrages hydrauliques

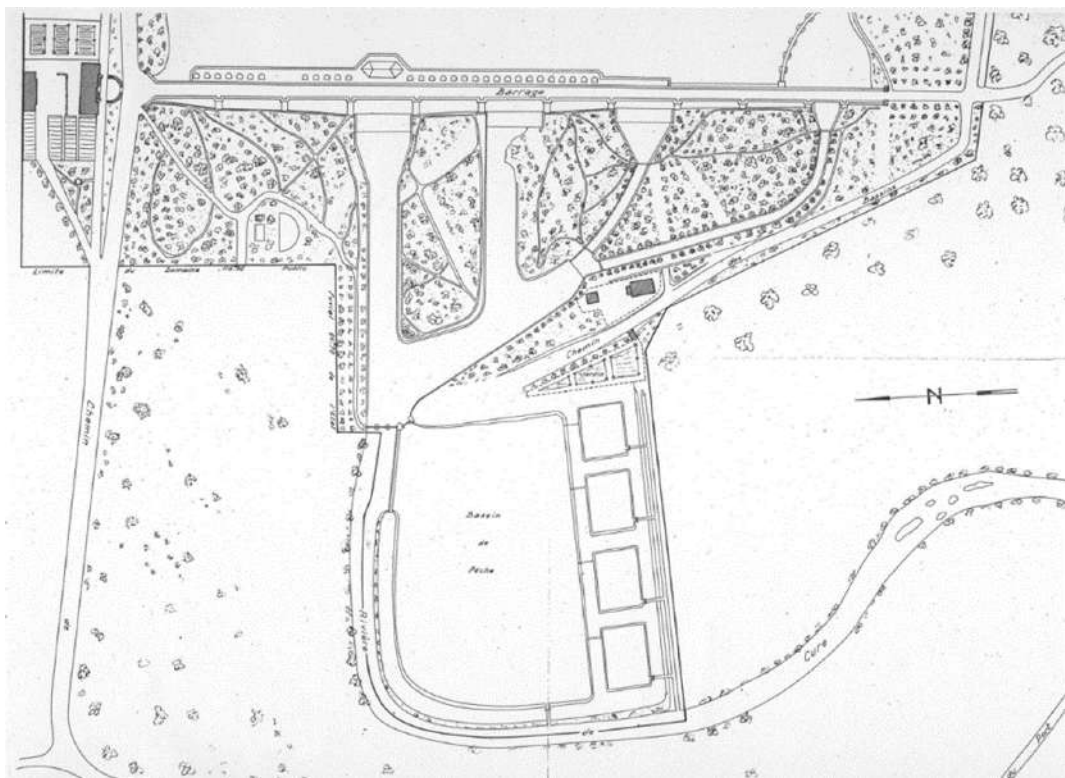


Figure 7 : Ancienne planche de localisation des ouvrages

4.1.3 Synthèse technique

Le tableau ci-dessous synthétise les principales caractéristiques de l'ouvrage recueillies dans les différents documents consultés et principalement dans l'EDD de 2020 (y compris mise à jour des cotes dans le repère du dernier levé topographique expliquant les écarts avec d'éventuels documents antérieurs) :

Barrage des Settons	
Construction	1847-1858 / 1903 (Masque Maurice Lévy)
Composition	Poids en maçonnerie de blocs de granit (dénommé digue primitive), conforté par un masque Maurice Lévy en maçonnerie drainé par 35 puits verticaux
Fondation	Substratum granitique profondément fracturé et localement altéré ; traité par un voile d'injection de 6 m de profondeur sur l'ensemble du linéaire
Longueur	267,10 m (digue primitive) dont 151,60 m étanché par un masque Maurice Lévy
Hauteur au-dessus du TN / fondation	19,13 m (hors parapet) / 22,50 m au-dessus de la fondation (hors parapet)
Largeur en crête	10,18 m au total
Cote de la crête / Cote du parapet	19,13 m RL (585,36 m NGF-IGN69) / 20,13 m RL (586,36 m NGF-IGN69)
Evacuateur de crues	Déversoir de surface calé à la cote 16,50 m (582,73 m NGF) : <ul style="list-style-type: none"> - Déversoir amont : 10 travées de 3 m de largeur et 9 piles intermédiaires en arc de cercle ; - Déversoir barrage : 2 pertuis voûtés de 3 m de largeur et 1,5 m de hauteur Coursier en maçonnerie rejoignant le coursier du 3ème épanchoir
Cote RN	17 m RL (583,23 m NGF-IGN69) (avec seuil batardé sur 50 cm)
Classe du barrage	Classe B conformément à l'arrêté n°58-2017-07-11-002 du 11 juillet 2017 et au décret n° 2015-526 du 12 mai 2015
Cotes PHE / danger	18,37 m RL (584,60 m NGF-IGN69) / 19,28 m RL (585,51 m NGF-IGN69)
Volume de la retenue à RN / PHE	19,41 hm ³ / 24,05 hm ³
Fruits des parements amont/ aval	0,044H/1V sur les 12 premiers mètres / 0,303H/1V (sur les 16,5 premiers mètres sous le couronnement) et 0,633H/1V (sur les 3,5 m suivant le couronnement)
Ouvrages de vidange de fond et de prise (épanchoir n°1)	Tour de prise d'eau constituée de : 8 vannes amont de section 0,7 m x 0,7 m) rejoignant 3 aqueducs : <ul style="list-style-type: none"> - 2 vannes levantes calées à 6,50 m RL (hors service) ; - 2 vannes levantes calées à 9,50 m RL (hors service) ; - 2 vannes levantes calée à 3,50 m RL, - 1 vanne levante calée à 0,50 m RL, - 1 vanne levante calée à 0,00 m RL. 3 vannes aval levantes commandées par presses hydrauliques de section 0,9 m x 0,7 m (la cote de calage n'est pas connue)
Epanchoirs n°2 et 3	<ul style="list-style-type: none"> - Epanchoir n°2 : 5 aqueducs de vannes condamnées en 1903 - Epanchoir n°3 : 5 vannes levantes de surface (0,7 m x 0,7 m) calées à la cote 12,50 m RL et à cric manuel (hormis V3 et V4 motorisées depuis 2015)
Dispositif d'auscultation	<ul style="list-style-type: none"> - 14 drains en pied aval à l'interface barrage / fondation - 9 piézomètres en pied aval (verticaux et inclinés) - 8 piézomètres en crête mesurant le niveau d'eau à l'interface barrage / fondation - 7 piézomètres en crête mesurant le niveau d'eau dans le corps du barrage - 7 conduits de drainage recueillant les eaux des 35 puits Maurice Lévy

Tableau 1 : Fiche synoptique du barrage (source : ISL, 2021)

A noter que dans le cadre de l'EDD mise à jour en 2020, une mise à jour des cotes de l'ouvrage a été proposée à la suite de la réalisation d'un levé topographique général en 2017. Le niveau « 0 » a été recalé et est égal à la cote 566,23 m NGF-IGN69.

4.2 La gestion actuelle de l'ouvrage

4.2.1 Règlement d'eau

L'arrêté interpréfectoral du 8 août 2008 porte « règlement d'eau du barrage des Settons et modalités de gestion des lâchers d'eau dans la rivière Cure ».

Cet arrêté fixe plusieurs dispositions quant à l'exploitation du réservoir en gestion courante (hors protocole de vidange) :

- « Le débit réservé ou débit minimal à laisser en rivière à l'aval du barrage est fixé à 400l/s. »
- « Au-delà du débit réservé, le débit de la Cure est progressivement stocké pour atteindre au 1^{er} octobre un remplissage à hauteur de 19 Millions de m³ – cote 16,80 m à l'échelle du barrage des Settons – utilisable pour le soutien des débits d'étiage. »
- « Le débit d'écrêtement est fixé à 4 m³/s, seuil au-delà duquel les débits sont systématiquement stockés, dans la limite de la capacité maximale du réservoir. Lorsque la cote 17,20 m est atteinte, le débit d'écrêtement sera égal au débit naturel entant afin de maintenir le plan d'eau et de ne pas aggraver la crue à l'aval. »
- « En période de crue, des délestages peuvent être effectués dans la limite du débit d'écrêtement afin de revenir au plus tôt sur la courbe d'objectif. »

En gestion courante, les objectifs mensuels sont les suivants :

Mois	Consignes de manœuvre	Objectif de fin de mois	
		Volume en M. de m ³	Cotes (m)
Décembre	Accumuler progressivement en utilisant les débits disponibles pour atteindre 14.00 M. de m ³ à la fin du mois	14.27	15.35
Janvier	Accumuler progressivement comme le mois précédent pour atteindre 15.50 M. de m ³ à la fin du mois	15.55	16.10
Février	Accumuler progressivement comme le mois précédent pour atteindre 17.00 M. de m ³ à la fin du mois	18.60	16.70
Mars	Accumuler progressivement comme le mois précédent pour atteindre 18 M. de m ³ à la fin du mois	19.50	17.00
Avril	Maintenir le niveau du plan d'eau en respectant le calendrier des lâchers pour les activités d'eau vive	19.50	17.00
Mai	Maintenir le niveau du plan d'eau en respectant le calendrier des lâchers pour les activités d'eau vive	19.50	17.00
Juin Juillet Août Septembre	Vidanger légèrement le plan d'eau pour maintenir le débit réservé et respecter le calendrier des lâchers pour l'activité eau-vive, pour atteindre 19.00 M. de m ³ à la fin du mois de septembre	19.00	16.80
Octobre Novembre	Vidanger régulièrement le plan d'eau, pour atteindre 12.00 M. de m ³ à la fin du mois de novembre	12.00	14.55

Tableau 2 : Consignes de manœuvre en gestion courante (source : arrêté interpréfectoral)

4.2.2 Lâchures pour la réalisation des sports d'eaux vives

Sur la Cure aval, plusieurs activités sportives d'eau vive sont pratiquées que ce soit le canoë-kayak, le rafting et la nage en eau vive.

Leur pratique va être conditionnée aux lâchers d'eau qui sont organisés et pilotés par le PNRM avec EDF et la DDT de la Nièvre. Le principe est d'ouvrir les vannes sur le barrage des Settons pour que la Cure soit navigable en eau vive.

Chaque année, une réunion de concertation est organisée par le PNRM entre les activités d'eau vive et les agriculteurs afin de mettre au point une planification des lâchers d'eau qui n'impacte pas l'activité agricole. En effet, lors d'un lâcher d'eau certains champs aux abords de la rivière peuvent se retrouver inondés, l'idée étant donc de ne pas réaliser de lâchers lors de la période de ramassage du foin ou lorsque les animaux sont dans les parcelles.

Ces lâchers ne sont possibles que si la côte du Lac est supérieure à 14,25 mètres afin que les bateaux de tourisme sur le lac puissent continuer de naviguer. En général la hauteur du lac doit être comprise entre 14 et 17 mètres.

Sans lâcher d'eau, les hauteurs moyennes sont de 30 cm sur la Cure (hors précipitations très importantes), il est alors impossible de pratiquer des activités d'eau vive, qui nécessitent un tirant d'eau de 40 cm minimum.

Au niveau du barrage des Settons, une dizaine de lâchers d'eau sont organisés sur une année pour ce qui concerne les pratiques d'eau vive :

CALENDRIER LACHERS D'EAU SUR LA HAUTE CURE 2021				
à l'aval du barrage des Settons				
Priorité	Date	Heures	Débit	Objet
1	samedi 10 avril 2021	9 h / 18 h	5 / 7 m3	Entraînement et Tourisme
	dimanche 11 avril 2021			
1	samedi 1 mai 2021	9 h / 18 h	5 / 7 m3	Entraînement et Tourisme
	dimanche 2 mai 2021			
1	mercredi 8 septembre 2021	11 h / 15 h	4 m3	Lâcher sécurité
1	samedi 25 septembre 2021	9 h / 18 h	7 m3	Rallye International 10 h à 18 h Navigation intégrale de Nataloup aux Iles Ménéfrier
	dimanche 26 septembre 2021			
1	samedi 2 octobre 2021	9 h / 18 h	5 m3	Entraînement et Tourisme
	dimanche 3 octobre 2021			
2	samedi 9 octobre 2021	9 h / 18 h	5 m3	Entraînement et Tourisme
	dimanche 10 octobre 2021			
2	samedi 16 octobre 2021	9 h / 18 h	5 m3	Entraînement et Tourisme
	dimanche 17 octobre 2021			
2	samedi 23 octobre 2021	9 h / 18 h	5 m3	Entraînement et Tourisme
	dimanche 24 octobre 2021			
2	samedi 30 octobre 2021	9 h / 18 h	5m3	Stages Toussaint Entraînement et Tourisme
	dimanche 31 octobre 2021			
	lundi 1 novembre 2021			
2	samedi 6 novembre 2021	9 h / 18 h	5 m3	Entraînement et Tourisme
	dimanche 7 novembre 2021			
2	jeudi 11 novembre 2021	9 h / 18 h	5 m3	Entraînement et Tourisme
	vendredi 12 novembre 2021			
2	samedi 13 novembre 2021	9 h / 18 h	5 m3	Entraînement et Tourisme
	dimanche 14 novembre 2021			

Tableau 3 : Calendrier des lâchers d'eau sur la Cure pour l'année 2021 (source : PNR du Morvan)

Un lâcher de priorité 1 est un lâcher obligatoire qui sera réalisé dans tous les cas peu importe le niveau d'eau du lac. A l'inverse un lâcher de priorité 2 sera conditionné à la hauteur de l'eau dans le lac et sera réalisé uniquement si le niveau du lac le permet, c'est-à-dire supérieur à 14 mètres.

Une cinquantaine de clubs de canoë-kayak de la région pratique cette activité sur la Cure et/ou sur le Chaux à des fréquences très variables en fonction des clubs.

Au mois de septembre une importante manifestation est organisée sur la Cure : « le rallye de la Cure », regroupant environ 600 personnes et de nombreux clubs de toute la région sur tout un weekend durant lequel d'importants lâchers d'eau sont réalisés au niveau du barrage des Settons.

En dehors des évènements sportifs au niveau local, département ou régional et de la pratique en clubs, il y a énormément de pratiquants libres de kayak de loisirs qui représentent la majeure partie de l'activité (5-6 personnes minimum tous les week-ends).

L'activité de rafting est également proposée par 5 entreprises privées, avec une forte période d'activité sur la Cure principalement concentrée sur les mois de septembre et octobre voir jusqu'à mi-novembre.

La pratique de la nage en eau vive (Fédération Française d'Étude et de Sport Sous-Marin) sur la Cure se fait principalement sur une portion démarrant juste après Montsauche-les-Settons au niveau du Pont Nataloup jusqu'au Chalet Du Montal (50 cm d'eau nécessaires à ce niveau-là) un peu après Dun-les-Places.

Comme la pratique du canoë-kayak et du rafting, cette activité dépend des lâchers d'eaux, mise à part pour la pratique sur le mois de février où là, aucun lâcher n'est réalisé et où la navigation se fait sur des niveaux d'eau non régulés.

Une quarantaine de clubs de nage en eau vive viennent pratiquer de manière intensive sur la Cure avec une période d'activité hivernale-printanière.

En mai 1999, le bureau d'études IRAP Environnement et sécurité a réalisé pour le compte du parc naturel régional du Morvan une « étude relative aux incidences des lâchures du barrage des Settons sur la Cure ». L'étude met en évidence :

- une inondabilité de certaines parcelles agricoles entre le barrage des Settons et Nataloup, pour des débits lâchés supérieurs à $5\text{m}^3/\text{s}$. Au total, à $7\text{m}^3/\text{s}$, les surfaces inondées sont de l'ordre de 12 ha ;
- Un risque pour la sécurité des personnes situées dans le lit de la rivière et non équipées pour le sports en eaux vives. Les débits limites vis à vis de la stabilité des personnes ont été estimés à :
 - $2\text{m}^3/\text{s}$ sur le linéaire Settons/Crottefou pour des déplacements « debout ».
 - $2\text{ à }3\text{m}^3/\text{s}$ pour des déplacements localisés à la nage sans équipement (retour à la berge).

Pour les lâchures à $7\text{m}^3/\text{s}$, ces risques sont d'autant plus importants que les vitesses de montée des eaux sont élevées et ne laissent pas la possibilité à une personne située dans le lit de rejoindre la berge en toute sécurité, en particulier dans toutes les zones de rapides.

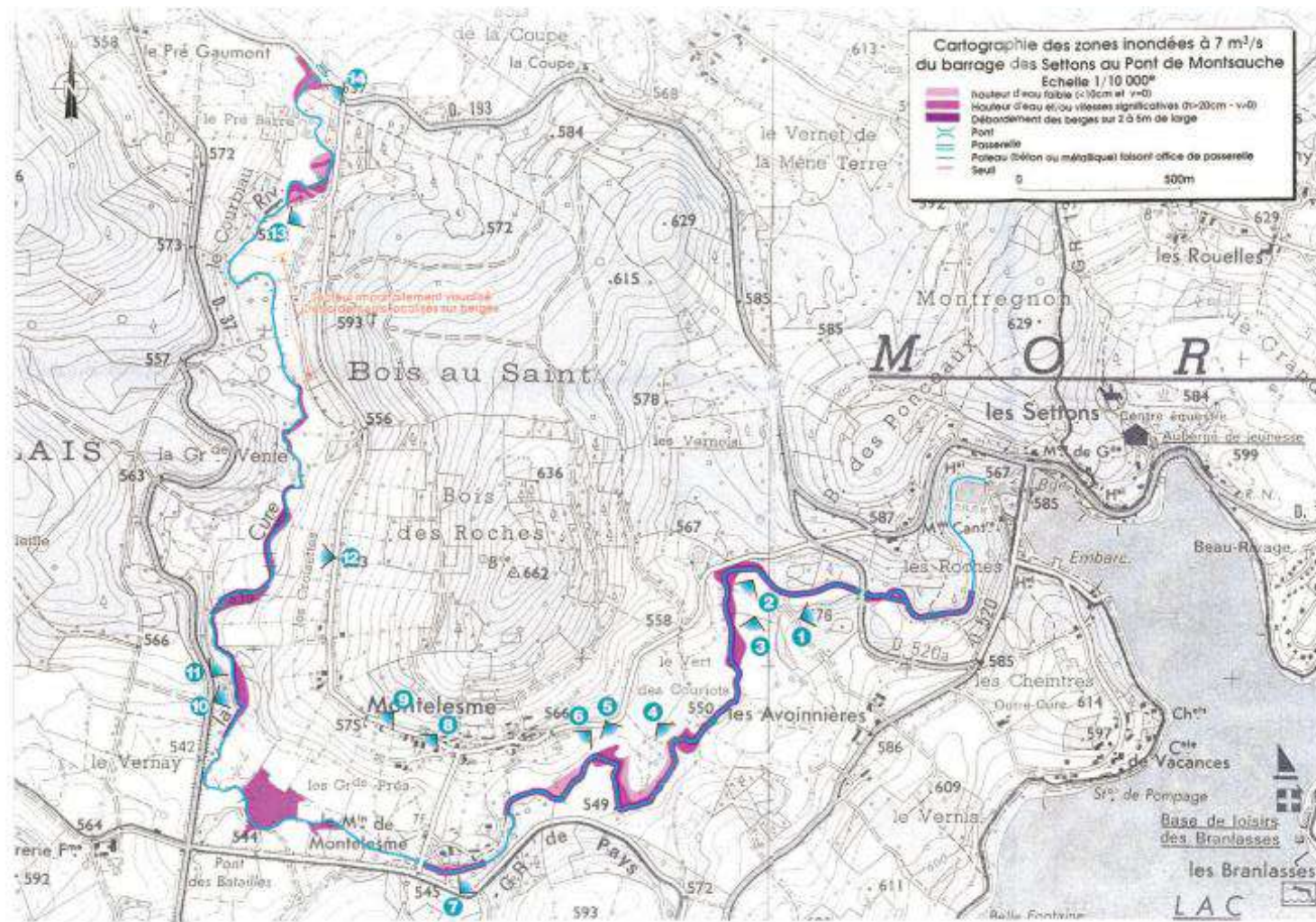


Figure 8 : Cartographie des zones inondées à 7 m³/s (source : IRAP 1999)

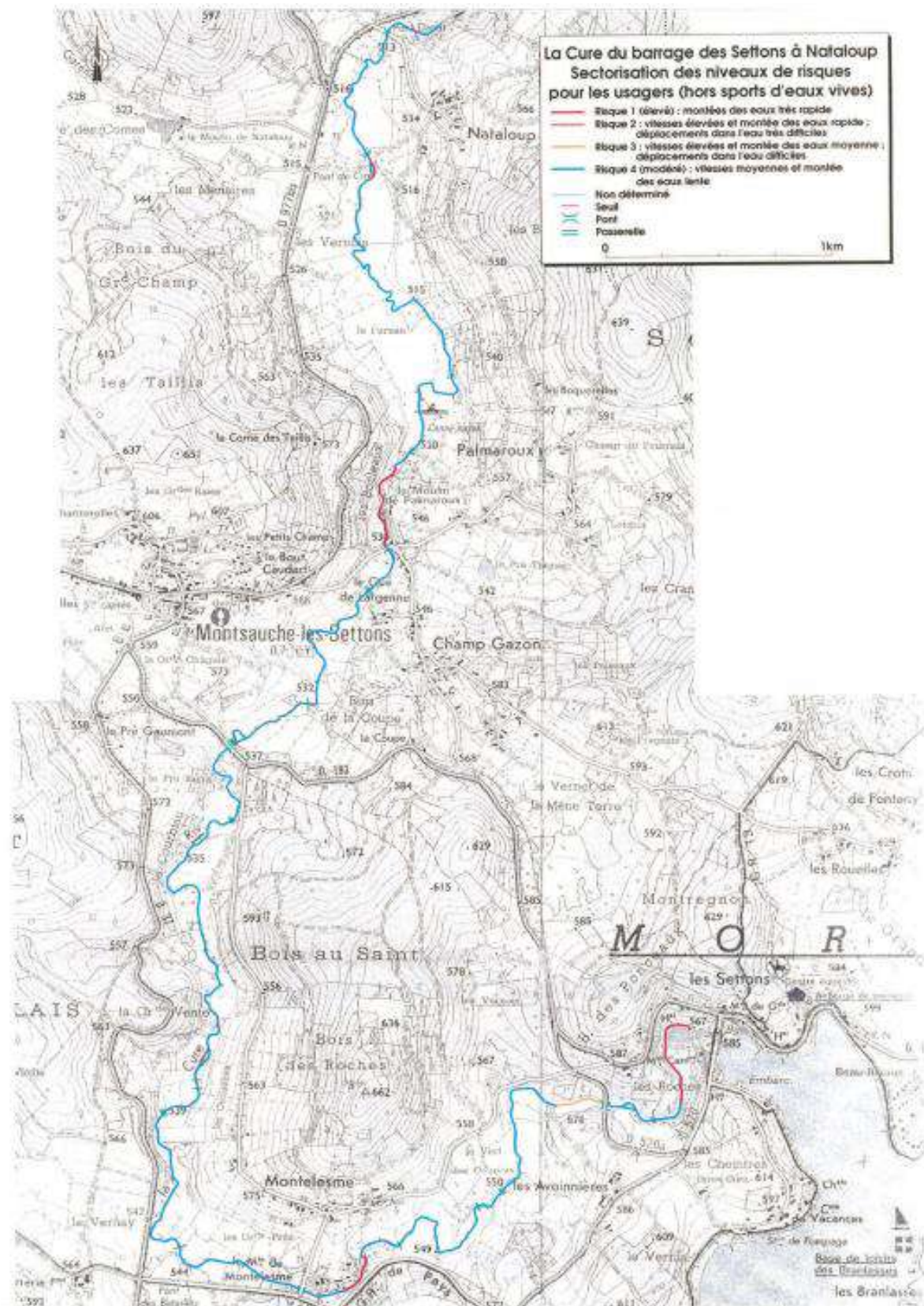


Figure 9 : Cartographie des niveaux de risques pour les usagers pour des lâchers supérieurs à 7 m³/s (source : IRAP – 1999)

4.2.3 Gestion de la vidange de l'année 2008

Jusqu'à ce jour, les vidanges de l'ouvrage faisaient l'objet d'une demande d'autorisation au titre de la Loi sur l'eau, en mobilisant l'ancienne rubrique 3.2.4.0.

La dernière vidange en 2008 a fait l'objet d'un arrêté préfectoral n° 2008-DDAF-4491 du 12 septembre 2008 : Arrêté portant autorisation de vidange décennale du barrage réservoir des Settons, commune de Montsauche-les-Settons. Il est présenté en annexe 2. On rappellera ici une synthèse des dernières modalités de gestion de ce type d'opération :

« ARTICLE 1 : Objet de l'autorisation

La Direction Départementale de l'Équipement de la Nièvre, représentée par son Directeur, est autorisée en application de l'article L.214-3 du code de l'environnement, sous réserve des prescriptions énoncées aux articles suivants, à réaliser l'opération suivante : vidange décennale du barrage réservoir des Settons, situé sur la commune de Montsauche les Settons.

Les rubriques définies au tableau de l'article R.214-1 du code de l'environnement concernées par cette opération sont les suivantes :

Rubrique	Intitulé	Régime
	1° Vidanges de plans d'eau issus de barrages de retenue, dont la hauteur est supérieure à 10 m ou dont le volume de la retenue est supérieur à 5 000 000 m ³ (A)	
3.2.4.0	2° 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 L431-6 du code de l'environnement, hors plans d'eau mentionnés à l'article L431-7 du même code (D) Les vidanges périodiques des plans d'eau visés au 2° font l'objet d'une déclaration unique.	Autorisation

ARTICLE 2 : Caractéristiques de la vidange

La vidange de la retenue des Settons devra respecter autant que possible le calendrier de l'annexe 1 du présent arrêté, dont les grandes étapes sont les suivantes :

- Avant le 15 juillet : gestion courante : cote du plan d'eau maintenue à 16,50 m

- Du 15 juillet à fin septembre 2008 : Débits générés par les vannes supérieures portés à 1,5 m³/s au cours du mois d'août avec pour valeur cible 16,00 m au 1er septembre 2008.

Ouverture progressive de la vanne inférieure et recherche d'un mélange des eaux avec les vannes supérieures pour respecter les objectifs de qualité du milieu récepteur : atteinte d'une cote de 15,00 m au 15 septembre.

Aux alentours du 25 septembre, le plan d'eau atteint une cote voisine de 14 m : les activités nautiques sur le lac seront interrompues.

Le dernier week-end de septembre sera consacré au « rallye de la Cure », avec un débit à l'aval de 7 m³/s comme prévu par le règlement d'eau du barrage des Settons.

- De début octobre au 20 octobre 2008 : abaissement plus rapide

Débits maintenus à 5 m³/s et cote de pêche à 10,00 m atteinte aux environs du 15 octobre, avec une orientation préférentielle des eaux vers le bassin aval de décantation.

- Du 20 octobre à fin octobre 2008 : fin de vidange et pêche de fond

Le 20 octobre, le lac doit avoisiner la cote de 8,00 m, après une période de diminution des débits de lâchure. Du 27 au 31 octobre, après une phase de pêche préliminaire en amont du barrage, le pêcheur professionnel assurera la récupération de la totalité des poissons.

On recherchera une cote stabilisatrice des sédiments afin de limiter les entraînements de vases vers le milieu aval, en dirigeant également le flux d'eaux vers le bassin aval faisant office de bassin de décantation.

Les débits et hauteurs mentionnés dans ce calendrier prévisionnel sont ajustables en fonction de l'hydrologie particulière rencontrée au cours de l'automne 2008 ou des observations faites lors du suivi de la qualité physico-chimique des eaux à l'aval de la retenue.

- Période de retenue vide : Les écoulements se poursuivent vers l'aval et les travaux nécessitant le lac vide sont réalisés.

Sans impératif de retenue totalement vide, le lac est maintenu à une cote stabilisatrice des sédiments afin de limiter les entraînements.

En cas d'incident ou d'accident, une interruption des écoulements sera effectuée dans l'attente d'avoir circonscrit la source de pollution.

La phase de remplissage sera réalisée par interruption des écoulements et maintien du débit minimal à l'aval de la retenue, à partir d'une date fixée en fonction de la nature et de l'ampleur des travaux décelés suite à la mise en assec de l'ouvrage.

On cherchera à minimiser cette période d'assec, non seulement par rapport à la qualité des eaux mais aussi afin de ne pas pénaliser la saison 2009 par une hauteur d'eau insuffisante.

Ainsi la remise en eau de la retenue se fera-t-elle en tout état de cause avant le 31 janvier 2009. »

Des opérations spécifiques sont prescrites dans l'article 3 et concernent la récupération des poissons et le suivi de la qualité des eaux :

« Pêche :

La pêche, le tri et le devenir des poissons seront assurés par un pêcheur professionnel. Ce dernier est le seul autorisé à vendre le produit de sa pêche, conformément à l'article L.436-13 du code de l'environnement.

Les modalités de pêche s'effectueront selon le protocole arrêté par les différentes instances lors d'une réunion préparatoire et reprises dans une convention passée entre le maître d'ouvrage et le pêcheur professionnel.

L'opération de sauvegarde du poisson de la retenue des Settons pendant sa vidange décennale sera réalisée par M. BAILLET Alain, pêcheur professionnel...

...La pêche en aval du lac se fera notamment par le biais du bassin situé à l'aval de la retenue, ce dernier devant être exempt de vases pour permettre la récupération des poissons sans provoquer de désordres liés à la mise en suspension de matières

La commercialisation de poissons morts sera assurée par le pêcheur professionnel, conformément à la réglementation sanitaire en vigueur,

Une benne d'équarrissage devra être mise en place sur le site afin de recueillir les poissons morts non commercialisés et les spécimens vivants des espèces nuisibles ou susceptibles de provoquer un déséquilibre biologique. Une entreprise d'équarrissage évacuera, en tant que de besoin, la benne mise à disposition.

La rivière Cure étant classée en première catégorie piscicole, il est interdit d'y introduire, outre les espèces nuisibles et indésirables, certaines espèces telles que brochet, perche, etc...

Le ré-alevinage se fera à partir du plan d'alevinage entériné par les différentes instances, tenant compte du stock de poissons disponible à la suite des opérations de pêche.

Débit réservé :

Un débit réservé de 400 l/s, défini comme le débit minimal à restituer à la rivière Cure en toute saison, devra être respecté en tout temps à l'aval du barrage des Settons. On cherchera à vérifier le respect de ce débit minimal lors de la phase de remplissage du plan d'eau.

Qualité des eaux : seuils et respect de l'objectif de qualité 1B du milieu récepteur :

Paramètres / Seuils	Valeurs guides (échantillons 2 h)	Valeurs rédhitoires (valeur instantanée)
Matières en Suspension (MEST)	1 g / l	2 g / l
Ammonium (NH ₄)	< 2 mg / l	2 mg / l
Oxygène dissous (O ₂ dissous)	> 5 mg / l	< 3 mg / l

La fréquence des prélèvements et analyses pourra être augmentée par le service de contrôle en cas de nécessité. Ces résultats seront transmis quotidiennement par courrier électronique au service chargé de la police de l'eau. En cas de dépassement des seuils fixés, le pétitionnaire avertira immédiatement le service chargé de la police de l'eau et proposera à son approbation une stratégie d'intervention. En outre, il mettra en œuvre toutes mesures qui lui seront prescrites par le service police de l'eau. Ces mesures pourront comprendre la réduction des débits. »

Le suivi mis en œuvre pour la qualité des eaux correspondait au protocole proposé dans l'étude d'impact 2008 du bureau d'études CAEI et vise à suivre en continu et en temps réel l'état des eaux de la Cure au cours de la période de vidange et durant la phase d'assec du plan d'eau. Un mini laboratoire a été installé sur site afin de réaliser les analyses nécessaires tout en traitant les données recueillies. Ce protocole est défini dans l'annexe 2 de l'arrêté 2008 (cf. annexe 2).

Des prescriptions en cas d'évènement hydrologique exceptionnel étaient définies :

« En cas de crue de fréquence décennale ou supérieure lors de la phase finale de vidange, et compte-tenu des impacts d'un tel évènement hydrologique sur le milieu récepteur aval, un report des opérations de vidange sera nécessaire par fermeture de la vanne de fond (le maintien du débit réservé sera cependant effectif), entraînant la remontée du niveau d'eau de la retenue. La vidange pourra se poursuivre dès l'épisode de crue passé, impliquant ainsi un décalage de la période de pêche de sauvegarde du délai ayant permis d'écarter cette crue.

En cas de pollution éventuelle des eaux, des mesures conservatoires d'urgence seront prises sous le pilotage du pétitionnaire, notamment par manœuvre des différents ouvrages de régulation et utilisation de batardeaux permettant de guider le flux de pollution dans le bassin de pêche en aval ... »

A l'issue de l'opération, des mesures correctives étaient retenues et des mesures compensatoires envisagées :

« Réapprovisionnement de la retenue :

Le pétitionnaire s'attachera, en lien avec les instances de pêche et sous contrôle des services de police de l'eau et de la pêche, à réintroduire dans la retenue un stock de poissons adapté aux conditions particulières de la retenue des Settons et aux besoins de l'exercice de la pêche sur ce plan d'eau.

Information du public :

Le pétitionnaire devra, par voie d'affichage sur le site, informer le public de l'opération de vidange et des dangers associés, un mois au moins avant le début de l'abaissement du plan d'eau.

Suivi post vidange :

... réalisé sur le milieu aquatique aval, à la même période que celle de l'état initial, il consistera en :

- une campagne de mesures physico-chimiques ainsi que la réalisation de 3 IBGN sur la Cure en aval de la retenue, ...

- un inventaire piscicole par réalisation d'une pêche électrique sur la station du pont de Montelesme utilisée en juillet 2008.

Une reconnaissance des zones de reproduction à l'aval immédiat du bassin de pêche sera effectuée quelques semaines après la vidange afin d'évaluer l'impact immédiat sur les habitats et notamment sur les zones de reproduction de la truite susceptibles d'être colmatées. Dans cette hypothèse, le pétitionnaire devra envisager

des mesures compensatoires adaptées aux conséquences de l'opération. Le travail complet de suivi des peuplements piscicoles un an après la vidange sera le plus pertinent pour une évaluation réelle des impacts. »

4.2.4 Scénario pour la vidange 2022

Plusieurs scénarii de vidange / remplissage ont été étudiés dans le cadre des études d'avant-projet (rapports 21F-086-RL-4 et 21F-086-RL-9) afin de proposer le scénario présentant le meilleur compromis entre les différentes contraintes du site (Ces dernières sont présentées dans l'état initial, chapitre 5 ; elles sont de nature, environnementales, socio-économiques, coûts, délai travaux, ...).

Sur 3 scénarios proposés, le dénommé « scénario n°2 » a été retenu et validé en COPIL du 20/10/2021. Son objectif principal est de limiter l'incidence des travaux sur l'activité touristique, tout en prenant en compte les autres contraintes environnementales. Au regard des enjeux locaux, les travaux, mais également les phases de vidange et de remplissage, se font principalement en dehors des périodes les plus touristiques au risque de réaliser les travaux durant la période la moins propice (risques météorologiques / crues).

Les hypothèses générales sont résumées ci-dessous :

- Début de vidange totale : le 16 août 2022 (la retenue reste exploitable avant l'abaissement prononcé) ;
- Abaissement jusqu'à 10 m³/s tant que les paramètres de qualité d'eau le permettent ;
- Réduction des débits en fin de vidange pour gérer les apports sédimentaires et la récupération du poisson ;
- Fin de vidange envisagée : deuxième quinzaine de septembre ;
- Assec : de l'ordre de 4 mois (septembre – janvier),
- Fin des travaux = remplissage.

La courbe de principe de ce scénario est présentée dans la figure ci-dessous :

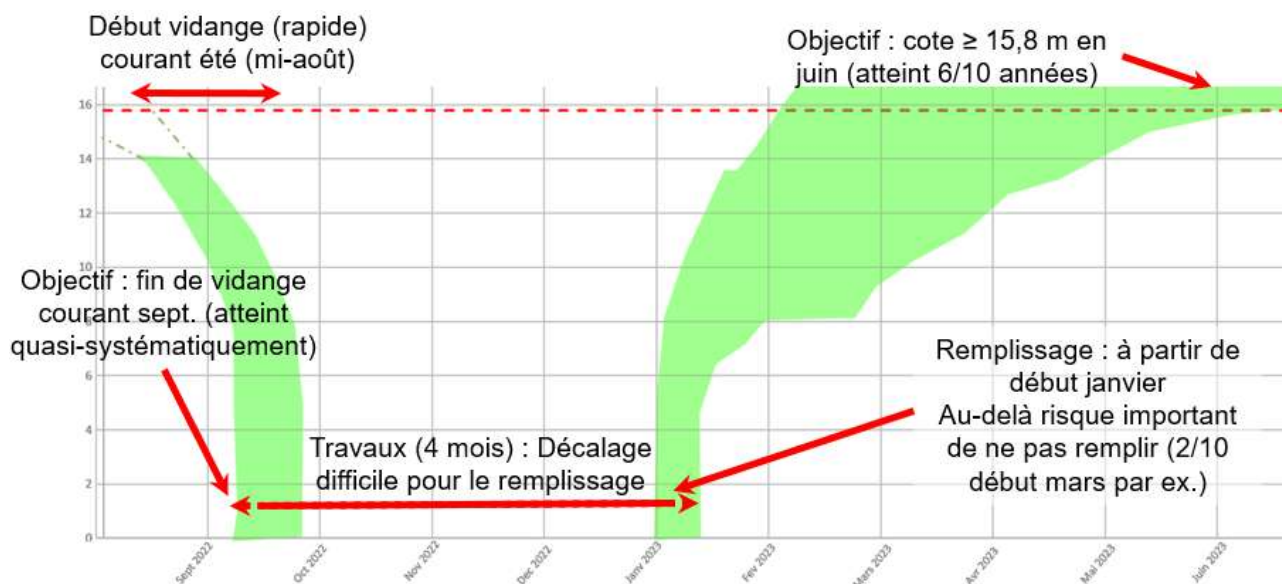


Figure 10 : Courbe de principe du scénario de vidange retenue

Ce choix de scénario s'inscrit dans la nature des travaux à réaliser en 2022 et montre la complexité de la mise en œuvre en fonction des délais des travaux. Ainsi, en fonction de la durée de ces derniers, le facteur de correction en vue d'assurer une remise en eau suffisante pour la saison touristique, correspond au débit délivré en début de vidange, notamment lors de l'ouverture des vannes de surface (12,5 m).

Au regard des études réalisées en 2021, le délai « début vidange/début remplissage » s'inscrit dans une période maximale de mi-août à fin janvier. La durée des travaux influe sur le temps des opérations de vidange, plus les travaux sont longs, plus le temps d'abaissement du plan d'eau sera à adapter.

Ainsi en 2022, la durée des travaux de 4 mois contraint à finir la vidange vers la mi-septembre afin de commencer certaines tâches durant la période d'étiage fin septembre/début octobre, avant les coups d'eau d'automne.

Les chapitres suivants de ce document permettront :

- De poser les éléments de l'état initial et des enjeux locaux,
- De définir les incidences attendues par l'opération de vidange,
- De proposer un protocole de réalisation de la vidange de ce barrage.

4.3 Programmes des travaux fin 2022

Les travaux de restauration et de rénovation du barrage n'étant pas l'objet du présent dossier, ils sont simplement résumés ici. Ces derniers portent uniquement sur le barrage et visent à rénover l'ouvrage et la vantellerie. Les travaux détaillés sont portés à la connaissance des services de l'Etat et sont présentés en fin de ce document (cf. Chapitre 10).

Préalablement aux travaux, la vidange du plan d'eau est nécessaire pour la réalisation des opérations sur le parement amont et sur les équipements de vantellerie, mais aussi pour mettre en place certaines installations nécessaires au chantier : batardeau amont vannée, gabions filtrants en aval, rénovation des pistes d'accès dans la retenue, ...

Les travaux préparatoires (base de vie, protection aval, ...) seront nécessaires pour les deux opérations.

4.3.1 Programme des travaux

Le tableau ci-dessous synthétise par zone d'ouvrage le programme général des travaux validé lors des études préalables :

Zone d'ouvrage	Compléments	Travaux à réaliser :
Abords du site	Travaux préparatoires	- Accès à proximité du barrage : en amont, autour de la retenue et dans la retenue en pied de barrage, et en pied aval du barrage - Installations de chantier (sur le parking en rive gauche)
	Berge rive gauche de la retenue	- Reprise du perré maçonné
Retenue	Ouvrages de contrôle des eaux / gestion des sédiments	- Réhabilitation du seuil amont (pré-barrage) - Batardeau submersible en remblai homogène et rideau de palplanches, protégé par des enrochements et vanné - Chenal de canalisation entre le batardeau et la tour de prise
Cure (Zone aval)	Gestion des sédiments / pêche	- Réhabilitation et curage des bassins aval (et curage de la Cure en pied aval). Nota : Stockage des sédiments à définir (dans la retenue ou en pied aval) - Aménagements éventuels dans la Cure pour la réalisation de la pêche
Barrage – Parement amont	Masque Maurice Lévy et digue primitive	- Etanchement du parement amont : de 0 à 15 m RL par pose d'un géocomposite PVC (y compris drainage à l'arrière) ; au-delà de 15 m RL par dépose de l'enduit ancien et restauration de la maçonnerie - Traitement particulier de la rive droite : étanchement du parement amont (identique au reste du linéaire) complété par la réalisation d'une plinthe en pied (si elle est inexistante) et d'un rideau d'injections de la fondation - Traitement particulier de la maçonnerie de l'épanchoir n°3 : étanchement par restauration de la maçonnerie (rejointoiement mais également injections)
Barrage – parement aval	-	Aucun travaux sauf éventuelles reprises de désordres locaux suite à la réalisation du nettoyage et de l'inspection du parement dans le cadre des travaux anticipés
Barrage – crête	Digue primitive	- Rejointoiement ponctuel des pierres de couronnement - Pas de travaux particuliers en crête sauf si modification des réseaux (télésurveillance des appareils d'auscultations, etc...). Eléments à confirmer au PRO.
	Masque Maurice Lévy	- Nouvelle dalle en béton armé après démolition de l'existante
Barrage – fondation	-	Aucun travaux envisagé à ce stade (mais attente des résultats des nouveaux piézomètres)
Barrage – évacuateur de crues	-	- rehaussement des bajoyers (mur en béton armé enterré) - rejointoiement du coursier
Barrage maçonneries aval	Seuils et coursiers de l'évacuateur et des épanchoirs	- Rejointoiement de la maçonnerie - Epanchoir 3 : reprise de la zone à l'aval du seuil (béton et enrochements) - Epanchoir 1 : réfection des perrés immédiats (démontage et remontage) et reprises de la dalle en fond de rivière

Zone d'ouvrage	Compléments	Travaux à réaliser :
Barrage équipements mécaniques	Vannes de surface	- Rénovation des pelles et remplacement des brimbales + organes de manœuvre + motorisation des vannes 1, 2 et 5 Réflexions à mener en PRO sur la télésurveillance / télégestion / commande à distance / automatisation, etc...
	Tour de prise	- Rénovation des pelles et remplacement des brimbales Conservation du système de manœuvre et réflexions à mener en PRO sur la télésurveillance / télégestion / commande à distance / automatisation, etc...
	Tour de prise (vannes condamnées)	- Traitements locaux (reprise de l'étanchéité, peinture, etc...) pour pérenniser la structure
Barrage – dispositif d'auscultation	Piézométrie	Aucun travaux envisagé à ce stade mais une réflexion est menée en PRO sur la télésurveillance
	Drainage puits et fondation	Aucun travaux envisagé à ce stade ; la télésurveillance reste de plus difficile au regard du type d'appareil (mesures de débits) et des accès (à confirmer en PRO)
	Drainage membrane	Les drains de la membrane seront mesurés (même problématique cependant que les autres systèmes de drainage du barrage)
Barrage – ferronnerie	Ferronnerie d'art (garde-corps du barrage et des puits)	- Restauration (dépose, décapage et remise en peinture en atelier, repose y compris scellement conformément à l'origine, etc...)
	Ferronnerie traditionnelle (trappes des puits, échelles, etc...)	- Restauration (dépose, décapage et remise en peinture en atelier, et/ou remplacement etc...)
Autres équipements	Sondes de niveau	- La sonde amont est à tarer

Tableau 4 : Programme des travaux

4.3.2 Installations et accès au chantier

Les accès et les installations de chantier seront utilisés pour la vidange et pour les travaux. Ils sont présentés ci-après.

4.3.2.1 Installation générale

L'ensemble des accès existe et ils sont régulièrement utilisés pour l'entretien des parcelles et des chemins du parc aval, mais aussi pour réaliser les opérations de surveillance et de maintenance des ouvrages.

Pour les installations générales de chantier, il est envisagé d'utiliser le parking, au droit du barrage en rive gauche (partie ouest de la parcelle 64).

Cela conduira à limiter les accès à ce parking pour le public durant les travaux. Il est envisagé l'utilisation d'une surface d'environ 700 m² permettant d'accueillir :

- La base-vie générale du chantier ;
- Des zones de stockage.



Figure 11 : Zone d'installations de chantier

Les photographies suivantes représentent la zone envisagée pour recevoir les installations de chantier :



Figure 12 : Zones prédéfinies pour les bases de vie et de stockage en RG amont (parking) et RG aval (zone le long du chemin d'accès)

Les parcelles concernées par les travaux sur le barrage sont la n°28 et n°29. Pour réaliser les travaux en pied de barrage, mais aussi pour assurer les opérations de vidange, les accès se feront depuis les parcelles 27 (chemin) et 25 en rive gauche. L'accès en rive droite, parcelle 30, est plus pentu et reste essentiellement utile pour les travaux.



Figure 13 : Localisation des parcelles cadastrales concernées par les travaux

4.3.2.2 Accès au barrage des Settons

Compte tenu des travaux à réaliser, plusieurs accès pourront être utilisés :

- ✓ Les routes départementales (RD193 en rive droite et RD520 en rive gauche) permettant d'accéder respectivement à la crête du barrage ;
- ✓ Un chemin privé (propriété de l'Etat) carrossable permettant d'accéder depuis la rive gauche, au parc aval du barrage et en pied d'ouvrages ;
- ✓ La crête du barrage est carrossable (pavée), mais limitée aux véhicules autorisés. Elle est empruntée régulièrement par les promeneurs ou les visiteurs. Ce secteur sera fortement impacté en phase travaux avec l'évolution des engins et du personnel de chantier. Les conditions de son utilisation pour l'accès en phase travaux seront à définir en concertation avec le CSPS ;
- ✓ Les accès de services existants (parcelles 27 et 25, 30) en aval du barrage permettant de franchir les différents épanchoirs, le seuil batardable, et d'aller de la rive gauche à la rive droite. Ils pourront être utilisés par les entreprises, pour les opérateurs de la vidange (pêcheur, suivi vidange) et pour les travaux.

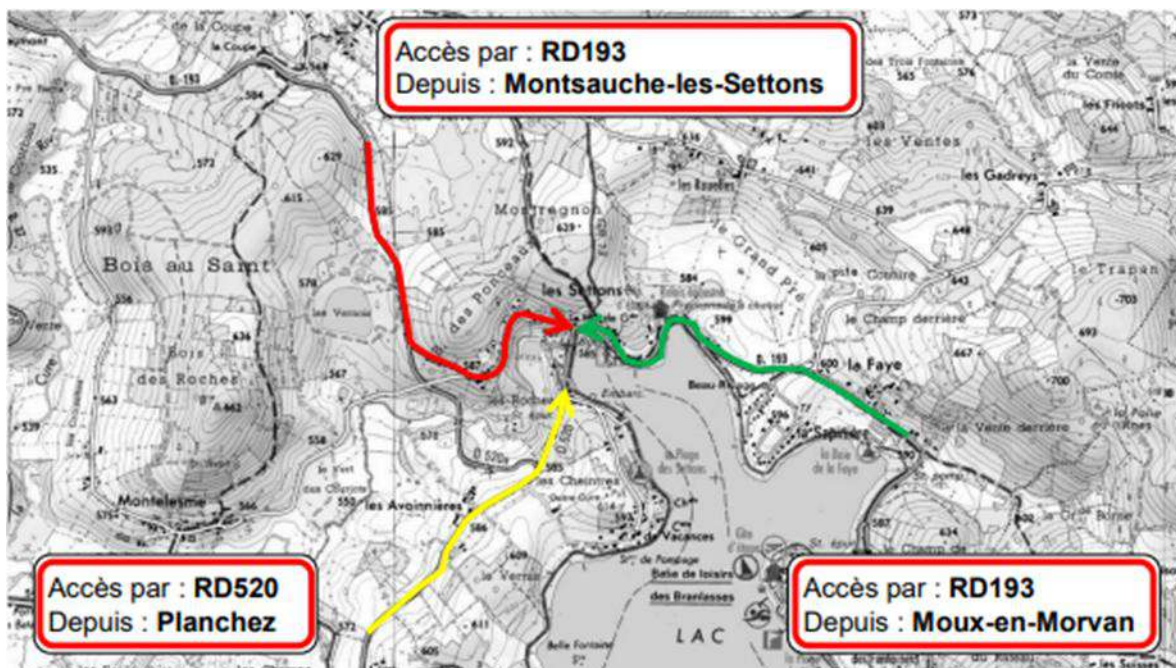


Figure 14 : Accès au barrage depuis les villages voisins

De plus, des accès seront nécessaires pour accéder à la retenue, d’une part en pied amont du barrage et d’autre part pour réaliser le batardeau de sécurité du chantier. Ces accès utiliseront les anciennes pistes des opérations de l’année 2008.

Au besoin, elles feront l’objet d’une stabilisation en fonction de leur état lors de leur exondation.

Ces accès seront maintenus en état et en cas de dégradation réhabilités conformément aux spécifications définies par l’exploitant (Département ou Communes). Un état des lieux exhaustif sera réalisé préalablement aux travaux.

5 ANALYSE DE L'ETAT INITIAL ET DE SON ENVIRONNEMENT

Cet analyse de l'état initial s'appuie sur différentes études environnementales et socio-économique, mandatées par la maître d'ouvrage, DDT Nièvre, et son AMO, Hydratec ; elles ont été réalisées entre 2020 et 2021. Les rapports d'étude sont listés dans la bibliographie (Cf. chapitre 11).

5.1 Aires d'étude

Dans le cadre de la réalisation de cette analyse, trois aires d'étude ont été définies :

- **L'aire d'étude immédiate** qui correspond au barrage, au lac des Settons et à la Cure en aval du barrage jusqu'à Nataloup (zone tampon de 50 m de part et d'autre du cours d'eau afin de prendre en compte la caractérisation des habitats).

C'est dans cette aire que sont réalisés les inventaires naturalistes poussés, la caractérisation des milieux aquatiques (peuplement piscicole : station Cure aval immédiat Pont d'Avoisnières, qualité des eaux et sédiments : 2 stations sur le réservoir et 3 stations en aval intitulées Cure aval 1, 2 et 3).

Dans l'étude socio-économique, les données relatives à l'aire d'étude immédiate ont été présentées dans le périmètre 1 (qui correspond au lac) et dans le périmètre 2 (la Cure jusqu'au barrage du Crescent).

- **L'aire d'étude rapprochée** couvre la Cure entre Nataloup et le Pont du Montal, ainsi que l'ensemble de l'aire d'étude immédiate. Elle intègre aussi les espèces d'oiseaux à grand territoire de chasse pouvant potentiellement venir chasser sur l'aire d'étude immédiate (rapaces, Cigogne noire par exemple).
- **L'aire d'étude éloignée** qui correspond à une zone tampon de 7 km autour de l'aire d'étude immédiate. Cette aire a été définie comme la zone d'impact potentiel des travaux (bruit, dérangement, risque de pollution potentielle sur la Cure aval).

Une station d'inventaire piscicole a été réalisée en amont au niveau de Gien-sur-Cure. Trois stations d'étude de la qualité d'eau sont positionnées sur les apports au lac.

C'est dans ce périmètre qu'est réalisée la synthèse bibliographique.

Le **tableau suivant** précise les communes interceptées par les différentes aires d'étude.

Zone d'étude immédiate	Montsauche-les-Settons, Moux-en-Morvan
Zone d'étude rapprochée	Montsauche-les-Settons, Moux-en-Morvan, Gouloux, Saint-Brisson, Duns-les-Places
Zone d'étude éloignée	Montsauche-les-Settons, Moux-en-Morvan, Gouloux, Saint-Brisson, Duns-les-Places, Brassy, Ouroux-en-Morvan, Planchez, Lavault-de-Frétoy, Anost, Cussy-en Morvan, Ménessaire, Alligny-en-Morvan, Champeau-en-Morvan, Chaumard

Tableau 5 : Communes présentes dans les différentes aires d'étude

La figure suivante présente les trois aires d'étude :

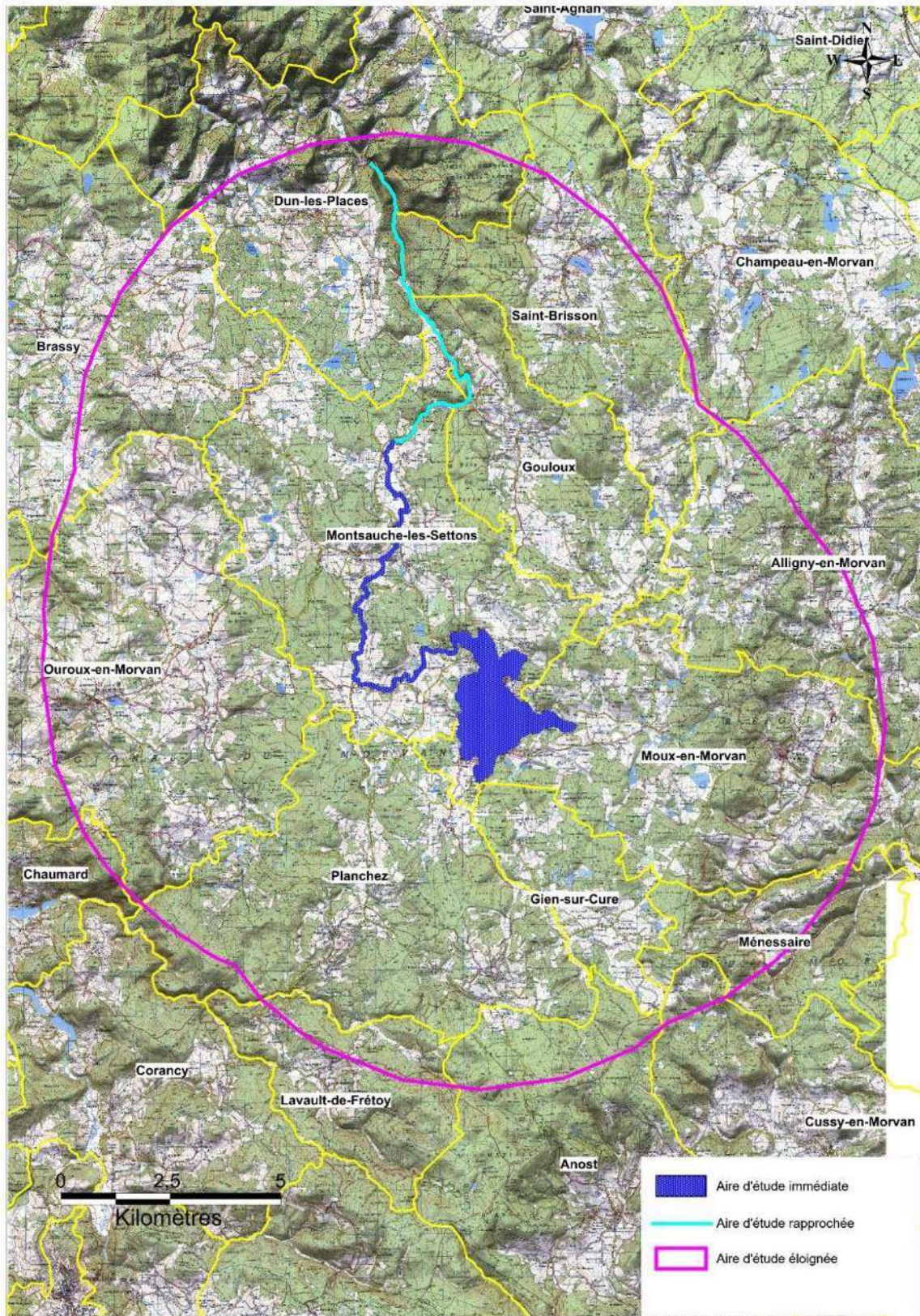


Figure 15 : Localisation des trois aires d'étude

5.2 Milieu physique

5.2.1 Géologie

Une grande partie amont du réseau de la Cure coule sur le massif granitique du Morvan, la partie aval traversant les calcaires du Jurassique jusqu'à la confluence avec l'Yonne.

Au Primaire, on assiste à la mise en place du socle hercynien, constituant la masse essentielle du massif du Morvan, s'accompagnant d'épanchements volcaniques, d'un métamorphisme et d'une sédimentation détritique. La morphologie actuelle du massif résulte de nombreuses déformations datant du Tertiaire et une altération du substrat durant le Quaternaire a abouti à la formation des sols actuels.

Le substratum sur lequel repose le plan d'eau des Settons correspond à un substrat granitique, où le granit à biotite domine.

De part cette nature géologique, on aura donc des eaux faiblement minéralisées et un pH à tendance acide. Enfin, les terrains traversés sont riches en Fer et en Manganèse.

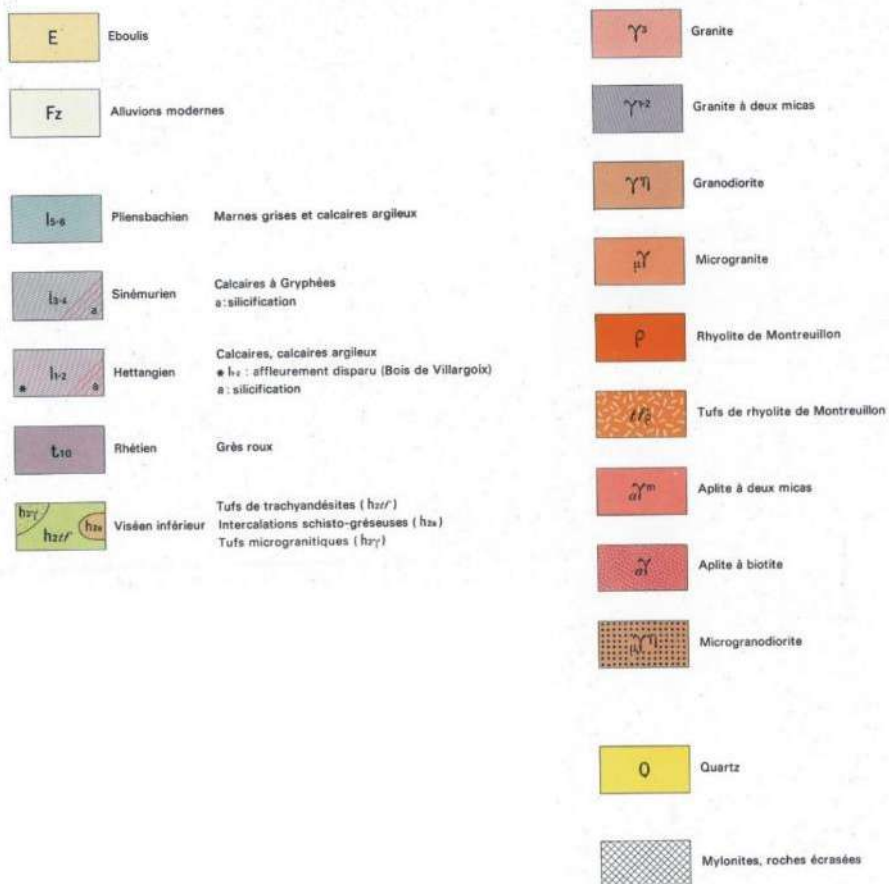


Figure 16 : Géologie (d'après carte n°XXVIII – 23/Saulieu – BRGM)

5.2.2 Climatologie

Le climat du Morvan est de type océanique humide, à tendance montagnarde. La pluviosité annuelle est importante. Les précipitations sont plus abondantes en automne – hiver et plus faibles en été (juillet). Les précipitations neigeuses restent quantitativement minimales sur le Morvan. Les températures sont modérées, avec une moyenne annuelle de 10°C environ, mais l'hiver peut être assez rigoureux : les températures moyennes mensuelles varient entre 2°C (janvier) et 17,7°C (juillet).

A Montsauche les Settons, on enregistre une hauteur moyenne annuelle de 1395,8 mm de précipitations. La période la plus humide s'étend entre octobre et février avec en moyenne 138,2 mm/mois. Les précipitations diminuent ensuite avec cependant un "pic" en mai (119 mm), classique en Bourgogne.

L'écart moyen entre le mois le plus pluvieux et le mois le plus sec est de l'ordre de 64,1 mm, ce qui traduit une ambiance océanique prépondérante.

Les distributions mensuelles représentées montrent classiquement une dominance des pluies hivernales et printanières.

D'un point de vue thermique, l'océanité et le caractère montagnard apportent une ambiance relativement fraîche en toutes saisons. La moyenne annuelle se situe autour de 9,4°C. Le gel est possible de novembre à mars, mais en général, seuls les mois de décembre, janvier et février présentent des valeurs moyennes minimales proches de 0°C.

L'analyse des températures minimales et maximales mensuelles définissent des étés chauds avec deux mois de prédilection (juillet et août) durant lesquels l'évaporation est maximale.

Sur le mois de juillet, les températures minimales moyennes sont inférieures à 11,9°C pour une moyenne mensuelle de 17,6°C. Les maximales sont voisines de 23,3°C. Ces températures montrent la probabilité d'une mise en place de la stratification thermique (échauffement de la masse d'eau superficielle), durant le mois de juillet.

Toujours selon l'analyse des températures, on peut raisonnablement penser que la déstratification doit intervenir rapidement fin-août/début septembre.

5.2.3 Hydrogéologie

Au cœur de la Bourgogne, le socle primaire affleure du Morvan au Charolais et, bien que plus généreusement arrosé que le reste de la région à cause de son altitude, il ne constitue pas un château d'eau providentiel à cause de sa nature géologique.

Principalement granitique, il présente un potentiel aquifère limité à sa couverture d'altération pelliculaire que constituent les arènes granitiques ; celles-ci alimentant de nombreuses sources, mouillères et suintements diffus. Les faibles débits de ces sources témoignent de l'intérêt uniquement local de ce type de réservoir.

5.2.4 Hydrographie

La Cure (alimentation première du lac) est un affluent de premier ordre de l'Yonne, confluant en rive droite au niveau de la commune de Cravant, à environ 20 km en amont d'Auxerre.

Elle prend sa source dans le massif forestier des Bois de Cure, sur la commune d'Anost. D'une longueur totale de 100,6 km, son bassin versant couvre une superficie de 1342 km², répartie sur 3 départements :

- la Nièvre : 39%
- la Côte d'Or : 8%
- l'Yonne : 53%

Ses deux principaux affluents sont le Chalaux (31 km) et le Cousin (65 km).

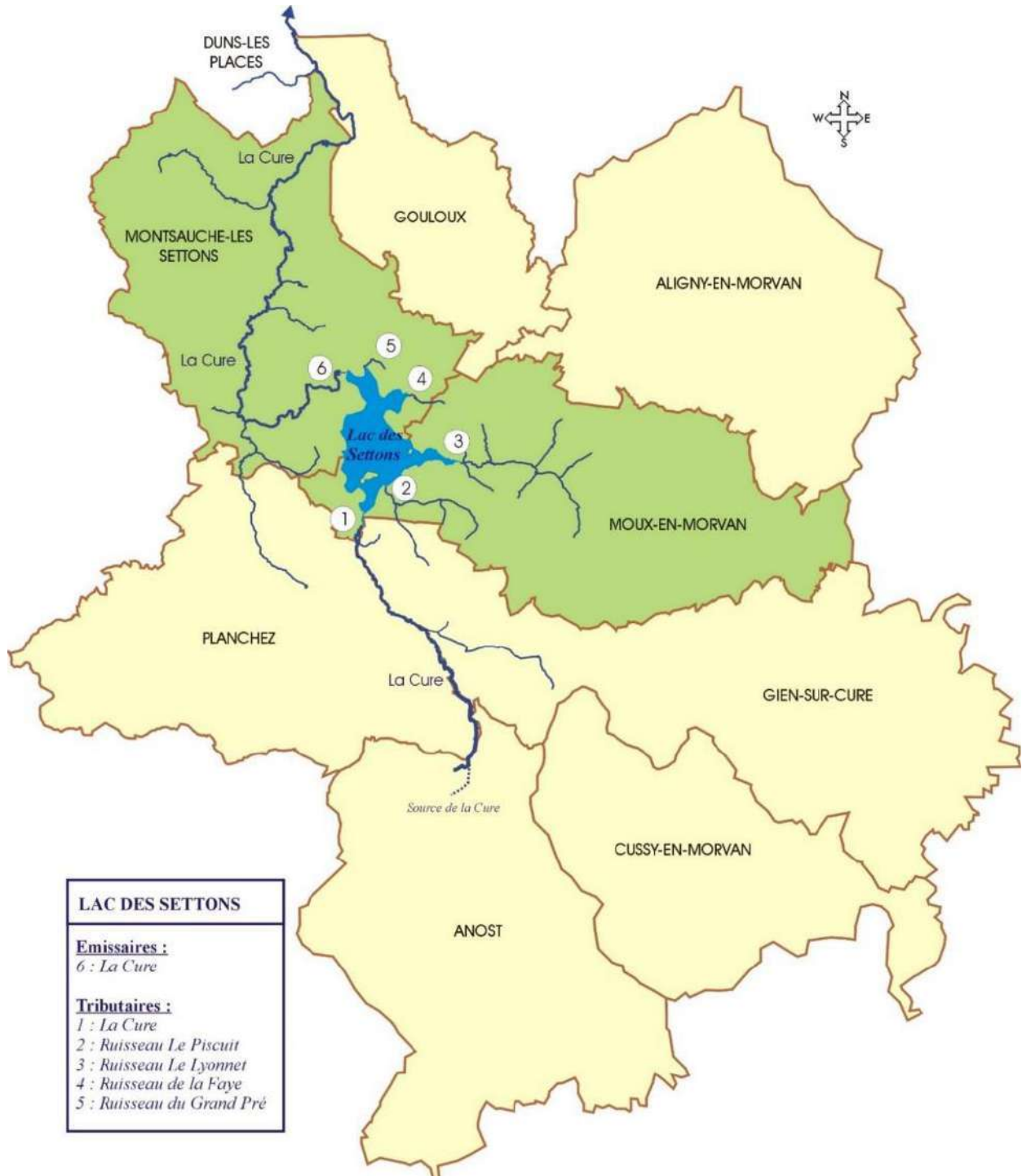


Figure 17 : Réseau hydrographique de la Cure de sa source jusqu'à sa confluence avec le ruisseau Le Bouquin sur la commune de Dun-les-Places

La Cure présente un régime hydrologique caractéristique de plaine océanique avec un écoulement maximum en février et minimum en août ou septembre. L'amplitude entre les deux extrêmes est liée à la perméabilité des terrains et aux capacités de stockage au niveau du bassin versant.

Les caractéristiques principales concernant la Cure et le plan d'eau sont présentés dans le **chapitre 5.7.8.**

5.2.5 Bassin versant

Le barrage des Settons est principalement alimenté par la Cure ; mais d'autres ruisseaux possèdent leur exutoire au niveau de la retenue des Settons : le Lyonnet, le Piscuit, la Faye et le Grand Pré. Le bassin versant contrôlé par le barrage des Settons a ainsi une superficie de 49,35 km², se décomposant en sous-bassins, dont les caractéristiques sont les suivantes :



Rivière / bassin versant	Surface en km ²	Longueur du cours d'eau principal en km	Pente en %
La Cure	21,69	3,40	1,7%
Le Lyonnais	14,2	7,33	1,7%
Le Pissot	4,07	4,16	2,5%
La Faye	1,03	1,98	6,2%
Le Grand Pré	1,10	1,77	8,0%
Bassin versant propre à la retenue	3,91	0,94	8,7%
Lac à la cote de retenue normale	3,27	-	-
Total	49,35		

Figure 18 : Description du bassin versant (Source : Rapport 21F-086-RL-4_AVP_Hydrologieapports&crue-chantier)

La partie amont du bassin versant de la Cure est principalement occupée par la forêt. Bien que le fond de vallée puisse présenter des prairies (pâtures), il reste largement boisé sur la zone aval du barrage. Il n'existe pas d'agglomération importante sur le secteur d'étude.

5.2.6 Risques naturels

Cinq catégories de risques naturels sont prises en compte en France métropolitaine :

- Le risque sismique,
- Le risque mouvement de terrain,
- Le risque inondation,
- Le risque feu de forêts,
- Le risque de tempête.

L'analyse des risques naturels est conduite à partir des sources de référence que sont :

- Le zonage sismique de la France d'après l'annexe des articles R. 563-1 à R. 563-8 du Code de l'Environnement, ainsi que le décret n°2010-1255 du 22 octobre 2010 portant délimitation des zones de sismicité du territoire français,
- Le Dossier Départemental des Risques majeurs (DDRM) établis par le service interministériel de défense et de protection civile.

L'Arrêté préfectoral n°3136 du 23 décembre 2010 fixe la liste des communes à risques majeurs dans le département de la Nièvre.

Les communes de Montsauche-les-Settons et Moux-en-Morvan ne font pas partie de cette liste et ne présentent pas de risques majeurs.

Remarque : Les ouvrages concernés par le risque barrage dans le département de la Nièvre sont les barrages dont la hauteur est supérieure ou égale à 20 m et la retenue d'eau supérieure à 15 millions de m³. En Nièvre, deux ouvrages répondent à ces caractéristiques : le barrage de Chaumeçon et le barrage de Pannecièrre.

5.2.6.1 Vent et tempête

Les 2 communes de l'aire d'étude immédiate se situent en zone 2 de la carte des vents définie dans l'Eurocode 1, établie sur la base de relevés météorologiques récents. Pour cette zone, et selon l'Eurocode 1, la vitesse de référence du vent pour une période de retour 50 ans est de 24m/s soit 86km/h.

5.2.6.2 Sismicité

Depuis le 22 octobre 2010, la France dispose d'un zonage sismique divisant le territoire national en cinq zones de sismicité croissante en fonction de la probabilité d'occurrence des séismes :

- ✓ une zone de sismicité 1 où il n'y a pas de prescription parasismique particulière pour les bâtiments à risque normal (l'aléa sismique associé à cette zone est qualifié de très faible),
- ✓ quatre zones de sismicité 2 à 5, où les règles de construction parasismique sont applicables aux nouveaux bâtiments, et aux bâtiments anciens dans des conditions particulières.

Les communes de l'aire d'étude immédiate sont classées en zone d'aléa sismique "très faible", qui correspond à des mouvements du sol caractérisés par une accélération inférieure à 0,7 m/s² (Cf. figure suivante).

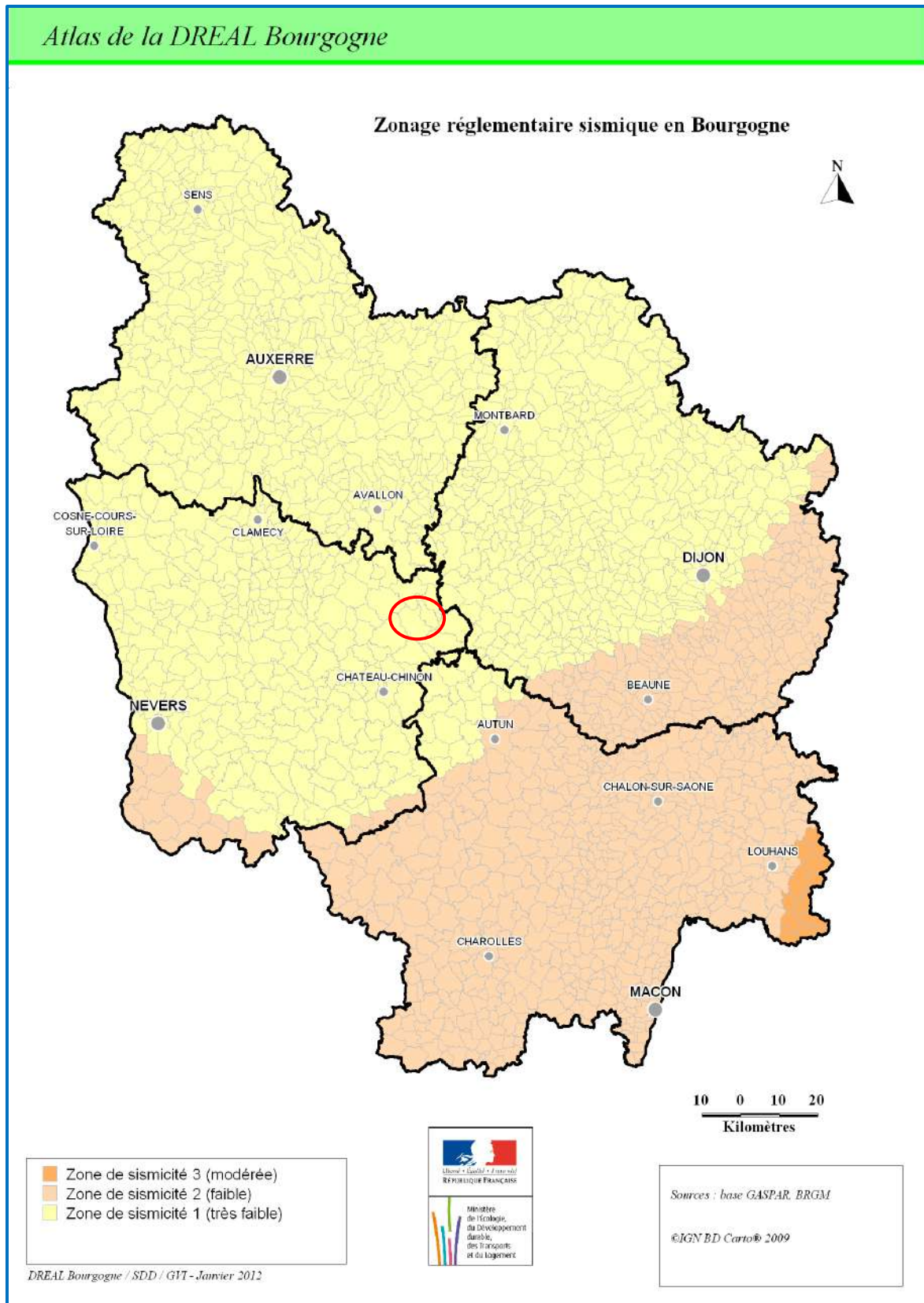


Figure 19 : Aléa sismique en Bourgogne

5.2.6.3 Mouvements de terrain

Les mouvements de terrain regroupent un ensemble de déplacements, plus ou moins brutaux, du sol ou du sous-sol, d'origine naturelle ou anthropique. Ils se manifestent par :

- Des mouvements lents et continus : tassements, affaissements de sols, retrait-gonflement des argiles (gonflements en période humide et tassements en période sèche liés aux variations de quantité d'eau dans les sols argileux), glissements de terrain le long d'une pente,
- Des mouvements rapides et discontinus : effondrements de cavités souterraines ou artificielles (carrières et ouvrages souterrains), écroulements et chutes de bloc, coulées boueuses et torrentielles.

La connaissance du risque se fait au travers :

- Du recensement des cavités souterraines abandonnées,
- De la cartographie départementale de l'aléa retrait-gonflement des argiles,
- De l'inventaire des mouvements de terrain.

Pour le département de Nièvre la disponibilité des inventaires est la suivante :

- Base de données sur les cavités souterraines (www.bdcavite.net),
- Base de données sur le retrait-gonflement des argiles (www.argiles.fr),
- Base de données sur les mouvements de terrain (www.bdmvt.net).

	CAVITES SOUTERRAINES	RETRAIT GONFLEMENT DES ARGILES	MOUVEMENTS DE TERRAIN
Moux-en-Morvan	Aucune cavité souterraine	Aléa faible à moyen	Aucun mouvement de terrain
Montsauche-les-Settons	Aucune cavité souterraine	Aléa faible à moyen	Aucun mouvement de terrain

Tableau 6 : Risque mouvement de terrain

Sur les 2 communes de l'aire d'étude immédiate, aucune cavité ou aucun mouvement de terrain n'est recensé.

Vis-à-vis du retrait-gonflement des argiles, l'aléa est majoritairement faible à moyen sur les 2 communes de l'aire d'étude immédiate.

5.2.6.4 Risque inondation

Une inondation est une submersion, lente ou rapide, d'une zone habituellement hors d'eau. Le risque inondation est la conséquence de deux composantes :

- L'eau qui peut sortir de son lit habituel d'écoulement ou survenir par remontée de la nappe d'eau souterraine (l'aléa),
- L'homme qui s'installe dans la zone inondable pour y implanter toutes sortes de constructions, d'équipements et d'activités (l'enjeu).

On distingue trois types d'inondations :

- La montée lente des eaux en région de plaine par débordement d'un cours d'eau (la rivière sort de son lit mineur lentement et peut inonder la plaine pendant une période relativement longue. La rivière occupe son lit moyen et éventuellement son lit majeur) ou remontée de la nappe phréatique (affleurement de la nappe libre lorsque le sol est saturé d'eau, ce phénomène concerne particulièrement les terrains bas et mal drainés),

- La formation rapide de crues torrentielles consécutives à des averses violentes,
- Le ruissellement pluvial renforcé par l'imperméabilisation des sols et les pratiques culturales limitant l'infiltration des précipitations.

5.2.6.4.1 Atlas des zones inondables (AZI)

Les Atlas des Zones Inondables constituent les premiers documents de connaissance des zones inondables. Ce sont des outils de référence pour l'élaboration de la politique de gestion des risques d'inondation et guident les services de l'Etat dans la programmation de leurs actions pour la gestion des risques d'inondation.

Les communes de Montsauche-les-Settons et Moux-en-Morvan ne sont pas concernées par un atlas des zones inondables

5.2.6.4.2 Plan de Prévention des Risques Inondations (PPRI)

La gestion de l'aménagement du territoire face au risque d'inondation passe par la mise en place de plans visant à identifier les territoires sur lesquels le risque inondation nécessite la mise en place de mesures afin de limiter la croissance de l'urbanisme.

Ces plans sont de deux natures :

- Les Plans de Prévention des Risques d'Inondations prévisibles (PPRI) délimitent les zones exposées aux risques et définissent des mesures de prévention, protection et sauvegarde des personnes et des biens vis-à-vis de l'impact néfaste des événements exceptionnels. Ces plans sont arrêtés par le préfet après enquête publique et avis des conseils municipaux des communes concernées. Ils sont annexés au PLU.
- Les Plans de Surface Submersibles (PSS) qui sont des documents instaurant une servitude d'utilité publique affectant l'utilisation du sol. Ils permettent à l'administration de s'opposer à toute action ou ouvrage susceptibles de faire obstacle au libre écoulement des eaux ou à la conservation des champs d'inondation. Les PSS vaudront plan de prévention des risques naturels prévisibles à compter de la publication du décret prévu à l'article 40-7 de la Loi "Barnier".

	COMMUNE EXPOSEE A UN TERRITOIRE A RISQUE IMPORTANT D'INONDATION	COMMUNE RECENSEE DANS UN ATLAS DES ZONES INONDABLES
Montsauche-les-Settons	Non	Non
Moux-en-Morvan	Non	Non

Tableau 7 : PPRI et PSS

5.3 Milieu humain

5.3.1 Contexte administratif

Le lac des Settons se situe sur les communes de Montsauche-les-Settons et Moux-en-Morvan, le barrage sur la commune de Montsauche-les-Settons.

Au sein de l'aire d'étude éloignée, la Cure en aval du barrage se situe sur les communes de la communauté de communes « Morvan, Sommets et Grands Lacs » (Cf figure 11).

La Communauté de Communes Morvan Sommets et Grands Lacs a été créée le 1^{er} janvier 2017 à la suite de la loi NOTRe. Elle est le fruit de la fusion de trois anciennes collectivités : les communautés de communes des Portes du Morvan, des Grands Lacs du Morvan et du Haut-Morvan. Elle est composée de 34 communes, 12780 habitants et 1008 km².

Ses compétences obligatoires sont :

- Aménagement de l'espace ;
- Développement économique ;
- Développement touristique ;
- Aménagement, entretien et gestion des aires d'accueil des gens du voyage ;
- Collecte et traitement des déchets.

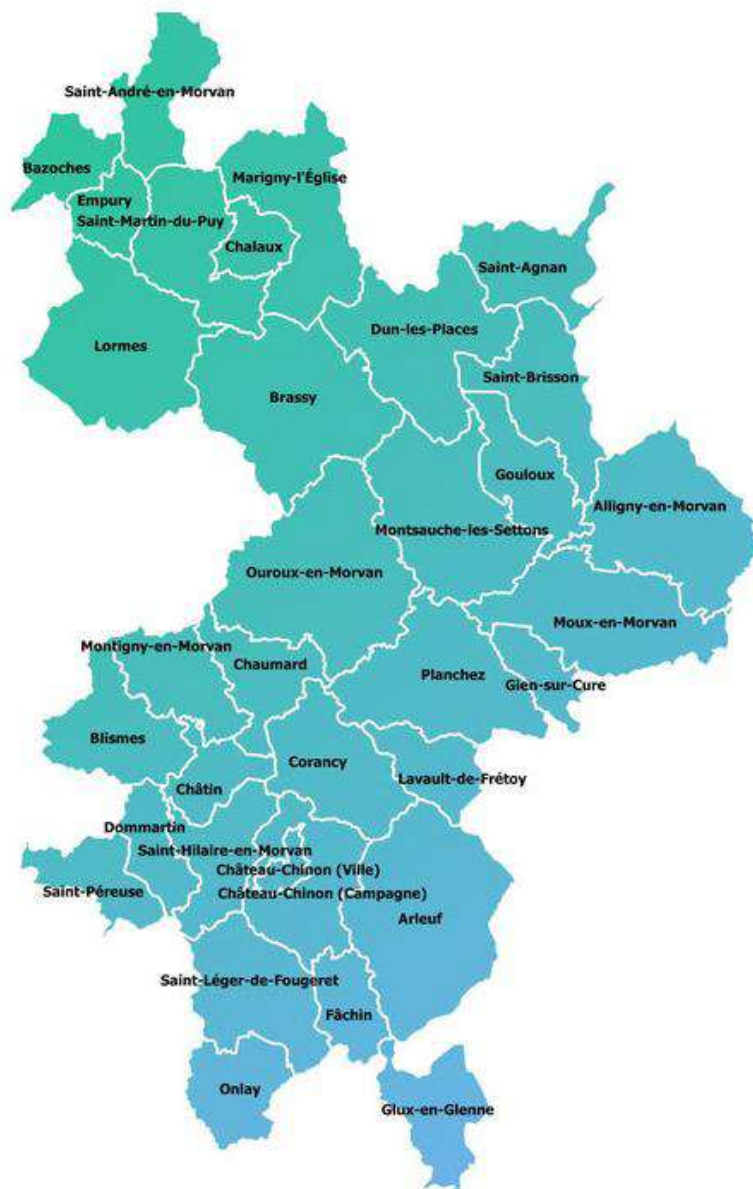


Figure 20 : Communes et communautés de communes (source : <https://www.ccmorvan.fr/>)

5.3.2 Contexte socio-démographique

Note : L'ensemble des informations présentées dans ce document sont issues de l'étude « réalisation d'un diagnostic socio-économique sur le lac des Settons » réalisée par les sociétés Ecodécision et Eco Logique Conseil en 2021.

Les 117 communes du territoire du PNR du Morvan se répartissent sur 4 départements de la Région Bourgogne-Franche-Comté. Le département de la Nièvre concentre respectivement 43% du nombre de communes et 43% de la population du territoire. Les communes de la Côte d'or représentent un quart des communes totales du PNRM et 18% de la population. L'Yonne affiche un taux plus important d'habitants que de nombre de communes (respectivement 24% et 15%) avec l'intégration d'Avallon dans le territoire qui est la ville la plus peuplée du territoire avec plus de 6 000 habitants.

Département	Nombre de communes	Population
Côte d'or	29	8 457
Nièvre	50	20 160
Saone et Loire	20	7 393
Yonne	18	11 078
Total	117	47 088

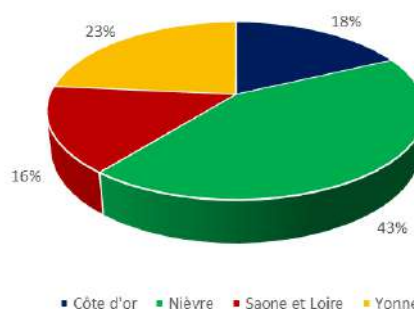


Tableau 8 : répartition des communes et du nombre d'habitants du PNRM

Figure 21 : répartition du nombre d'habitants par département

Le territoire du PNRM est composé de communes relativement peu peuplées avec une moyenne de l'ordre de 400 habitants. Des disparités sont cependant observées sur le territoire avec des communes plus importantes, comme par exemple, Saulieu ou Château-Chinon La carte suivante présente ces différences.

Nombre d'habitants des communes du PNRM

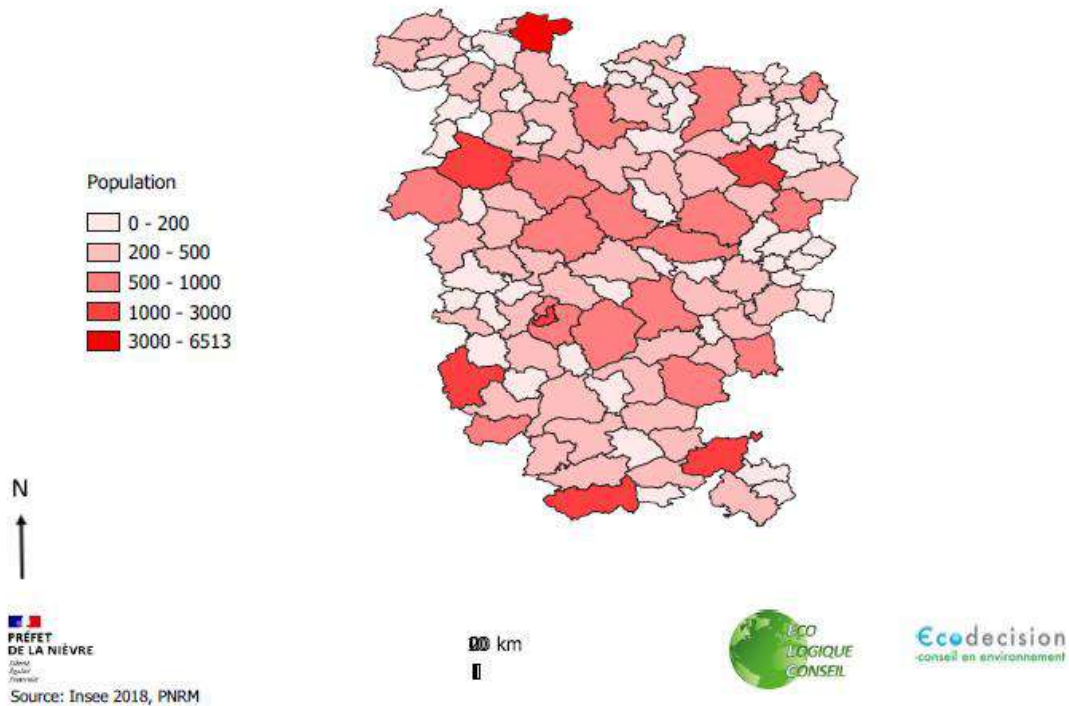


Figure 22 : Nombre d'habitants sur les communes du PNRM

Le nombre d'habitants a diminué de 5% entre 2012 et 2017 sur l'ensemble du territoire du PNRM.

La population active représente 45% de l'ensemble de la population et le taux de chômage s'élève à 12%².

Le territoire du PNRM est moins riche que la moyenne nationale avec un niveau de vie médian compris entre 18 500€ et 20 370€ contre 21 110€ pour la France Métropolitaine.

Le taux de pauvreté du territoire du PNRM est légèrement supérieur à la moyenne nationale hormis la communauté de communes des Terres d'Auxois.

² Insee- chiffres détaillés – comparateur de territoires – données portant sur la population 2017 et mise en ligne le 21/04/2021.

Communauté de communes	Taux de pauvreté	Médiane du niveau de vie (€)
CC Avallon, Vézelay, Morvan	14,9%	19 620 €
CC Tannay-Brinon-Corbigny	17,7%	19 200 €
CC Bazois Loire Morvan	17,8%	18 500 €
CC Morvan Sommets et Grands Lacs	18,7%	18 970 €
CC du Grand Autunois Morvan	14,6%	19 540 €
CC des Terres d'Auxois	12,5%	20 370 €
CC Pays d'Arnay Liernais	14,3%	19 530 €
CC de Saulieu	15,3%	19 250 €
France Métropolitaine	14,5%	21 110 €

Tableau 9 : Taux de pauvreté et niveau de vie médian sur le territoire du PNRM

5.3.3 Accueil touristique

Le lac des Settons est doté d'infrastructures permettant la pratique d'activités touristiques et récréatives. Le règlement d'eau du lac des Settons vise également à favoriser ces activités en prévoyant une hauteur plus élevée en été afin de satisfaire les activités touristiques.

5.3.3.1 Hébergements marchands et non marchands

Sur les communes de Montsauche-les-Settons et Moux-en-Morvan, on recense 103 établissements marchands (hôtels, campings, Parc Résidentiel de Loisirs (PRL), chambres d'hôtes, meublés et gîtes) offrant une capacité d'accueil de près de 2 900 places.

Hébergements marchands	Nombre d'établissements			Capacité		
	Montsauche les Settons	Moux en Morvan	Total	Montsauche les Settons	Moux en Morvan	Total
Hôtels	1	1	2	27	35	62
Campings	6	1	7	1 576	360	1 936
Parc résidentiel de loisir	1	1	2	2	150	152
Chambres d'hôtes	5	3	8	87	34	121
Meublés et gîtes	13	71	84	127	510	637
Total	26	77	103	1 819	1 089	2 908

Source : données transmises par le PNR - extraction Décibelles Data

Tableau 10 : Nombre d'établissements marchands et capacité d'accueil associée sur les communes de Montsauche-les-Settons et Moux-en-Morvan

La commune de Montsauche les Settons concentre 55% des structures d'hébergements du fait de la présence de l'essentiel des campings sur son territoire (6 campings sur 7).

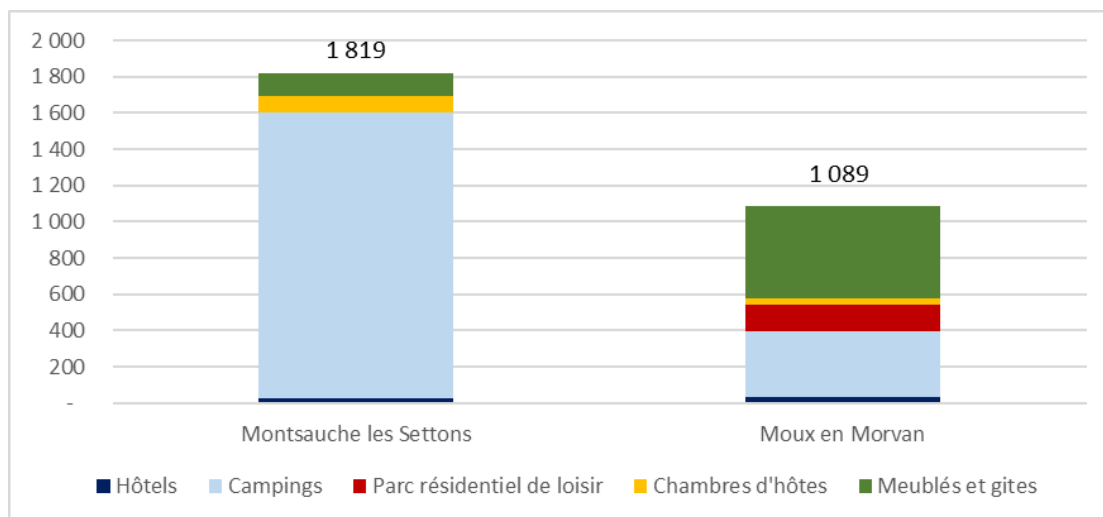


Figure 23 : Répartition de la capacité d'accueil par type d'établissement et par commune (Source : données transmises par le PNR – extraction Décibelles Data)

En ce qui concerne la période d'ouverture des établissements marchands, la grande majorité sont ouverts toute l'année à quelques exceptions près (cas de certains campings et de certains hôtels).

Près de 600 résidences secondaires sont situées sur les communes de Montsauche-les-Settons et Moux-en-Morvan et sont susceptibles d'accueillir 2 800 personnes. Les propriétaires de ces résidences en profitent lors de leurs vacances mais peuvent également les louer à des particuliers. Ainsi, certaines peuvent être louées toute ou partie de l'année.

Le nombre d'offres marchandes et non marchandes est quasiment identique sur les deux communes considérées.

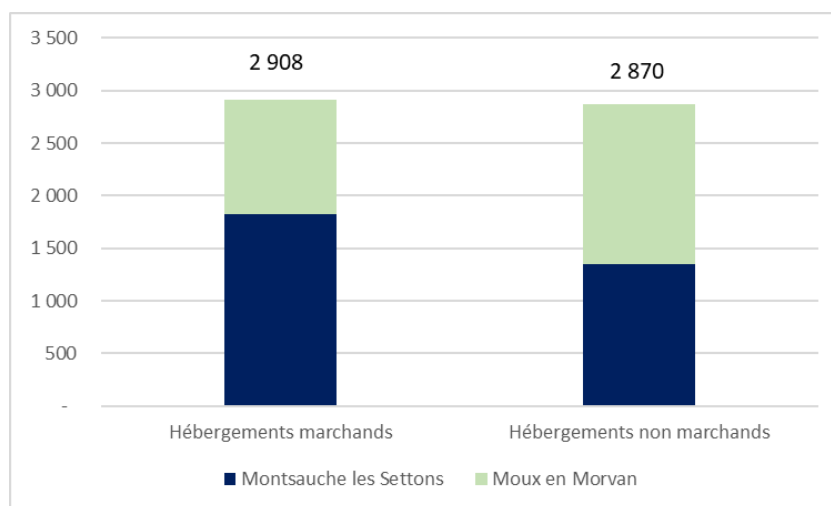


Figure 24 : offre en hébergements marchands et non marchands sur les communes de Montsauche-les-Settons et Moux-en-Morvan

5.3.3.2 Restauration

En termes de restauration, 12 établissements offrant des services de restauration ont été identifiés : 6 sur la commune de Moux En Morvan et 6 sur la commune de Montsauche Les Settons

Ces établissements comprennent des restaurants traditionnels mais également des commerces de restauration rapide et de vente à emporter.

Pour ce qui est de leur période d'ouverture, les 12 établissements sont tous ouverts sur la période allant de mai à août et 4 sont ouverts toute l'année.

5.3.3.3 Bilan économique

Le bilan du poids économique des activités d'hébergement et de restauration sur les communes de Montsauche-les-Settons et Moux-en Morvan est présenté dans la figure suivante.




Secteur	Quantification	Poids économique
Hébergements (non marchands) 	574 résidences secondaires 2 870 lits	Recettes : 968 K€
Hébergements (marchands) 	103 hébergements 2 908 lits	12 000 nuitées 5,1 millions d'€ de CA
Restauration 	12 établissements	1,4 millions d'€ de CA

Figure 25 : Bilan sur l'hébergement et la restauration du périmètre 1

5.3.4 Activités sportives et de loisirs

5.3.4.1 Lac des Settons

Plusieurs offres d'activités récréatives et sportives sont disponibles, la principale étant fournie par la base de sport et nature « Activital ». C'est le seul et unique opérateur sur le lac offrant la possibilité de location et/ou de pratiques encadrées pour des activités à voiles (voiliers, catamarans, planches à voile, etc.) ou à rames ou à pagaies (canoë-kayak, paddle). En plus de cette offre sur les loisirs nautiques, Activital propose également des activités « terrestres » du type randonnées, promenades et VTT.

La Communauté de Communes Morvan Sommets et Grands Lacs, plus généralement via son office de tourisme promeut la baignade et les randonnées (financement de la surveillance, balisage, etc.).

Par ailleurs, l'office de tourisme vend des topoguides, loue des vélos et des emplacements au port de plaisance.

La pêche est également une activité très importante sur le lac des Settons qui est classé en deuxième catégorie piscicole.

Les activités de type parc aquatique sont proposées par deux entreprises : « l'AquaPark lac des Settons » et la base de loisirs « Glissland ». Cette dernière propose également des activités à sensations (jet ski, bouée tractée, « fly-board »).

Deux sociétés offrent la possibilité de découvrir le lac en bateau promenade et de louer des petites embarcations pour naviguer sur le lac (petits bateaux à moteur, pédalos) : bateau touristique "MORVAN" - lac des Settons et bateau touristique "Les Settons". Ce dernier est une sous-activité proposée par le Camping Plage du Midi ***.

La figure suivante récapitule l'ensemble des activités récréatives et sportives présentes sur le lac des Settons.







Activités		
Pêche 	Bateau promenade, pédalo 	Baignade 
Activités nautiques 	Vélo, port de plaisance 	randonnée pédestre 
Activités motorisées 	Parc aquatique 	Pique-nique 

Figure 26 : Bilan des activités récréatives et sportives proposées sur le lac des Settons

Le bilan du poids économique des activités recensées sur les communes de Montsauche-les-Settons et Moux-en-Morvan est présenté dans la figure suivante.








Activités	Quantification	Poids économique
Pêche 	42 associations, 10 750 licenciés annuels	842 000 € de CA, 10 emplois sur le département de la Nièvre
Activités nautiques 	1 établissement, 7 400 pratiquants annuels	163 700 € de CA et 4 emplois
Activités nautiques motorisées 	1 établissement, 10 900 clients annuels	327 600 € de CA et 4 emplois
Bateau promenade, pédalo 	2 établissements	233 650 € de CA et 2 emplois
Vélo, port de plaisance 	1 établissement	30 880 € de CA (23 840 € pour l'activité du port de plaisance et 7 040 € pour l'activité vélo) et 10 emplois
Parc aquatique 	1 établissement	12 500 € de CA et 1 emploi
Baignade, randonnée pédestre 	Pratiques libres	Activités gratuites

Figure 27 : Poids économique des activités récréatives et sportives sur les communes de Montsauche-les-Settons et Moux-en-Morvan

L'analyse du tableau suivant met en évidence la période estivale comme le moment de l'année où la fréquentation est la plus importante pour l'ensemble des activités récréatives et sportives disponibles sur le lac des Settons. Le niveau de fréquentation moyen se concentre essentiellement autour de la période estivale (mai-juin et septembre) pour les activités aquatiques comme pour les activités terrestres du type randonnées et VTT. Enfin, à noter que la seule activité qui est en forte fréquentation sur l'ensemble d'une année type est celle de la pêche.

Activités sur le périmètre 1	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Pêche des carnassiers (3/4 en embarcation)	Fort				Fort	Fort	Fort	Moyen	Moyen	Fort	Fort	Fort
pêche des poissons blancs (bord de lac)	Moyen	Fort	Fort	Fort	Fort	Fort	Fort	Fort	Fort	Fort	Moyen	Moyen
Canoë-kayak				Moyen	Fort	Moyen	Fort	Fort	Moyen	Moyen		
Paddle				Moyen	Fort	Moyen	Fort	Fort	Moyen	Moyen		
Activités motorisées (jet ski, bouées tractées...)							Fort	Fort				
Bateaux à moteur de promenade					Moyen	Moyen	Fort	Fort	Moyen			
Pédalo					Moyen	Moyen	Fort	Fort	Moyen			
Port de plaisance					Fort	Moyen	Fort	Fort	Moyen	Moyen		
Randonnée pédestre	Peu	Peu	Peu	Peu	Fort	Moyen	Fort	Fort	Moyen	Moyen	Peu	Peu
VTT				Moyen	Fort	Moyen	Fort	Fort	Moyen	Moyen		
Baignade	Peu	Peu	Peu	Peu	Moyen	Fort	Fort	Fort	Moyen	Peu	Peu	Peu
Parc aquatique							Fort	Fort				
Pique-nique	Peu	Peu	Peu	Peu	Moyen	Fort	Fort	Fort	Moyen	Peu	Peu	Peu

Pas de fréquentation
Peu de fréquentation
Fréquentation moyenne
Fort fréquentation

Tableau 11 : Période privilégiée pour les activités récréatives et sportives sur les communes de Montsauche-les-Settons et Moux-en-Morvan (source : entretiens et Office du tourisme CC MSGL)

5.3.4.2 Cure aval

Sur la Cure aval plusieurs activités sportives d'eau vive sont pratiquées que ce soit le canoë-kayak, le rafting et la nage en eau vive.

Le lien de ces différentes activités avec la présence d'eau dans le lac est indirect. En effet, leur pratique va être conditionnée aux lâchers d'eau qui sont organisés et pilotés par le PNRM avec EDF et la DDT de la Nièvre. Le principe est d'ouvrir les vannes sur le barrage des Settons pour que la Cure soit navigable en eau vive.

Chaque année, une réunion de concertation est organisée par le PNRM entre les activités d'eau vive et les agriculteurs afin de mettre au point une planification des lâchers d'eau qui n'impacte pas l'activité agricole. En effet, lors d'un lâcher d'eau certains champs aux abords de la rivière peuvent se retrouver inondés, l'idée étant donc de ne pas réaliser de lâchers lors de la période de ramassage du foin ou lorsque les animaux sont dans les parcelles.

Ces lâchers ne sont possibles que si la côte du Lac est supérieure à 14,25 mètres afin que les bateaux de tourisme sur le lac puissent continuer de naviguer. En général la hauteur du lac doit être comprise entre 14 et 17 mètres.

Sans lâcher d'eau, les hauteurs moyennes sont de 30 cm sur la Cure (hors précipitations très importantes), il est alors impossible de pratiquer des activités d'eau vive, qui nécessitent un tirant d'eau de 40 cm minimum.

Au niveau du barrage des Settons, une dizaine de lâchers d'eau sont organisés sur une année pour ce qui concerne les pratiques d'eau vive (voir tableau des lâchers d'eau ci-dessous).

CALENDRIER LACHERS D'EAU SUR LA HAUTE CURE 2021				
à l'aval du barrage des Settons				
Priorité	Date	Heures	Débit	Objet
1	samedi 10 avril 2021	9 h / 18 h	5 / 7 m3	Entraînement et Tourisme
	dimanche 11 avril 2021			
1	samedi 1 mai 2021	9 h / 18 h	5 / 7 m3	Entraînement et Tourisme
	dimanche 2 mai 2021			
1	mercredi 8 septembre 2021	11 h / 15 h	4 m3	Lâcher sécurité
1	samedi 25 septembre 2021	9 h / 18 h	7 m3	Rallye International 10 h à 18 h Navigation intégrale de Nataloup aux Iles Ménéfrier
	dimanche 26 septembre 2021			
1	samedi 2 octobre 2021	9 h / 18 h	5 m3	Entraînement et Tourisme
	dimanche 3 octobre 2021			
2	samedi 9 octobre 2021	9 h / 18 h	5 m3	Entraînement et Tourisme
	dimanche 10 octobre 2021			
2	samedi 16 octobre 2021	9 h / 18 h	5 m3	Entraînement et Tourisme
	dimanche 17 octobre 2021			
2	samedi 23 octobre 2021	9 h / 18 h	5 m3	Entraînement et Tourisme
	dimanche 24 octobre 2021			
2	samedi 30 octobre 2021	9 h / 18 h	5m3	Stages Toussaint Entraînement et Tourisme
	dimanche 31 octobre 2021			
	lundi 1 novembre 2021			
2	samedi 6 novembre 2021	9 h / 18 h	5 m3	Entraînement et Tourisme
	dimanche 7 novembre 2021			
2	jeudi 11 novembre 2021	9 h / 18 h	5 m3	Entraînement et Tourisme
	vendredi 12 novembre 2021			
2	samedi 13 novembre 2021	9 h / 18 h	5 m3	Entraînement et Tourisme
	dimanche 14 novembre 2021			

Tableau 12 : Calendrier des lâchers d'eau sur la Cure pour l'année 2021 (source : PNR du Morvan)

Un lâcher de priorité 1 est un lâcher obligatoire qui sera réalisé dans tous les cas peu importe le niveau d'eau du lac, à l'inverse un lâcher de priorité 2 sera conditionné à la hauteur de l'eau dans le lac et sera réalisé uniquement si le niveau du lac le permet, c'est-à-dire supérieur à 14 mètres.

Pour cette activité, une cinquantaine de clubs de canoë-kayak de la région sont amenés à pratiquer sur la Cure et/ou sur le Chaux à des fréquences très variables en fonction des clubs.

Au mois de septembre une importante manifestation est organisée sur la Cure : « le rallye de la Cure », regroupant environ 600 personnes et de nombreux clubs de toute la région sur tout un weekend durant lequel d'importants lâchers d'eau sont réalisés au niveau du barrage des Settons.

En dehors des événements sportifs au niveau local, département ou régional et de la pratique en clubs, il y a énormément de pratiquants libres de kayak de loisirs qui représentent la majeure partie de l'activité (5-6 personnes minimum tous les week-ends). Cette pratique est difficile à chiffrer car ses adeptes viennent en général pratiquer leur activité sur un week-end avec leur propre matériel, en dehors de tout encadrement et hors structures.

L'activité de canoë-kayak sur la Cure peut être divisée en plusieurs portions avec des niveaux de pratiques différents. La carte suivante présente ces différents parcours.

Située juste après le barrage des Settons, la haute Cure est un parcours technique avec un fort dénivelé pour un public confirmé, à l'inverse la portion dite basse Cure est ouverte et accessible à tout public avec tout type de niveau.

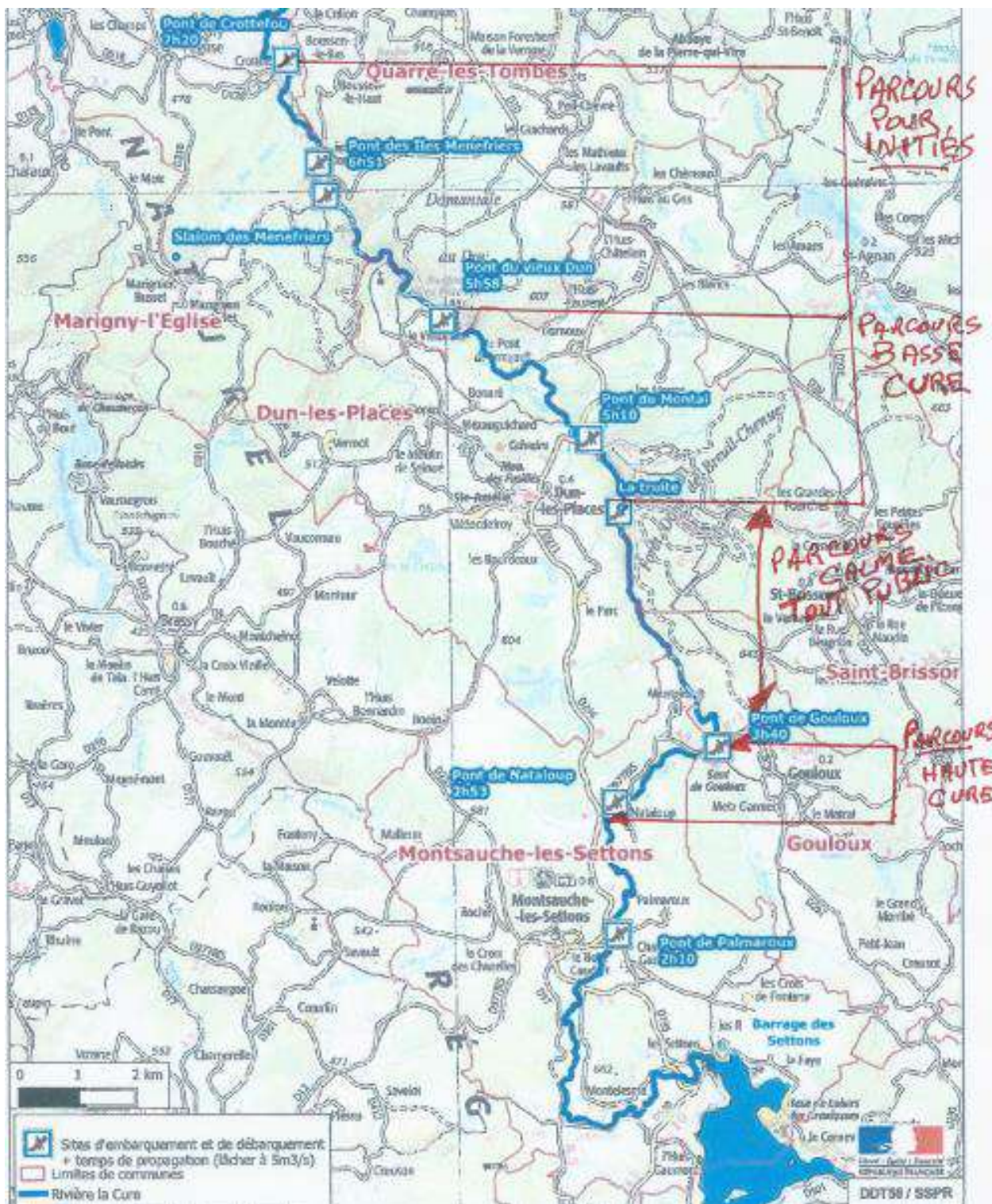


Figure 28 : Carte des différents parcours sur la Cure (source : Fédération Française de Canoë-kayak)

L'activité de rafting est également proposée par 5 entreprises privées, avec une forte période d'activité sur la Cure principalement concentrée sur les mois de septembre et octobre voir jusqu'à mi-novembre.

Enfin la pratique de la nage en eau vive qui est une discipline de la Fédération Française d'Étude et de Sport Sous-Marin sur la Cure se fait principalement sur une portion démarrant juste après Montsauche-les-Settons au niveau du Pont Nataloup jusqu'au Chalet Du Montal (50 cm d'eau nécessaires à ce niveau-là) un peu après Dun-les-Places.

Comme la pratique du canoë-kayak et du rafting, cette activité dépend des lâchers d'eaux, mise à part pour la pratique sur le mois de février où là, aucun lâcher n'est réalisé et où la navigation se fait sur des niveaux d'eau non régulés.

Une quarantaine de clubs de nage en eau vive viennent pratiquer de manière intensive sur la Cure avec une période d'activité hivernale-printanière.

Sur la Cure tous les 2, 3 ans une compétition de sélection pour les championnats de France de nage en eau vive est réalisée la dernière date de 2019, rassemblant plus de 120 nageurs. La prochaine devait être organisée sur le Chalaux mais toutes les compétitions de 2021 sont annulées pour cause de COVID.

L'analyse de la pratique d'activités en eaux-vives met en évidence une période de très forte activité sur la Cure de septembre à octobre voir jusqu'à mi-novembre. En effet sur cette période il y a de nombreux lâchers d'eau réalisés au barrage des Settons et il est impossible de déplacer l'activité sur le Chalaux car à cette période aucun lâcher n'est possible sur le barrage de Chaumeçon.

On constate également en activité modérée autour d'avril-mai correspondant aux weekends des premiers lâchers sur la Cure.

Activités sur le périmètre 2	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Canoë-kayak												
Rafting												
Nage en eau vive												

Tableau 13 : Période privilégiée pour les activités en eaux vives sur la Cure aval

5.3.5 Documents d'urbanisme

5.3.5.1 Directive Territoriale d'Aménagement (DTA)

Une Directive Territoriale d'Aménagement (DTA) fixe, sur certaines parties du territoire, les orientations fondamentales de l'Etat en matière d'aménagement et d'équilibre entre les perspectives de développement, de protection et de mise en valeur des territoires. Elle fixe les principaux objectifs de l'Etat en matière de localisation des grandes infrastructures de transport et des grands équipements, ainsi qu'en matière de préservation des espaces naturels, des sites et des paysages.

Aucune DTA n'est présente sur l'aire d'étude.

5.3.5.2 Schéma de Cohérence Territoriale (SCOT)

Le Schéma de Cohérence Territoriale (SCOT) est un document de planification urbaine institué par la loi Solidarité et Renouvellement Urbain (SRU) du 13 décembre 2000. Il intervient à l'échelle intercommunale et assure la cohérence des différents Plans Locaux d'Urbanisme (PLU) des communes d'une même agglomération, sur un territoire continu sans enclave.

Il doit mettre en cohérence les politiques urbaines sectorielles (habitat, équipements, déplacements, ...) à l'échelle de l'aire urbaine. L'ensemble de ces documents thématiques ainsi que les PLU doivent être compatibles avec les orientations du SCOT.

Le SCOT est composé de trois documents : un diagnostic du territoire, le Projet d'Aménagement et de Développement Durable (PADD) et un Document d'Orientations Générales (DOG).

Les communes de Montsauche-les-Settons, Moux-en-Morvan, Gouloux, Saint-Brisson, Duns-les-Places ne font partie d'un SCOT.

5.3.5.3 Documents d'urbanisme communaux

Trois possibilités s'offrent au niveau de la commune concernant les règles d'usage des sols et la planification de son urbanisme :

- La commune n'adopte aucun document réglementaire et est soumise au RNU (Règlement National d'Urbanisme) qui regroupe l'ensemble des dispositions à caractère législatif et réglementaire en matière d'occupation du sol, les décisions d'urbanisme sont alors prises par le préfet,
- La commune planifie à minima en réalisant une carte communale afin de définir les futures zones à construction autorisée (démarche commune entre la Collectivité et l'Etat soumise à enquête publique), les décisions d'urbanisme y sont prises par le maire au nom de l'état,
- La commune réalise un Plan Local d'Urbanisme. Cet outil, institué par la loi SRU, permet à la commune de diriger l'évolution de son territoire afin de réaliser son projet politique. Le PLU doit être compatible avec le SCOT, s'il en existe un. Les PLU sont amenés à remplacer progressivement les anciens Plans d'Occupation des Sols (POS).

Les communes de Montsauche-les-Settons, Moux-en-Morvan, Gouloux, Saint-Brisson ne possèdent pas de PLU contrairement à la commune de Duns-les-Places.

5.4 Infrastructures de transport

5.4.1 Infrastructures routières

L'aire d'étude éloignée est traversée par différentes routes départementales et communales. Il n'y a pas de route nationale ou d'autoroute dans cette aire.

La route départementale RD193 longe le lac des Settons au nord tandis que la route départementale RD520 passe à l'ouest.

5.4.2 Réseau ferré

Aucun réseau ferroviaire ne traverse l'aire d'étude éloignée. La gare la plus proche se situe à Saulieu, à l'est.

5.4.3 Voies navigables

Aucun canal ne traverse l'aire d'étude éloignée.

5.4.4 Aéroport ou aérodrome

Il n'y a pas d'aéroport ou d'aérodrome au sein de l'aire d'étude éloignée. L'aérodrome le plus proche se situe à Saint-Martin-de-la-Mer, à l'Est.

5.4.5 Accès au site

L'accès à la zone de chantier est couvert par différents chemins et routes :

- Rive droite : la route d'accès est la RD 193 depuis l'aval ou l'amont, route qui longe la rive droite du lac, au droit de l'office du tourisme et des infrastructures touristiques. L'accès à l'aval se fait par un portail et une ancienne piste qui chemine dans un espace boisé.
- Rive gauche : la route d'accès est le chemin des Roches, accessible depuis la RD520a. L'accès en pied de barrage se fait par un portail et un chemin bien dégagé et qui permet aussi d'accéder facilement à l'ensemble des ouvrages aval et aux bassins créés pour la gestion des vidanges.

Les différents ouvrages en aval du barrage sont accessibles au personnel par des passerelles, escaliers, chemins présents. L'aval du barrage faisant l'objet d'un entretien et d'une gestion de son espace boisé réguliers, il n'est pas nécessaire de défricher ou créer des pistes spécifiques.

Les petits engins de chantier peuvent évoluer en pied de barrage en accédant depuis la rive gauche, puis en remontant les espaces enherbés. Ces accès ne nécessitent pas d'emprise nouvelle sur des terrains naturels ou agricoles.

Les accès sont sur le domaine public et ne nécessitent pas de passage par des parcelles privées. Pour alimenter le chantier, les routes départementales sont suffisamment larges et sécurisées pour permettre le passage de porte-char, semi-remorque ou autre engin de chantier.

L'augmentation de trafic lié aux travaux restera modérée et affectera peu les habitants des villages voisins.

Aucune habitation ne situe dans le périmètre des travaux. Seuls l'office de tourisme et les structures touristiques voisines peuvent connaître une modification des conditions actuelles liées à la rotation des véhicules du personnel et de livraison des matériaux.

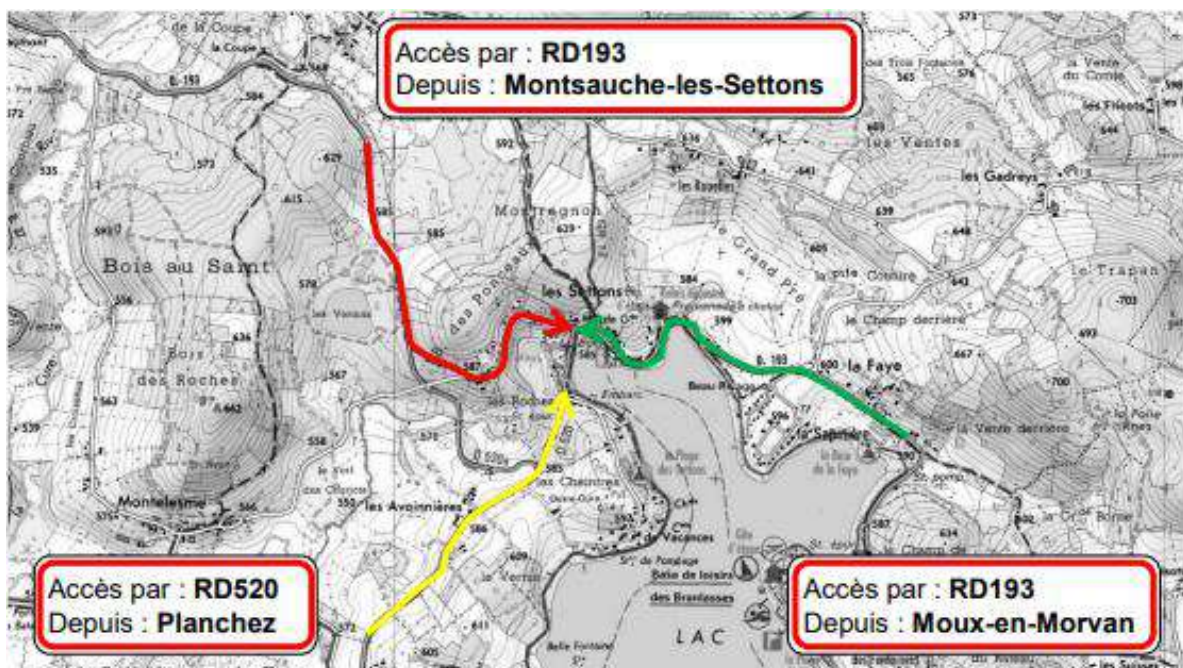


Figure 29 : Accessibilité au lac des Settons

Les accès dans le plan d'eau peuvent se faire depuis plusieurs points notamment en rive gauche et proche du barrage, sans pour cela affecter des zones sensibles ou de nature à remettre en cause la pérennité des espèces aquatiques présentes. Plusieurs points de mise à l'eau existent sur la zone aval du barrage, voire en accédant depuis la base de vie (parking) en amont de l'évacuateur de crues. Une piste sera créée dans la retenue au droit du barrage. La création du batardeau amont se fera en empruntant depuis la rive droite, l'accès de mise à l'eau des bateaux et une ancienne piste actuellement noyée.

5.5 Risques technologiques

Il s'agit de risques engendrés uniquement par l'activité de l'homme, à travers la production industrielle directe, la domestication, la transformation de ressources énergétiques naturelles, ainsi que par le transport de ces produits. Les conséquences peuvent être des risques d'incendie, d'explosion, de pollution, de radiation ou bien encore la production de nuages toxiques ou radioactifs.

Les risques technologiques sont classés en quatre catégories :

- Le risque industriel,
- Le risque lié au transport de matières dangereuses (TMD),
- Le risque de rupture de barrage ou de digue,
- Le risque nucléaire.

Les risques particuliers liés à l'existence ou au fonctionnement d'ouvrages ou d'installations dont l'emprise est localisée et fixe (sites SEVESO, centrales nucléaires, centres de stockage, ...) font l'objet de Plans Particuliers d'Intervention (PPI) à partir des études de sécurité et plans d'organisation interne de l'exploitant, sous la responsabilité du préfet.

Les risques font l'objet d'une attention spécifique dans les Dossiers Départementaux sur les Risques Majeurs d'où sont tirés les principaux éléments suivants.

5.5.1 Industriel

Le risque industriel majeur correspond à un événement accidentel se produisant sur un site industriel et pouvant entraîner des conséquences immédiates graves pour le personnel, les populations avoisinantes, les biens et/ou l'environnement.

Afin d'en limiter l'occurrence et les conséquences, rappelons que les Services de l'État ont répertorié les établissements les plus dangereux et les ont soumis à réglementation. On distingue ainsi en fonction de leur dangerosité croissante, les ICPE et les installations SEVESO, les plus dangereuses.

Il n'y a pas d'établissement classé SEVESO sur les communes de Montsauche-les-Settons, Moux-en-Morvan, Gouloux, Saint-Brisson et Duns-les-Places.

Toute exploitation industrielle ou agricole susceptible de créer des risques ou de provoquer des pollutions ou des nuisances, notamment pour la sécurité et la santé des riverains est une installation classée pour l'environnement (ICPE).

Les activités relevant de la législation des installations classées sont énumérées dans une nomenclature qui les soumet à un régime d'autorisation ou de déclaration en fonction de l'importance des risques ou des inconvénients qui peuvent être engendrés.

Il n'y a pas d'ICPE sur les communes de Montsauche-les-Settons, Moux-en-Morvan, Gouloux, Saint-Brisson et Duns-les-Places.

5.5.2 Transport de Matières Dangereuses

Si toutes les voies de transport terrestres (voies ferrées, routières, canaux) ou souterraines (canalisations gaz, pétrole) sont susceptibles de présenter un danger, seules les principales citées dans les DDRM (autoroutes, grandes routes, voies ferrées, principales canalisations de transport de gaz naturel) sont considérées comme présentant un risque majeur. L'information reste réductrice, le risque dans l'absolu étant très diffus et concernant de nombreuses communes : compte tenu de la diversité des produits transportés et des destinations, un accident de TMD peut survenir n'importe où et n'importe quand.

Cependant aucun axe routier/ferroviaire et gazoduc ne recoupe les communes de Montsauche-les-Settons, Moux-en-Morvan, Gouloux, Saint-Brisson et Duns-les-Places (absence du risque TMD).

5.5.3 Nucléaire

Le risque nucléaire est un évènement accidentel, avec des risques d'irradiation ou de contamination pour le personnel, les populations avoisinantes, les biens et/ou l'environnement.

La Nièvre ne compte aucune installation civile ou militaire, cependant certaines des communes au Nord-Est du territoire sont concernées par le centre nucléaire de production électrique du Cher.

Les communes recoupant l'aire d'étude immédiate ne sont cependant pas prises en compte dans le PPI du site.

5.5.4 Rupture de barrages

A la suite d'une rupture de barrage, on observe en aval du barrage une inondation, comparable à un raz-de-marée, précédée par le déferlement d'une onde de submersion plus ou moins importante selon le type de barrage et la nature de la rupture.

Les risques sont présents avec les ouvrages de classe A (hauteur supérieure à 20 m et volume d'eau supérieur à 15 M de m³) c'est le cas du barrage de Chaumeçon et de Pannecièrre.

L'emprise du risque qui concerne les barrages de classe A de la Nièvre n'impacte pas les communes de la zone d'étude immédiate.

5.6 Patrimoine et paysage

5.6.1 Monuments historiques

Le tableau suivant liste les monuments historiques inscrits ou classés, présents sur les communes de Montsauche-les-Settons et Moux-en-Morvan.

Commune	Monument inscrit	Monument classé
Montsauche-les-Settons	-	-
Moux-en-Morvan	Eglise Saint-Denis (16 ^{ème} /19 ^{ème}) inscrite par arrêté du 27 mars 1986	-

Tableau 14 : Monuments historiques inscrits et classés

Il n'y pas de monument historique inscrit ou classé sur la commune de Montsauche-les-Settons.

Moux-en-Morvan abrite un monument historique inscrit à l'inventaire des monuments historiques : il s'agit de l'église Saint-Denis.

5.6.2 Sites inscrits, sites classés

La loi du 2 mai 1930, sur les monuments naturels et les sites, intégrée depuis le 18 septembre 2000 au code de l'Environnement, instaure une protection des sites dont la conservation et la préservation présentent un intérêt général en tant que monument naturel, site de caractère artistique, historique, scientifique, légendaire ou pittoresque. Il existe deux niveaux de protection : le classement, protection la plus forte qui reconnaît une valeur nationale ou régionale exceptionnelle ou remarquable et l'inscription.

Deux sites classés et un site inscrit sont présents au sein de l'aire d'étude éloignée :

- Le Réservoir des Settons est un site classé (aire d'étude immédiate). La date de protection est le 18 février 1837. Sa superficie est de 405 ha. Il s'agit d'un site d'intérêt paysager national et d'intérêt historique et scientifique régional.
- La rive Est du Réservoir est un site inscrit depuis le 3 janvier 1944 (aire d'étude immédiate).
- Le Saut de Gouloux est un site classé. Il s'agit d'une cascade protégée depuis le 23 juillet 1982. Sa superficie est de 54 ha. C'est un site d'intérêt paysager et historique régional. Il intercepte l'aire d'étude rapprochée.

La figure suivante localise ces différents sites.

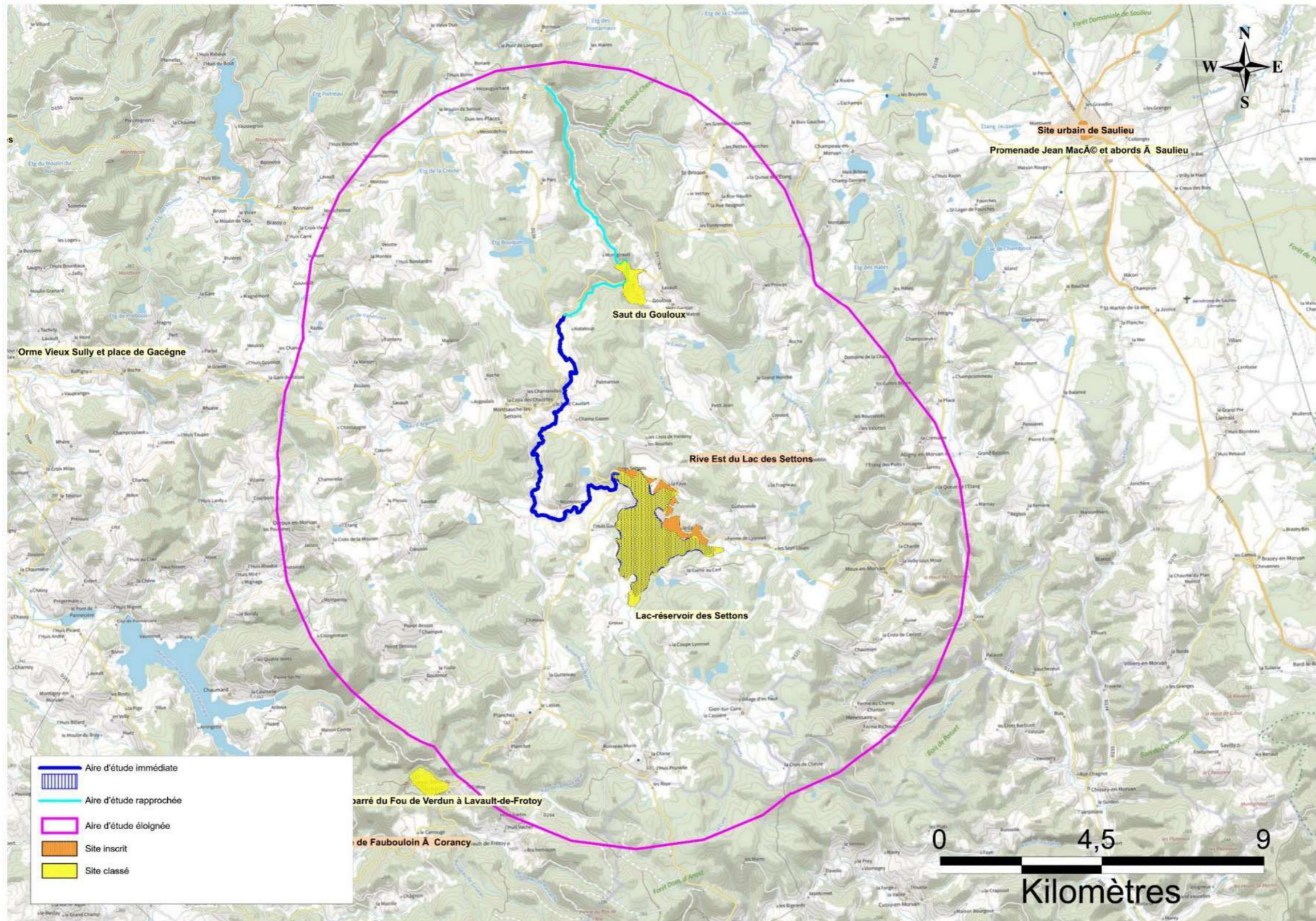


Figure 30 : Localisation des sites inscrits ou classés au sein de l'aire d'étude éloignée

5.6.3 Patrimoine archéologique

Aucun site archéologique n'est inventorié au droit des travaux. Ceux-ci ont lieu sur un ouvrage existant.

En cas de découverte fortuite au cours des travaux de terrassement une procédure d'urgence sera mise en place pour sauvegarder le patrimoine découvert. La loi du 27 septembre 1941, validée par ordonnance du 13 septembre 1945 et la loi du 15 juillet 1980 prévoient la déclaration immédiate de toute découverte fortuite à caractère archéologique et s'impose donc à toute découverte de sites lors des travaux.

5.6.4 Paysage

L'opération de vidange ne modifiera pas le paysage local. Seuls, les bassins et coursiers seront perçus différemment lors de leur remplissage par les sédiments. Cette situation ne sera que transitoire, avant un retour à la normale lors de la remise en état des lieux.

Une étude complète relative à l'intégration paysagère du projet a été réalisée par le bureau d'études EGIS, Département Environnement – Paysage : « Projet de restauration du barrage du lac des Settons et ses ouvrages annexes – Dossier de demande d'autorisation au titre de l'article L341-10 du code de l'environnement. 2021 ». Elle porte essentiellement sur les travaux de restauration engagés au niveau du barrage.

Cette étude complète est placée en **annexe 1**.

5.7 Milieu naturel

5.7.1 Région naturelle

Le barrage des Settons se situe dans la région naturelle du Morvan central sur un massif cristallin très érodé qui présente une surface cabossée parcourues de vallées larges ou encaissées se dirigeant vers le nord.

Le Morvan central se caractérise par un plateau bosselé et humide très boisé qui offre une succession de micro-paysages typés ou déstructurés selon le cas. Dans les vallées à prairies marécageuses parfois drainées, les fonds humides de peu de valeur agronomique sont abandonnés.

Sur les versants s'étalent les taillis de hêtre et les plantations de sapins et d'épicéas.

5.7.2 Inventaires patrimoniaux et mesures de protection

5.7.2.1 Les milieux naturels protégés

5.7.2.1.1 *Arrêté Préfectoral de Protection de Biotope*

L'Arrêté Préfectoral de Protection de Biotope (APPB) a pour objectif la préservation des milieux naturels nécessaires à l'alimentation, à la reproduction, au repos ou à la survie des espèces animales ou végétales protégées par la loi.

Un seul APPB est présent au sein de l'aire d'étude éloignée. Il n'intercepte pas les aires d'études immédiate et rapprochée. Il s'agit de la tourbière du Vernay. Ce site a une superficie de 17,023 ha. L'arrêté préfectoral de création date du 19 juin 1992.

La tourbière abrite plusieurs espèces protégées au niveau national dont :

- La Rossolis à feuilles rondes (*Drosera rotundifolia*)
- Le Lézard vivipare (*Lacerta vivipara*)
- Le Hibou des marais (*Asio flammeus*)
- Le Nacré de la Canneberge (*Boloria aquilonaris*)
- Le Fadet des tourbières (*Coenonympha tullia*).

La figure suivante localise cet APPB.

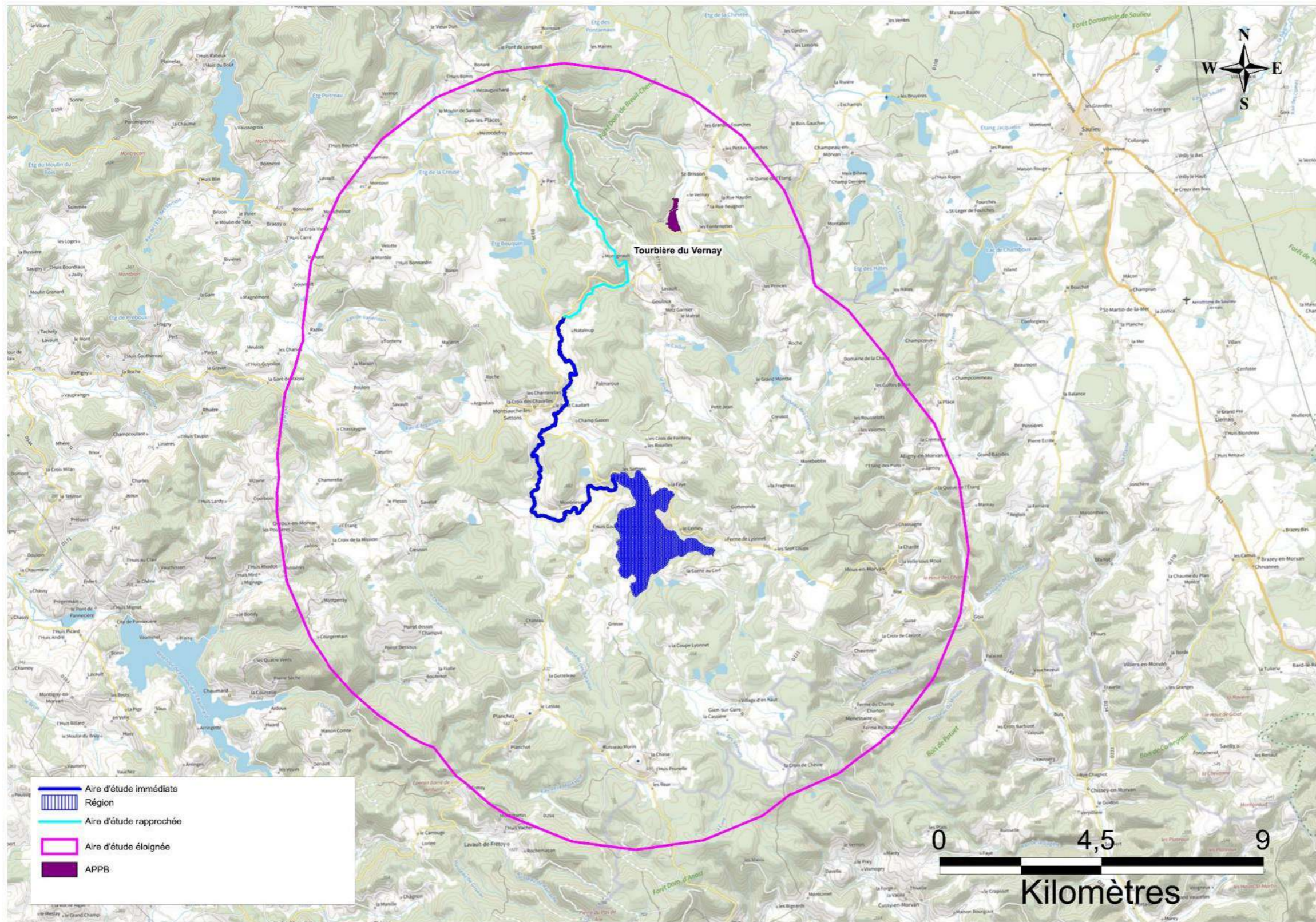


Figure 31 : Localisation de l'APPB au sein de l'aire d'étude éloignée

1.1.1.1.1 Réserve naturelle régionale ou nationale

Une réserve naturelle est un territoire plus ou moins intégralement protégé par un règlement et divers procédures et moyens physiques et de surveillance.

Il n'y a pas de Réserve Naturelle Nationale au sein de l'aire d'étude éloignée.

Cependant, il existe au sein de l'aire d'étude éloignée une Réserve Naturelle Régionale FR9300163 « Tourbières du Morvan ».

Ce site est éclaté en plusieurs entités dispersées sur l'ensemble du territoire du Morvan, pour une superficie totale de 284 ha. Il a été créé le 26 octobre 2015.

« Le site met en valeur les sites tourbeux et para-tourbeux du Morvan. Il est basé sur un réseau de 12 sites à fort enjeu patrimonial, représentant une surface cumulée de 284 ha. Les tourbières du Morvan présentent une mosaïque de milieux naturels uniques en Bourgogne, ainsi qu'une faune et flore associées, très riches tant sur le plan de la rareté que de la diversité. 234 espèces patrimoniales y sont recensées dont 88 espèces protégées. »

La figure suivante localise les différentes tourbières appartenant à cette Réserve Naturelle Régionale.

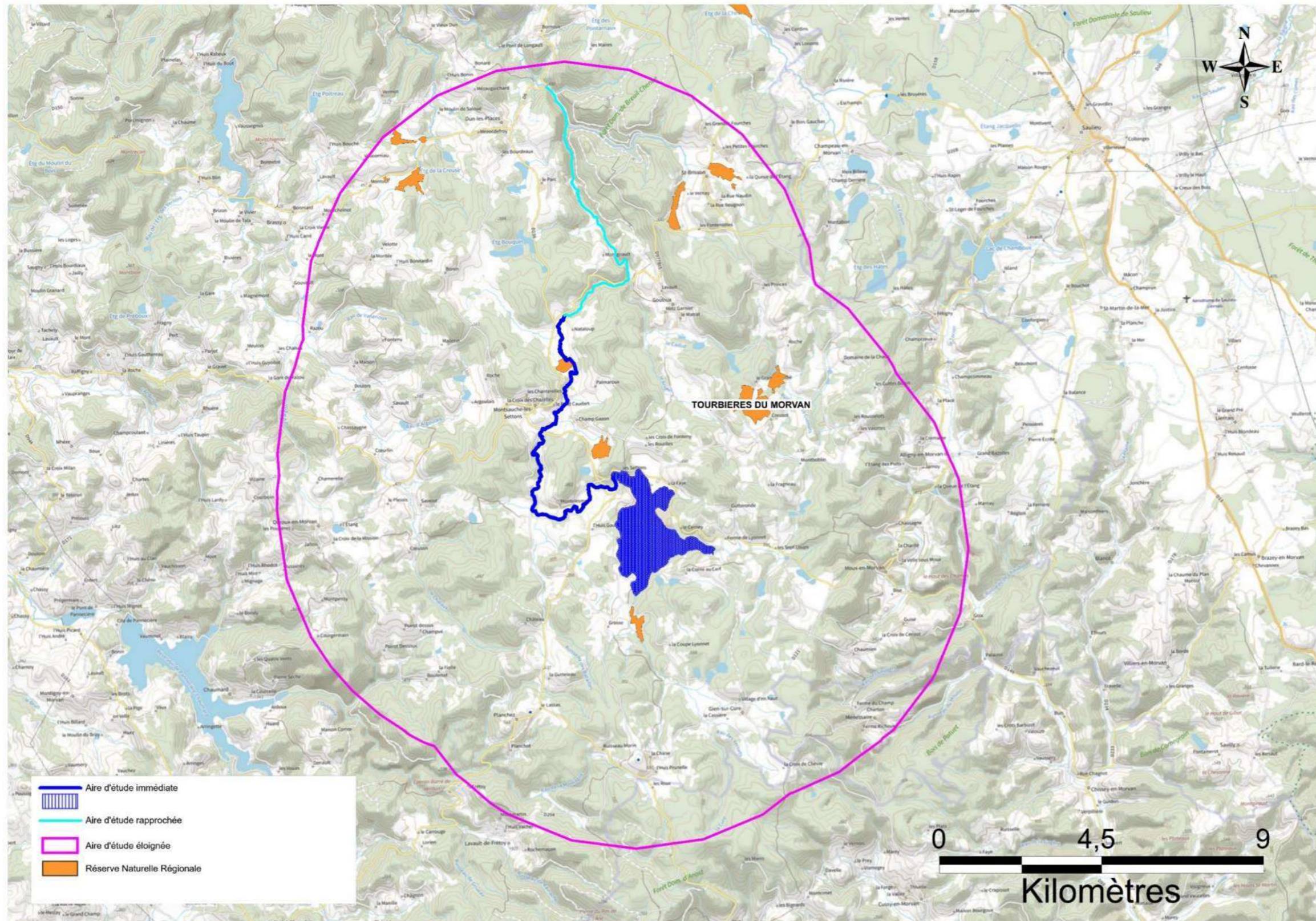


Figure 32 : Localisation de la Réserve Naturelle Régionale au sein de l'aire d'étude éloignée

5.7.2.2 Les milieux naturels inventoriés

5.7.2.2.1 ZNIEFF de type 1

Les ZNIEFF de type I, secteurs d'une superficie en général limitée, se caractérisent par la présence d'espèces, d'associations d'espèces ou de milieux rares, remarquables ou caractéristiques du patrimoine naturel national ou régional. Elles abritent des milieux riches et variés et des espèces rares, en voie de disparition.

Le tableau suivant présente les ZNIEFF de type 1 localisées dans l'aire d'étude éloignée.

Trois ZNIEFF de type 1 interceptent l'aire d'étude immédiate :

- n°260006349 « Bassin de la Cure entre les sources et le lac des Settons »,
- n°260015478 « Ruisseau du Lyonnet, Bois des Avers, La Grande Chaume »,
- n°260020016 « Bassin de la Cure entre Les Settons et Nataloup ».

Ces ZNIEFF sont décrites dans le tableau ci-dessous.

Distance à l'aire d'étude immédiate	N° national	Intitulé	Description
Intercepte en amont du lac (queue)	260006349	Bassin de la Cure entre les sources et le lac des Settons	Le site s'insère au cœur du Haut-Morvan, caractérisé par un paysage vallonné où alternent massifs boisés feuillus ou résineux et secteurs bocagers. Il offre une grande variété de milieux, organisés autour d'un réseau hydrographique dense, et comprend l'amont du lac des Settons, la Cure et ses affluents plus en amont, des prairies humides et une tourbière de fond de vallée.
Intercepte en amont du lac (queue)	260015478	Ruisseau du Lyonnet, Bois des Avers, La Grande Chaume	Au sein du Haut-Morvan granitique, le site englobe un ensemble varié de milieux tourbeux avec des petites tourbières et prairies paratourbeuses encore exploitées, des friches tourbeuses en voie d'abandon, des aulnaies et boulaies marécageuses, des chapelets d'étangs, ainsi qu'un des bras marécageux du réservoir des Settons. Ce site est d'intérêt régional pour ses habitats humides et les espèces de faune et de flore qui s'y développent.
Intercepte en aval du barrage	260020016	Bassin de la Cure entre Les Settons et Nataloup	Au cœur du Haut-Morvan granitique, le site comprend un tronçon de la vallée de la Cure, entre Planchez en amont et le Moulin de Nataloup en aval. Ce territoire englobe la tourbière de Champgazon, l'une des mieux structurées du Morvan, ainsi que des prairies paratourbeuses et des boisements humides de fond de vallon, habitats insérés dans un paysage boisé composé à parts égales de peuplements feuillus et de résineux. Le site est d'intérêt régional pour ces milieux humides caractéristiques, avec la flore et la faune associées. Le lit et les bordures de cours, sur sol plus minéral, sont composés des habitats suivants :

Distance à l'aire d'étude immédiate	N° national	Intitulé	Description
			<p>herbiers des cours d'eaux acides, d'intérêt européen, mégaphorbiaies à Renoncule à feuilles d'aconit (<i>Ranunculus aconitifolius</i>) et Reine des prés (<i>Filipendula ulmaria</i>) en bordures de cours d'eau, d'intérêt européen,</p> <p>aulnaies-frênaies de bordure de cours d'eau, d'intérêt européen.</p> <p>Les cours d'eau accueillent les espèces végétales et animales déterminantes pour l'inventaire ZNIEFF suivantes :</p> <p>Chabot (<i>Cottus gobio</i>) et Lamproie de Planer (<i>Lampetra planeri</i>), poissons d'intérêt européen,</p> <p>Agrion de mercure (<i>Coenagrion mercuriale</i>) et Agrion orné (<i>Coenagrion ornatum</i>), libellules d'intérêt européen,</p> <p>Aconit napel (<i>Aconitum napellus</i>), plante de bord de cours d'eau, très rare en Bourgogne,</p> <p>Renoncule en pinceau (<i>Ranunculus penicillatus</i>), plante aquatique très rare en Bourgogne.</p>
0,7 km au nord	260006344	Vallée de la Cure du saut de Gouloux au pont de Longault	<p>Au cœur du Haut-Morvan granitique au paysage vallonné où alternent massifs boisés et secteurs bocagers, le site offre une grande variété de milieux organisés autour de la vallée de la Cure et de ses affluents. Alimentés par de multiples sources latérales, les vallons et vallées alimentent de petits systèmes prairiaux paratourbeux riches en habitats d'intérêt régional avec :</p> <ul style="list-style-type: none"> - des sources d'eau acides, d'intérêt régional, - des prairies humides à Jonc rude (<i>Juncus squarrosus</i>), d'intérêt régional. <p>Les milieux forestiers sont partagés entre vastes peuplements résineux et parcelles de feuillus.</p>
1,1 km au nord-ouest	260006342	Bois, étang et ruisseau du Bouquin	<p>Au cœur du Haut-Morvan granitique, le site englobe un fond d'alvéole granitique colmaté par les argiles d'altération des granites. Ce territoire se partage entre une ancienne tourbière exploitée sur laquelle ont été créés plusieurs étangs, des prairies paratourbeuses, des boisements humides et des boisements de feuillus et de résineux sur les petites buttes qui ont résisté à l'érosion ; quelques prairies mésophiles complètent le paysage. Ces milieux accueillent un cortège varié d'espèces de faune et de flore déterminantes pour l'inventaire ZNIEFF avec notamment :</p> <ul style="list-style-type: none"> -la Canneberge (<i>Vaccinium oxycoccos</i>), plante exceptionnelle en Bourgogne, inscrite au livre rouge de la flore menacée de France et protégée réglementairement,

Distance à l'aire d'étude immédiate	N° national	Intitulé	Description
			<ul style="list-style-type: none"> - la Prêle des bois (<i>Equisetum sylvaticum</i>), fougère exceptionnelle en Bourgogne et protégée réglementairement, - l'Arnica des montagnes (<i>Arnica montana</i>), plante montagnarde, rarissime en Bourgogne et protégée réglementairement, - la Campanille à feuilles de lierre (<i>Wahlenbergia hederacea</i>), protégée réglementairement, très rare en Bourgogne et en limite est de son aire de répartition, - la Gentiane pneumonanthe (<i>Gentiana pneumonanthe</i>), plante rare en Bourgogne et protégée réglementairement.
2,2 km au nord-est	260030379	Ruisseau du Pissoir à Gouloux	Au sein du Haut-Morvan granitique, la zone est composée d'un ensemble de prairies humides établies dans une petite vallée à fond plat. Ce site est d'intérêt régional pour ses habitats humides et la faune associée.
2,9 km au nord-est	260002931	Etang des Vernets, Montbe, moulin Caillot	Au cœur du Haut-Morvan, le site englobe un fond « d'alvéole » (dépression entre les collines granitiques) colmaté par les argiles d'altération des granites. Ce territoire est composé de friches et de prairies paratourbeuses, d'étangs, de boisements humides, avec en périphérie quelques prairies mésophiles et boisements sur sols sains. La zone est d'intérêt patrimonial de niveau régional pour ces milieux humides caractéristiques au sein desquels s'expriment des espèces de faune et de flore remarquables.
3,0 km au nord-ouest	260015470	Bassin du ruisseau de Saint-Marc à Brassy et Dun	<p>Au nord du Haut-Morvan granitique, le ruisseau de Saint-Marc circule ici au sein d'un paysage faiblement vallonné comprenant des prairies bocagères souvent humides. Dans sa partie nord, il traverse une vallée boisée escarpée. Le ruisseau de Saint-Marc et ses affluents sont également riches en habitats avec :</p> <ul style="list-style-type: none"> - des herbiers aquatiques des cours d'eau acides, d'intérêt européen, - des mégaphorbiaies à Renoncule à feuilles d'aconit (<i>Ranunculus aconitifolius</i>) et Reine des prés (<i>Filipendula ulmaria</i>), d'intérêt européen, - des ripisylves d'aulnes et de frênes, d'intérêt européen.
3,4 km au nord-est	260006334	Tourbière du Vernay et sources du Vignan	Au cœur du Haut-Morvan granitique, le site comprend la tourbière du Vernay ainsi que des prairies paratourbeuses et des boisements humides de fond de vallon, habitats insérés dans un paysage boisé composé de peuplements feuillus et de résineux. Ce territoire est d'intérêt patrimonial de niveau régional pour ses milieux humides caractéristiques avec les espèces de flore et de faune

Distance à l'aire d'étude immédiate	N° national	Intitulé	Description
			associées. Alimentés par de nombreuses sources latérales, les vallons et vallées alimentent un vaste système tourbeux qui englobe une grande diversité d'habitats. Les milieux tourbeux, paratourbeux et leurs franges accueillent un cortège exceptionnel d'espèces de faune et de flore déterminantes pour l'inventaire ZNIEFF.
3,5 km à l'est	260030378	Bois et bocage à Moux-en-Morvan	Au sein du Haut-Morvan, le territoire est composé d'un ensemble de collines assises sur des terrains granitiques ou volcanosédimentaires. Le paysage varié est composé de boisements feuillus et résineux, ainsi que de prairies bocagères sèches ou humides.
3,8 km à l'ouest	260015469	Vallée du Chalaux	Dans la partie ouest du Haut-Morvan granitique, la vallée du Chalaux traverse un paysage de collines, associant secteurs bocagers et boisements avec une bonne proportion de feuillus. Le réseau hydrographique complexe, en raison des nombreuses sources et cours d'eau alimentant le Chalaux, mais également des nombreux étangs créés pour le flottage du bois, est à l'origine d'une grande variété de milieux.
4,5 km au sud	260005611	Forêt d'Anost et ses ruisseaux	<p>Au sud du haut-Morvan granitique, le site occupe une grande partie du massif forestier d'Anost et les ruisseaux qui le drainent. Le site comprend des boisements feuillus et résineux ainsi que des prairies humides localisées dans les vallons le long des ruisseaux.</p> <p>Le massif forestier est majoritairement situé à la base de l'étage montagnard (au-dessus de 700 m d'altitude). Une grande partie du massif est planté en résineux. Les peuplements feuillus ainsi que les layons et talus de route abritent des espèces végétales déterminantes pour l'inventaire ZNIEFF qui témoignent du caractère montagnard du massif.</p> <p>Les bassins versant (vallons, vallées), riches en sources latérales, alimentent un système tourbeux qui englobe des habitats d'intérêt régional.</p> <p>Le lit et les bordures de cours d'eau, avec un sol davantage minéral, permettent l'expression d'habitats remarquables.</p>
4,6 km au sud-est	240031440	Vallon des Foulères et ruisseau des Gouvers à Menessaire	Il s'agit de boisements frais ou alluviaux et de deux fonds de vallon associés avec des ruisseaux et suintements oligotrophes acides typiques du Pays-Fort. Plusieurs suintements sont visibles sur le site dont un particulièrement important couvert par une grande population de Blechnum en épi (<i>Blechnum spicant</i>) et d'Osmonde royale (<i>Osmunda regalis</i>). Les ruisseaux sont bordés par des Aulnaies-Frênaies en bon état de conservation dans lesquelles il est possible de trouver l'Oxalide petite oseille (<i>Oxalis acetosella</i>), le Lysimaque des

Distance à l'aire d'étude immédiate	N° national	Intitulé	Description
			bois (<i>Lysimachia nemorum</i>) ou la Stellaire des sources (<i>Stellaria alsine</i>).
4,7 km au nord-est	260015476	Etang taureau et prairies du Vignan à saint Brisson	Au cœur du Haut-Morvan granitique au paysage vallonné et où alternent massifs boisés et secteurs bocagers, le site offre une grande variété de milieux organisés autour d'un réseau hydrographique dense, avec des prairies paratourbeuses ainsi que l'étang Taureau et ses rives marécageuses. Alimentés par de nombreuses sources latérales, les vallons et vallées alimentent à leur tour un vaste système prairial paratourbeux. L'étang Taureau constitue par ailleurs une zone importante pour la nidification d'oiseaux avec des espèces déterminantes pour l'inventaire ZNIEFF telles que la Sarcelle d'hiver (<i>Anas crecca</i>), canard nicheur occasionnel en Bourgogne et le Canard chipeau (<i>Anas strepera</i>), nicheur très rare en Bourgogne
5,2 km à l'est	260030375	Ruisseau entre Mhere et Ouroux en Morvan	Au cœur du Haut-Morvan, le site est composé de quatre vallons parcourus par des ruisseaux. Prairies bocagères et massifs boisés se partagent l'espace proche de ces ruisseaux. Les cours d'eau (ruisseaux de l'Abeille, de Bussière et de Montpensy), de bonne qualité, accueillent des espèces aquatiques déterminantes pour l'inventaire ZNIEFF avec notamment la Lamproie de Planer (<i>Lampetra planeri</i>), poisson d'intérêt européen indicateur d'une bonne qualité d'eau.
6,4 km au sud-est	260030373	Ruisseau la Bic à Anost et ruisseau le Grand Vernet à Cussy en Morvan	Au cœur du Haut-Morvan, le site est composé de deux petits vallons parcourus par des ruisseaux: la Bic et le Grand Vernet. Prairies bocagères et massifs boisés se partagent l'espace proche de ces ruisseaux. Les cours d'eau, de bonne qualité, accueillent des espèces aquatiques déterminantes pour l'inventaire ZNIEFF telles le Chabot (<i>Cottus gobio</i>), poisson d'intérêt européen. Localement des zones paratourbeuses de fond de vallée intègrent les habitats.
6,7 km au sud-ouest	260006383	Vallée de l'Oussière, éperon barre de Verdun	Dans la partie ouest du Haut-Morvan granitique, la vallée de l'Oussière traverse un paysage de coteaux boisés avec quelques secteurs bocagers en partie aval, à l'approche du lac de Pannecièrre. En raison du relief, du réseau hydrographique complexe et de la nature variée de la roche mère (filons basiques au sein des granites), le site offre une grande variété de milieux. Ce territoire est d'intérêt patrimonial de niveau régional pour ces milieux secs et humides caractéristiques, avec les espèces de flore et de faune associées. Au niveau des versants, des milieux forestiers partagés entre résineux et feuillus présentent une bonne diversité d'habitats.

Distance à l'aire d'étude immédiate	N° national	Intitulé	Description
6,9 km au sud-est	260012272	Route de Ménessaire à Palaizot	<p>Dans la partie sud-est du Haut-Morvan, au sein d'une mosaïque de massifs feuillus, de plantations de résineux et de prairies bocagères établie sur des terrains au relief marqué, le site est constitué d'un bas de versant abrupt exposé au sud et qui présente des affleurements volcano-sédimentaires surplombant une route. Ce talus de bord de route présente des habitats et des espèces végétales d'intérêt régional avec un cortège remarquable de flore des milieux chauds et secs typique des escarpements rocheux faiblement acides. On y trouve notamment :</p> <ul style="list-style-type: none"> - le Silène à bouquets (<i>Atocion armeria</i>), espèce protégée réglementairement, très rare en Bourgogne et dont c'est l'unique localité connue en Côte-D'Or, - l'Anarrhine à feuilles de pâquerette (<i>Anarrhinum bellidifolium</i>), espèce protégée réglementairement, - la Doradille du nord (<i>Asplenium septentrionale</i>).
7,3 km à l'est	260015473	Vallée du cousin amont	<p>La vallée du Cousin traverse le nord-est du Haut-Morvan granitique, au sein d'un paysage vallonné où alternent massifs boisés en feuillus ou résineux et secteurs bocagers. Le site offre une grande variété de milieux, organisés autour d'un réseau hydrographique dense et comprenant plans d'eau, cours d'eau, prairies humides et tourbières de fond de vallée.</p> <p>La vallée du Cousin amont prend en compte les principaux milieux humides caractéristiques du Haut-Morvan et présente un intérêt patrimonial de niveau régional. Cette zone, d'une altitude de 530 à 630 m, est caractérisée par des espèces végétales et animales témoignant d'influences climatiques différentes :</p> <ul style="list-style-type: none"> - montagnardes avec l'Arnica des montagnes (<i>Arnica montana</i>), - boréales avec la Canneberge (<i>Vaccinium oxycoccos</i>) ou la Cordulie arctique (<i>Somatochlora arctica</i>), - atlantiques avec la Campanile à feuilles de lierre (<i>Wahlenbergia hederacea</i>). <p>Les étangs sont riches en habitats remarquables, tels que les berges exondées, les radeaux tourbeux et les herbiers aquatiques des eaux acides. Les cours d'eau, acides et pauvres en éléments nutritifs, et leurs abords, présentent des habitats d'intérêt communautaire (herbiers aquatiques, ripisylves, mégaphorbiaies). Au fond des vallons et vallées, alimentés par de nombreuses sources latérales, s'expriment des habitats à forte valeur</p>

Distance à l'aire d'étude immédiate	N° national	Intitulé	Description
			patrimoniales tels que les prairies tourbeuses, les tourbières et les bois tourbeux (boulaies sur tourbe, aulnaies marécageuses).

Tableau 15 : ZNIEFF de type 1 présentes dans un rayon de 7 km autour du barrage

La figure suivante localise ces différentes ZNIEFF.

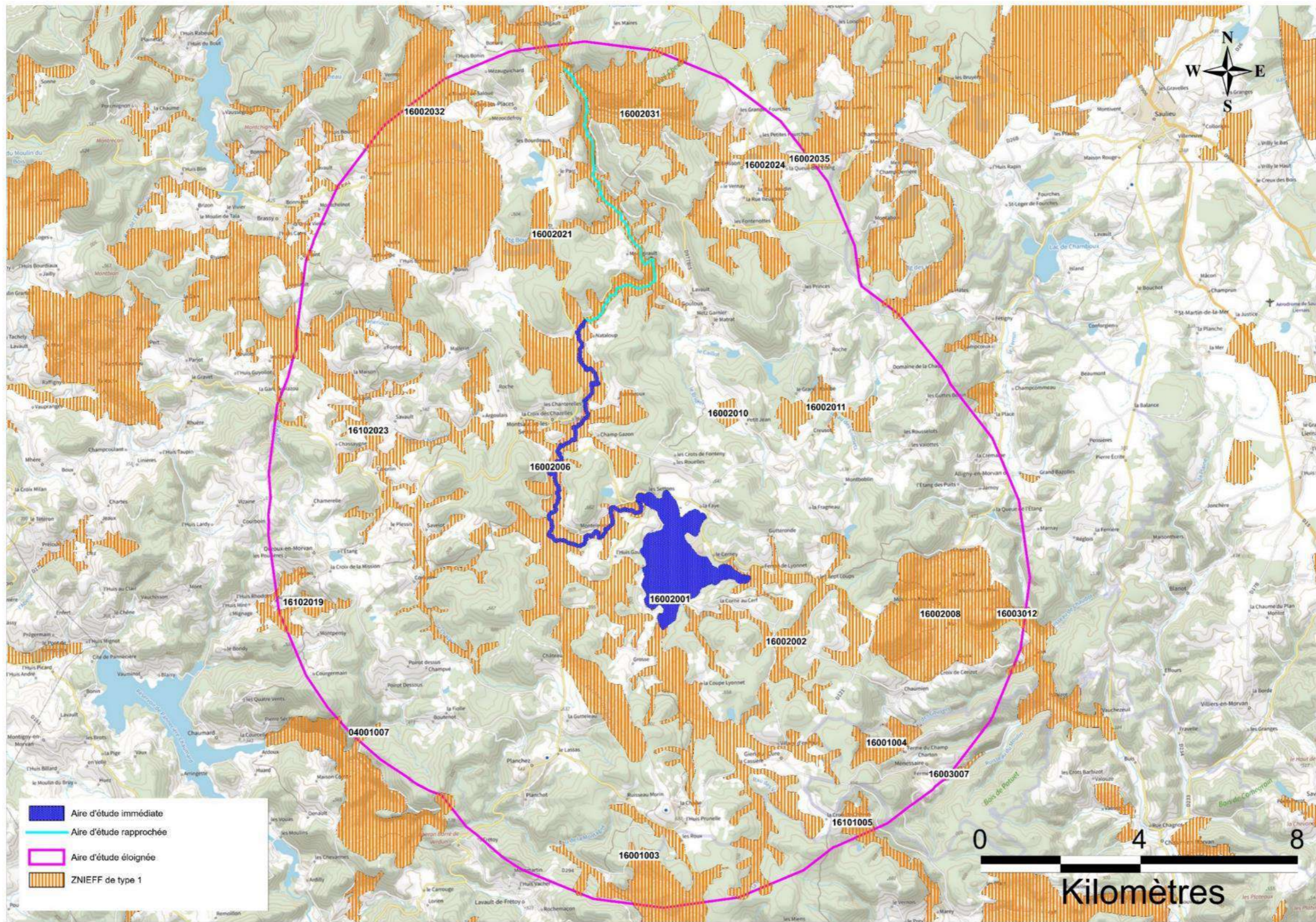


Figure 33 : Localisation des ZNIEFF de type 1 au sein de l'aire d'étude éloignée (7 km autour du barrage)

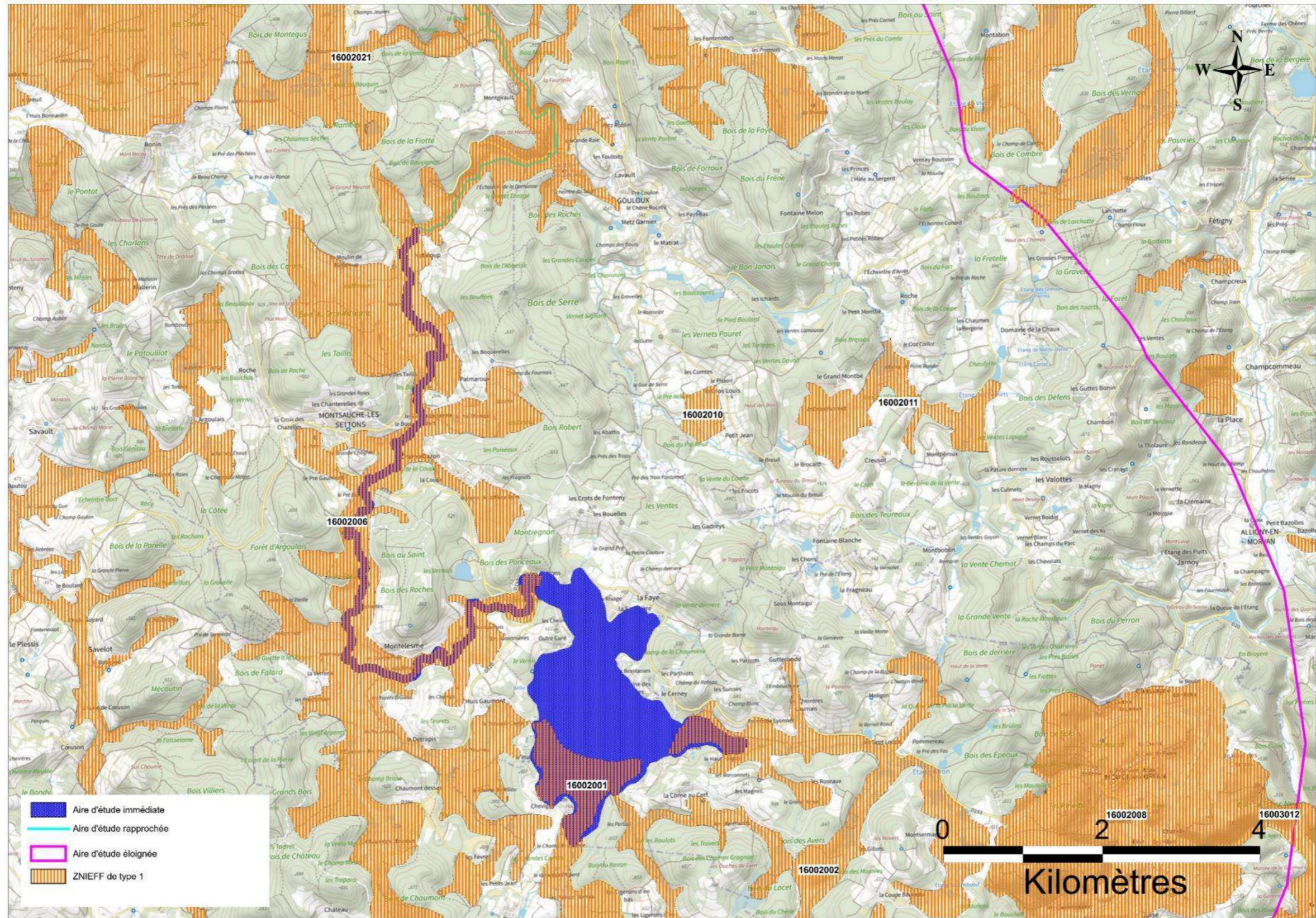


Figure 34 : Localisation des ZNIEFF de type 1 au sein de l'aire d'étude immédiate

5.7.2.2.2 ZNIEFF de type 2

Les ZNIEFF de type II sont des grands ensembles naturels (massif forestier, vallée, plateau ...) riches ou peu modifiés ou qui offrent des potentialités biologiques intéressantes.

Le tableau suivant présente les ZNIEFF de type 2 localisées au sein de l'aire d'étude éloignée.

L'aire d'étude immédiate est incluse entièrement dans le périmètre de la ZNIEFF de type 2 n°260009933 « Morvan central autour de la Cure et des lacs de Chaumeçon, de Saint Agnan et des Settons ».

Distance à l'aire d'étude immédiate	N° national	Intitulé	Description
Intercepte sur toute la zone d'étude	260009933	Morvan central autour de la Cure et des lacs de Chaumeçon, de Saint Agnan et des Settons	Le territoire occupe les granites et les terrains volcano-sédimentaires de la partie centrale du Morvan. Cette région au relief doux constitue un véritable château d'eau qui alimentent un dense chevelu de cours d'eau qui s'écoule vers le nord via les vallées de la Cure et du Cousin. Les vallées comprennent de vastes surfaces de prairies paratourbeuses et une grande partie des tourbières du Morvan (plus de 12 tourbières). Par ailleurs le territoire est constellé d'étangs créés pour le flottage du bois auxquels s'ajoutent les lacs réservoirs (Chaumeçon, les Settons, Saint-Agnan) qui soutiennent le débit de la Seine. L'ensemble s'intègre dans un paysage équilibré entre massifs forestiers feuillus et résineux et prairies bocagères. Les cultures (céréales, sapins de Noël, prairies temporaires) couvrent des surfaces limitées.
3,6 km au sud-est	260014812	Forêt d'Anost et Morvan central oriental	Le site se situe dans la partie centre-est du Morvan central qui comprend la Forêt d'Anost et les massifs forestiers aux alentours ; il couvre des collines sur granites et terrains volcano-sédimentaires assez élevées (600 à 800 m dans sa partie ouest). Les boisements feuillus et résineux dominant et alternent avec des prairies bocagères. Ce véritable château d'eau alimente un dense chevelu de cours d'eau. Les massifs forestiers situés à l'ouest du site atteignent la base de l'étage montagnard (climat arrosé et frais). En fonction de la nature du sol, de l'exposition des parcelles et des traitements qui y sont apportés, divers habitats forestiers sont présents. Le fond prairial est constitué de prairies pâturées sur sols sains. A la faveur de sols superficiels, des milieux d'intérêt régional s'expriment. Les cours d'eau accueillent plus particulièrement le Cincle plongeur (Cinclus), oiseau qui se reproduit et se nourrit au niveau des cours d'eau et qui indique leur bonne qualité physique et chimique.

Distance à l'aire d'étude immédiate	N° national	Intitulé	Description
4,8 km au sud-ouest	260009938	Pannecières et Morvan occidental	Le territoire comprend une grande partie de l'ouest du Morvan établie sur les granites et les terrains volcano-sédimentaires. Les multiples sources alimentent un dense chevelu de cours d'eau s'écoulant vers le nord-ouest, avec les vallées de l'Anguisson, de l'Oussière et de l'Yonne. Ces vallées sont riches en zones humides (prairies humides à paratourbeuses, forêts marécageuses). Certaines vallées sont entrecoupées de nombreux étangs créés pour le flottage du bois. Le réservoir de Pannecièrre et son bassin de compensation soutiennent le débit de la Seine et du canal du Nivernais. L'ensemble s'intègre dans un paysage assez ouvert avec des prairies bocagères d'élevage, dont la surface l'emporte sur celle des massifs forestiers feuillus et résineux. Ce site est d'intérêt régional pour ses plans d'eau, ses cours d'eau, ses prairies humides et sèches et ses forêts, avec les espèces animales et végétales inféodées à ces milieux.
6,1 km au sud-est	260030466	Morvan sud est	Le territoire allie prairies bocagères et massifs boisés de feuillus et de résineux dans la partie sud-est du Morvan. Etablies sur des terrains siliceux primaires (granites, terrains volcano-sédimentaires), les collines sont drainées par un dense réseau hydrographique (sources, ruisseaux et rivières). Le fond prairial est constitué de pâtures sur sols sains. Des zones de carrières ou d'affleurements rocheux naturels constituent des sites de nidification pour le faucon pèlerin. Les cours d'eau sont caractérisés par plusieurs espèces déterminantes pour l'inventaire ZNIEFF, dont le Saumon de l'atlantique. Tandis que les zones boisées sont composées de divers habitats en fonction de la pente de l'exposition et de la nature chimique du sol.

Tableau 16 : ZNIEFF de type 2 présentes au sein de l'aire d'étude éloignée

La figure suivante présente les différentes ZNIEFF de type 2 au sein de l'aire d'étude éloignée.

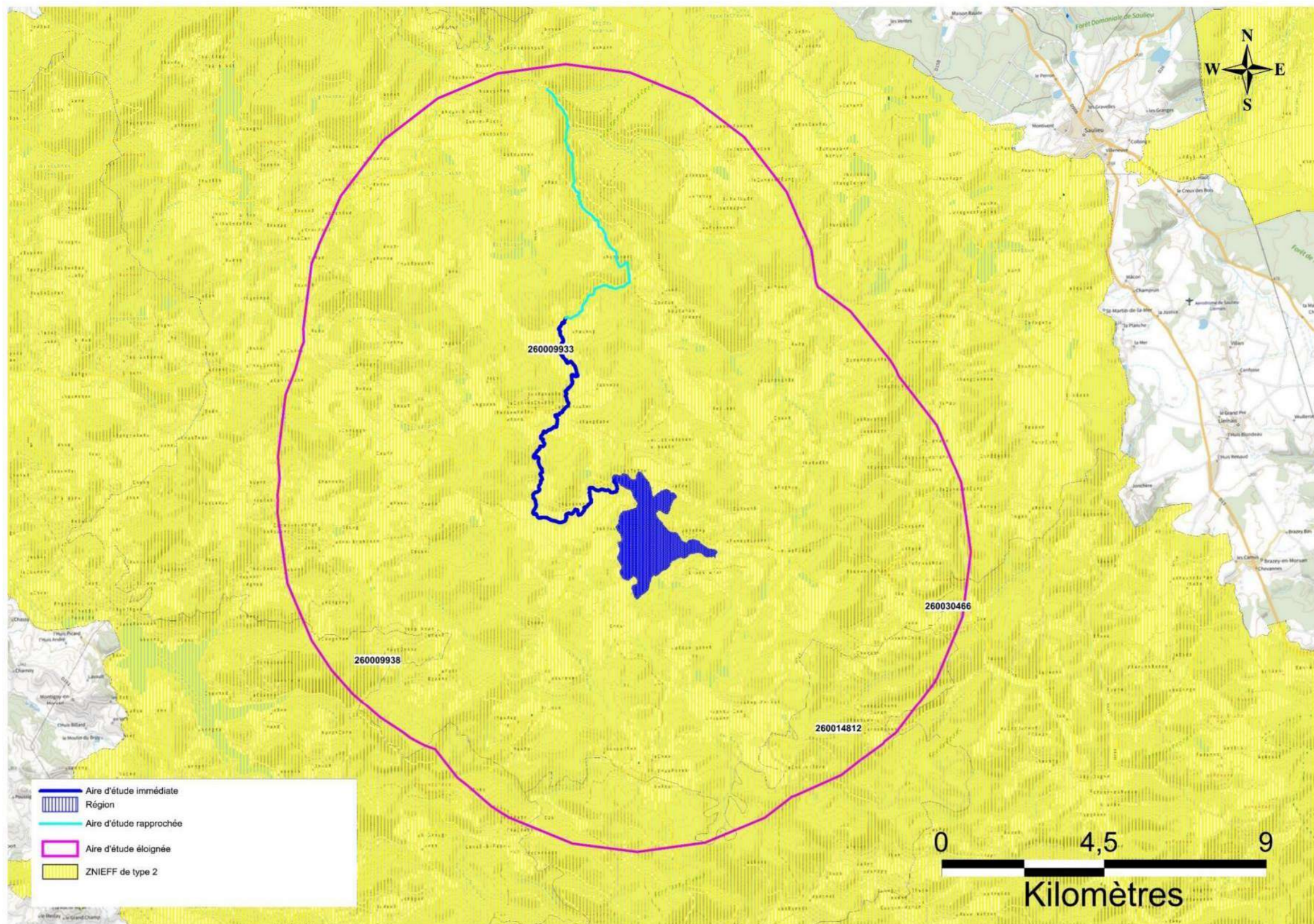


Figure 35 : Localisation des ZNIEFF de type 2 au sein de l'aire d'étude éloignée

5.7.2.3 Les milieux naturels d'engagement européen

5.7.2.3.1 *Natura 2000 : Zone de Protection Spéciale (ZPS)*

Les ZPS sont des sites sélectionnés par la France au titre de la directive « Oiseaux » dans l'objectif de mettre en place des mesures de protection des oiseaux et de leurs habitats. La désignation des ZPS s'appuie généralement sur les Zones Importantes pour la Conservation des Oiseaux (ZICO), fruit d'une enquête scientifique de terrain validée par les DREAL. La transcription en droit français des Zones de Protection Spéciale (ZPS) se fait par parution d'un arrêté de désignation au Journal Officiel, puis notification du site à la commission européenne.

Il n'y a pas de ZPS au sein des 3 aires d'étude : immédiate, rapprochée et éloignée.

5.7.2.3.2 *Natura 2000 : Zone Spéciale de Conservation*

Les Sites d'Intérêt Communautaire (SIC) sont des sites sélectionnés, sur la base des propositions des Etats membres, par la Commission Européenne pour intégrer le réseau Natura 2000 en application de la directive "Habitats, faune, flore". La liste nominative de ces sites est arrêtée par la Commission Européenne pour chaque région biogéographique. Ces sites sont ensuite désignés en Zones Spéciales de Conservation (ZSC) par arrêtés ministériels.

Une seule ZSC est présente au sein de l'aire d'étude éloignée : FR2600987 « Milieux humides, forêts, pelouses et habitats à chauves-souris ». Ce site Natura 2000 inclut la Cure en amont du lac (y compris la queue de lac) et en aval du barrage (aire d'étude immédiate).

Il s'agit d'un vaste site, éclaté en plusieurs entités pour une superficie totale de 13541 hectares :

« Les tourbières, implantées sur les versants et fonds des vallons marécageux présentent tous les stades dynamiques d'évolution. De nombreuses espèces spécialisées, rares et protégées en Bourgogne sont présentes dont quatre espèces de lycopodes (Lycopode à feuilles de genévrier, inondé, en massue et sélagine).

Certaines espèces atlantiques atteignent ici leur limite Est de répartition (Wahlenbergie, Bruyère à quatre angles), d'autres sont des vestiges des dernières glaciations (Canneberge, Linaigrette, Lycopodes, Fadet des tourbières). La couche de tourbe plus ou moins épaisse déterminant la présence de quelques espèces telles que le Fluteau nageant (Luronium natans), une petite plante herbacée en forte régression.

Ces tourbières inscrites à l'inventaire des tourbières de France sont des stations complémentaires du réseau présent dans le Massif central.

Les habitats forestiers sont représentés notamment la rare Hêtraie montagnarde à Luzule blanchâtre, rencontrée en Bourgogne seulement dans le Haut Morvan et les forêts de ravins sur éboulis grossiers à Tilleul, Erable, Frêne et Orme. Au sein des peuplements, on rencontre des milieux très localisés comme des ourlets rocheux, des Boulaie à Sphaignes et à Lycopodes, des Aulnaies tourbeuses à Fougère des marais ou des Aulnaie-frênaies.

Les forêts présentes sur les versants jouent quant à elle un rôle fonctionnel primordial pour le maintien des complexes humides et de la qualité de l'eau ; elles occupent la majeure partie des bassins versants des cours d'eau.

Les pelouses montagnardes assez sèches ainsi que les prairies paratourbeuses accueillent l'Arnica des montagnes. En France, cette plante occupe surtout l'étage subalpin et toutes les populations sont en régression depuis le siècle dernier.

Dans le nord du site on trouve également des pelouses calcaires.

Les prairies humides et tourbeuses occupant les bas-fonds contiennent des cortèges floristiques remarquables par la présence d'espèces en limite de répartition géographique Est rencontrées en Bourgogne seulement dans le Morvan.

Les rivières sont des cours d'eau rapides, bien oxygénés colonisés par des groupements végétaux spécialisés à base de Renoncule flottante. La faune aquatique est de grand intérêt (Ecrevisse à pieds blancs, Chabot).

Sur ce site sont également présents des étangs oligotrophes sur substrats sablonneux dont la végétation porte la marque de conditions submontagnardes et subatlantiques.

Le site héberge des populations de chauves-souris principalement en mise bas et prend en compte leurs gîtes et leurs territoires de chasse : forêt, prairies bocagères, ripisylves notamment. Six espèces d'intérêt européen sont présentes dont le Petit rhinolophe, le Grand rhinolophe, le Vespertilion à oreilles échancrées et le Grand murin. La Barbastelle d'Europe est aussi notée sur le site.

L'entité de Chitry-les-Mines comprend la plus grande colonie de reproduction de Grand Murin de l'ancienne région Bourgogne. Les ripisylves bordant l'Yonne servent de route de vol pour les chauves-souris. Le bocage constitue des habitats de chasse favorables. Les prairies permanentes et réseaux de haies de la vallée de l'Yonne et de ces affluents, ainsi que des haies jouxtant les cultures sur l'entité de Brinay constituent les principaux habitats de chasse. »

La figure suivante présente la ZSC et les différentes entités dans l'aire d'étude éloignée.

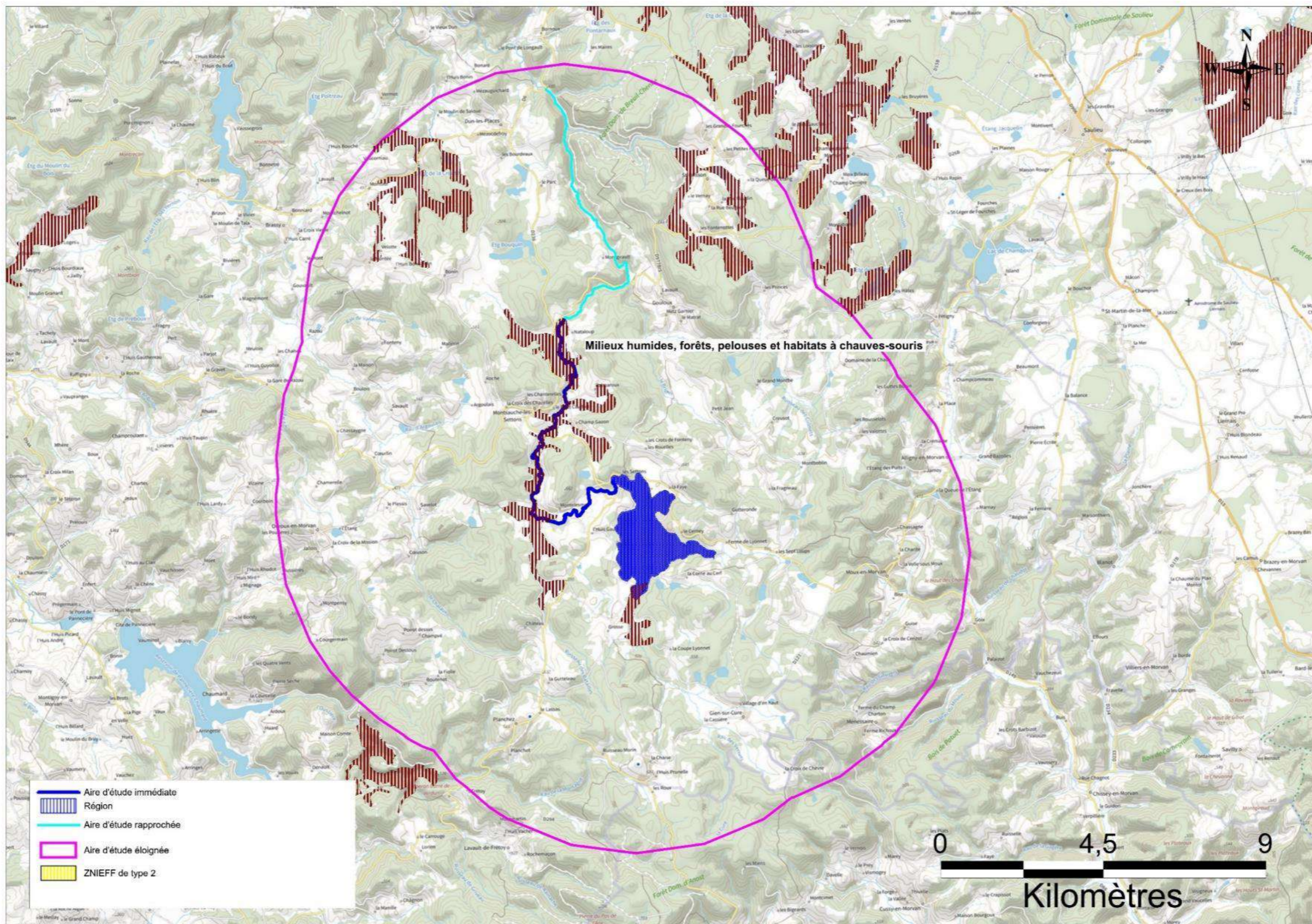


Figure 36 : Localisation de la ZSC au sein de l'aire d'étude éloignée

5.7.3 Schéma Régional de Cohérence Ecologique

Le Schéma Régional de Cohérence Ecologique (SRCE), fondé en particulier sur les connaissances scientifiques disponibles, l'inventaire national du patrimoine naturel et les inventaires locaux et régionaux mentionnés à l'article L. 411-5 du code de l'Environnement, des avis d'experts et du conseil scientifique régional du patrimoine naturel, comprend notamment, outre un résumé non technique :

- Une présentation et une analyse des enjeux régionaux relatifs à la préservation et à la remise en bon état des continuités écologiques ;
- Un volet identifiant les espaces naturels, les corridors écologiques, ainsi que les cours d'eau, parties de cours d'eau, canaux ou zones humides mentionnés respectivement aux 1° et 2° du II et aux 2° et 3° du III de l'article L.371-1 ;
- Une cartographie comportant la trame verte et la trame bleue mentionnées à l'article L. 371-1 ;
- Les mesures contractuelles permettant, de façon privilégiée, d'assurer la préservation et, en tant que de besoin, la remise en bon état de la fonctionnalité des continuités écologiques ;
- Les mesures prévues pour accompagner la mise en œuvre des continuités écologiques pour les communes concernées par le projet de schéma.

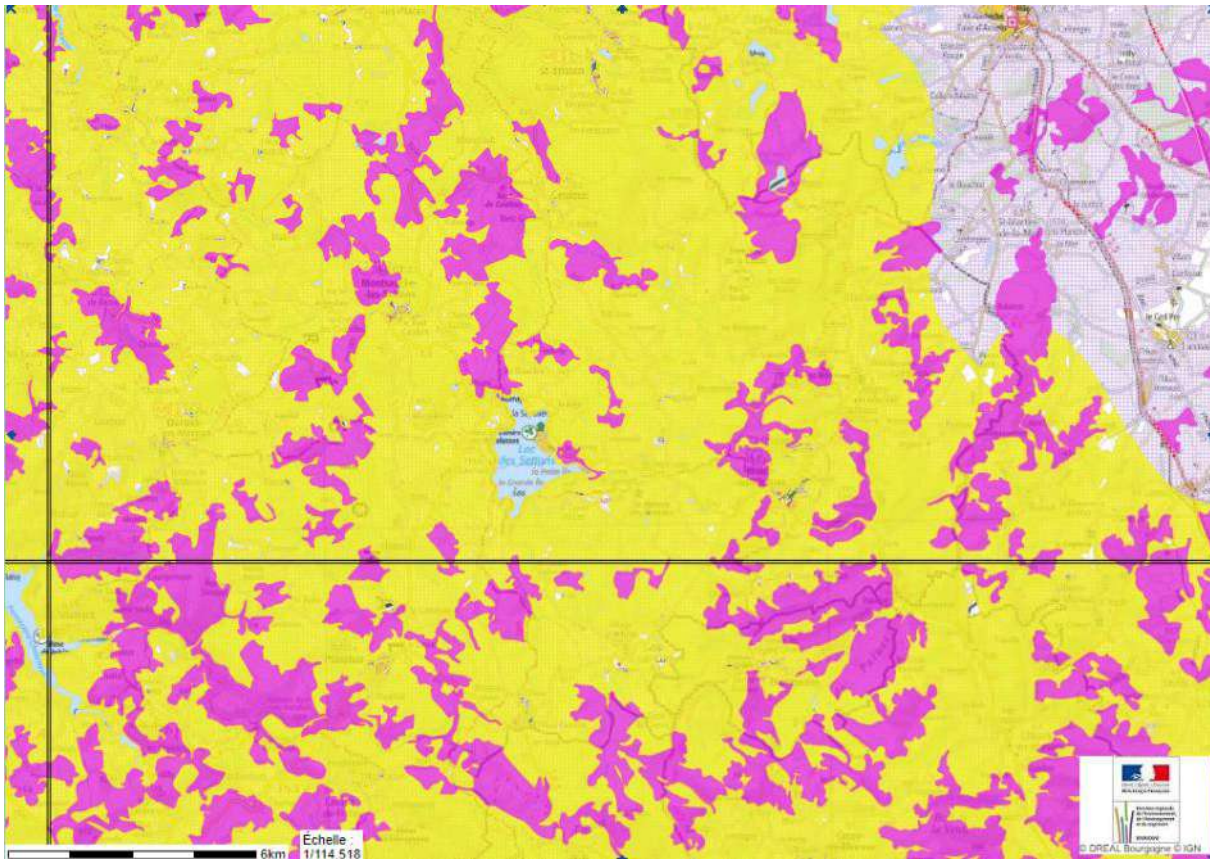
Sur la base du plan régional en faveur de la biodiversité adopté par le Conseil régional de Bourgogne en 2006 et des études complémentaires, le SRCE a été élaboré et approuvé le 14 mars 2015.

La cartographie issue de l'Etude Trame Verte et Bleue en Bourgogne (Ecosphère - 2011) a été affinée en 2013 par des groupes de travail départementaux composés d'experts et a été soumise à enquête publique.

Différentes sous-trames ont été cartographiées en fonction des milieux naturelles. Les cartes suivantes sont extraites de « Carmen application » à partir du site de la DREAL Bourgogne – Franche-Comté.

Celles-ci permettent d'obtenir les informations suivantes par rapport à l'aire d'étude immédiate :

Sous trame forêt



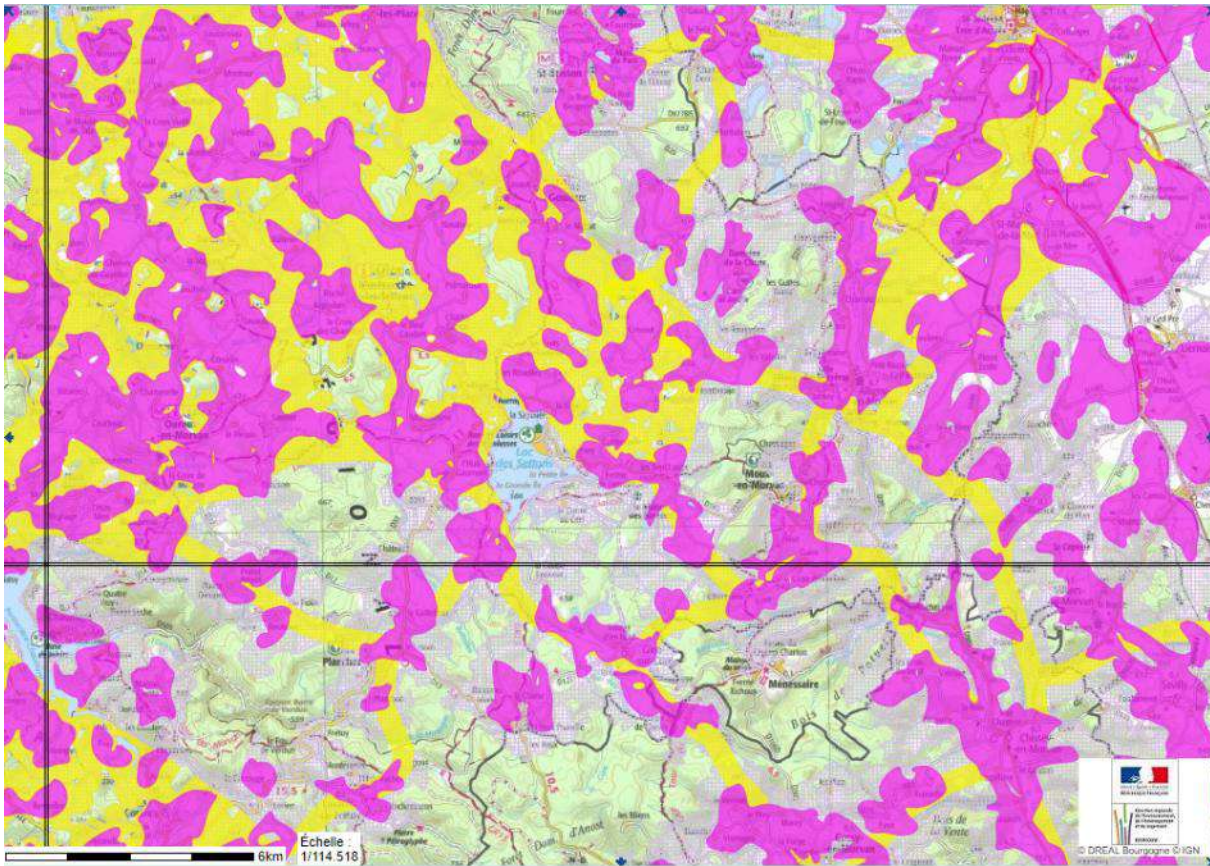
Légende :

- Contenu de la carte
- Accès documents par secteurs géographiques
 - Sous-trame Forêts
 - Réservoir de biodiversité (F)
 - Corridor linéaire à préserver (F)
 - Corridor surfacique à préserver (F)
 - Corridor linéaire à remettre en bon état (F)
 - Corridor inter-régional (F)
 - Continuum (F)
 - Obstacle (F)
 - REFERENTIELS
 - SCAN-IGN

L'environnement du lac des Settons est concerné par la sous-trame « forêts » du SRCE aussi bien en termes de réservoir de biodiversité que de corridor écologique à préserver.

Figure 37 : Sous trame forêt et aire d'étude immédiate

Sous trame prairie bocage



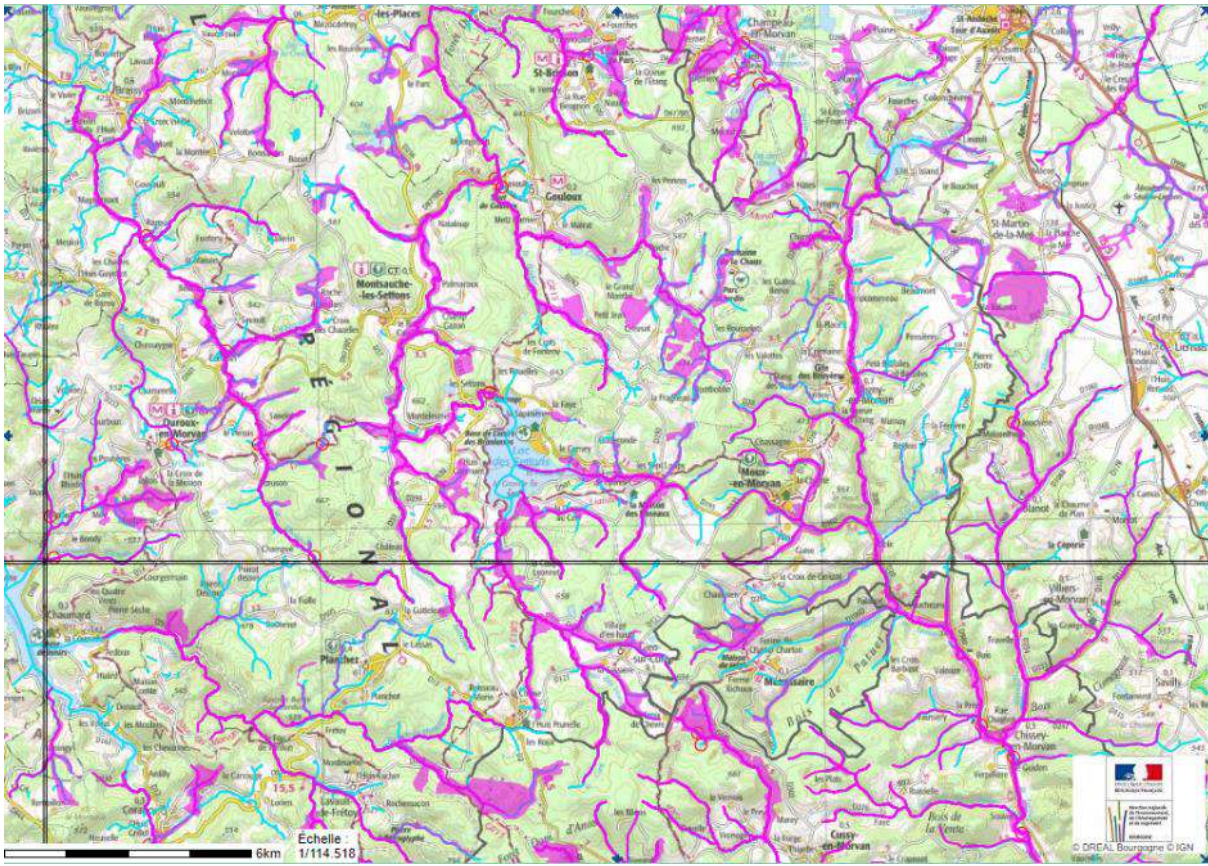
Légende :



Mis à part le sud-est du lac des Settons, la sous-trame « Prairie, bocage » du SRCE est présente partout que ce soit en termes de réservoir de biodiversité ou de corridor écologique à préserver.

Figure 38 : Sous trame prairie bocage et aire d'étude immédiate

Sous trame Eau



Légende :

- Sous-trame Eau
 - Réservoir de biodiversité à préserver (E)**
 Réservoir de biodiversité à préserver
 - Réservoir à remettre en bon état (E)**
 Réservoirs Eau à remettre en bon état
 - Milieu humide associé aux cours d'eau, à préserver**
 Milieux humides associés aux cours d'eau, à préserver
 - Obstacle à l'écoulement (barrage ou seuil)**
 Obstacles à l'écoulement (barrage ou seuil)
 - Canal**
 Canaux
 - Cours d'eau permanent**
 Cours d'eau permanents
 - Espace de mobilité identifié (E)**
 Espaces de mobilité identifiés

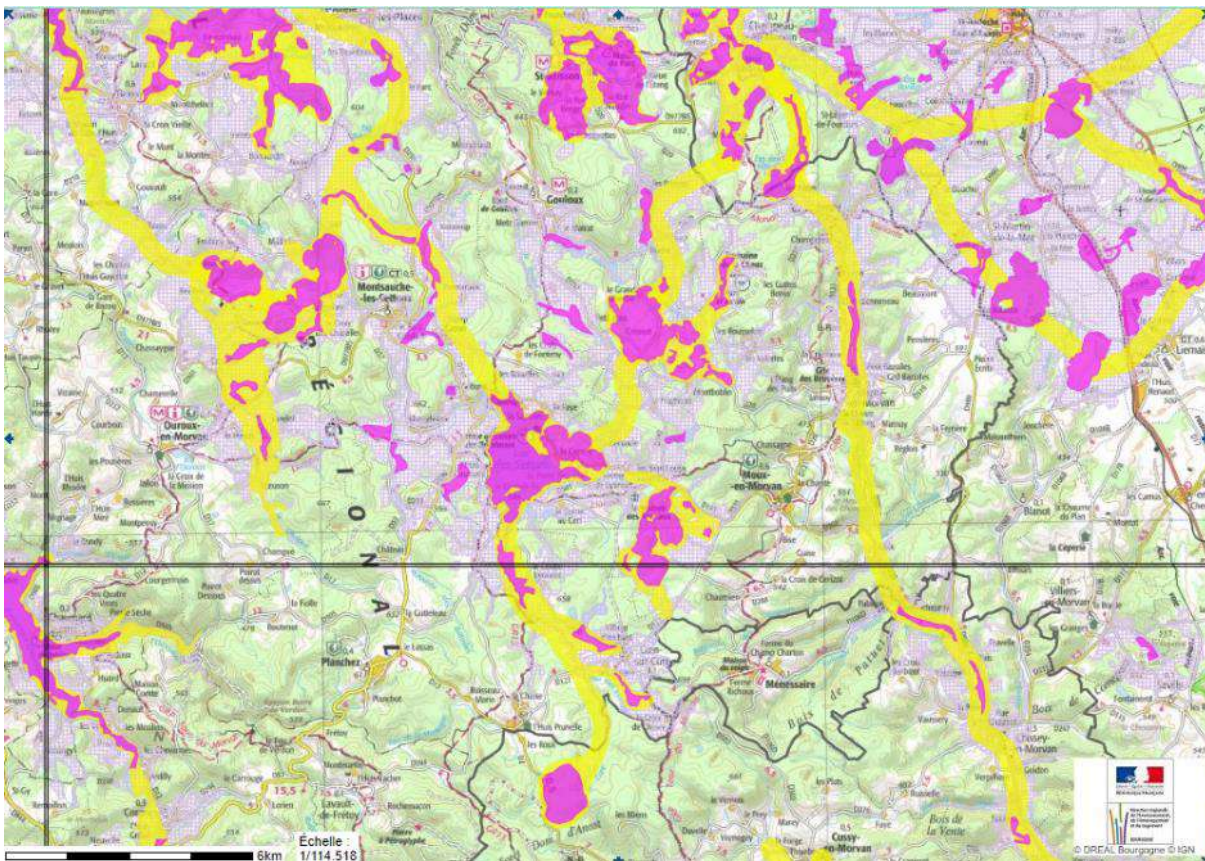
En amont et en aval du barrage des Settons, la sous-trame « Eau » indique la présence de réservoirs de biodiversité à préserver, de réservoirs à remettre en bon état, de milieux humides associés aux cours d'eau à préserver.

La Cure et les apports au lac sont cartographiés en cours d'eau permanent.

Enfin, le barrage des Settons est considéré comme un obstacle à l'écoulement.

Figure 39 : Sous trame eau et aire d'étude immédiate

Sous-trame plan d'eau et zones humides



Légende :

Sous-trame Plans d'Eau et Zones Humides	
Réservoir de biodiversité (ZH)	
	Réservoirs de biodiversité Zones Humides
Zone à prospecter : réservoir potentiel (ZH)	
	Réservoirs potentiels Zones Humides (zones à prospecter)
Corridor linéaire à préserver (ZH)	
	Corridors linéaires Zones Humides à préserver
Corridor surfacique à préserver (ZH)	
	Corridors surfaciques Zones Humides à préserver
Corridor linéaire à remettre en état (ZH)	
	Corridors linéaires Zones Humides à remettre en état
Corridor surfacique à remettre en bon état (ZH)	
	Corridors surfaciques Zones Humides à remettre en bon état
Corridor inter-régional (ZH)	
	Corridors inter-régionaux Zones Humides
Continuum (ZH)	
	Continuums Zones Humides
Obstacle potentiel (ZH)	
	Obstacles Zones Humides

La sous trame plan d'eau et zones humides cartographie le lac des Settons comme un réservoir de biodiversité depuis lequel partent différents corridors linéaires zones humides à préserver. Tout autour du lac, de ses apports et de la Cure se situe un continuum Zones Humides.

Figure 40 : Sous trame plan d'eau et zones humides et aire d'étude immédiate

5.7.4 Faune

5.7.4.1 Avifaune nicheuse

5.7.4.1.1 *Résultats globaux, description des cortèges aviens*

Dans le cadre des prospections réalisées par le bureau d'étude SPECIES sur l'aire d'étude éloignée, 76 espèces ont été observées en 2021. Cette diversité est faible au regard du linéaire de rivière et de superficie du lac prospectés. Elle s'explique par l'homogénéité des habitats (massifs forestiers, prairies bocagères).

Les espèces inventoriées se répartissent en plusieurs cortèges avec pour principal cortège les oiseaux forestiers et ceux des prairies bocagères :

- ✓ Le cortège des oiseaux des prairies bocagères : espèces caractéristiques : Alouette lulu, Alouette des champs, Bruant jaune, Fauvette grisette, Pie-grièche écorcheur, Tarier pâtre, Linotte mélodieuse, Faucon crécerelle...
- ✓ Le cortège des oiseaux forestiers : espèces caractéristiques : Buse variable, Chouette hulotte, Gros-bec casse noyaux, Pic épeiche, Pic mar, Pic noir, Pouillot siffleur, Bouvreuil pivoine, Geai des chênes ;
- ✓ Les espèces des boisements alluviaux : Rossignol, Lorient d'Europe, Pic cendré, Pouillot fitis, Pic épeichette ;
- ✓ Les espèces des boisements de résineux (pessière, sapinière) : les Roitelet huppé et triple-bandeaux, et la Mésange noire ;
- ✓ Le cortège des oiseaux des lacs, rivières et zones humides :
 - ↳ Lac des Settons : Foulque macroule, Gallinule poule d'eau, Grèbe huppé, Canard colvert, Grèbe castagneux, Martin pêcheur,
 - ↳ Des zones humides : Grive litorne, Héron cendré, Locustelle tachetée, Hypolaïs polyglotte, Milan noir,
 - ↳ Oiseaux de rivière : Cincle plongeur, Bergeronnette des ruisseaux, Martin pêcheur ;
- ✓ Le cortège des oiseaux des villages, hameaux avec pour espèces caractéristiques : Bergeronnette grise, Rougequeue noir, Rougequeue à front blanc, Hirondelle rustique, Hirondelle de fenêtre, Martinet noir, Serin cini, Bruant zizi, Tourterelle turque, Moineau domestique, Verdier d'Europe, Huppe fasciée, Chardonneret élégant, Chevêche d'Athéna, ...

NB : De nombreuses espèces ne sont pas inféodées à un habitat unique : elles utilisent plusieurs habitats (ex : de nombreux passereaux s'alimentent dans les prairies et cultures et nichent dans un bosquet ou un bois, idem pour les espèces périurbaines à la fois présentes dans les villes/villages et les prairies/cultures). Nous les avons regroupées par cortège dans leur habitat principal.

Le cortège d'oiseaux ubiquistes ou généralistes, présent dans tous les habitats, comprend au moins 15 espèces : Etourneau sansonnet, Mésange bleue et Mésange charbonnière, Fauvette à tête noire, Corneille noire, Pigeon ramier, Geai des chênes, Grive musicienne, Merle noir, Pinson des arbres, Pic vert, Pic épeiche, Pouillot véloce, Troglodyte mignon, Rougegorge familier, ...

Ces espèces sont présentes, en continu, dans la majorité des IPA et dans tous les habitats anthropiques, notamment les villages et zone aménagée autour du lac.

La figure ci-après représente le cortège avien observé en 2021.

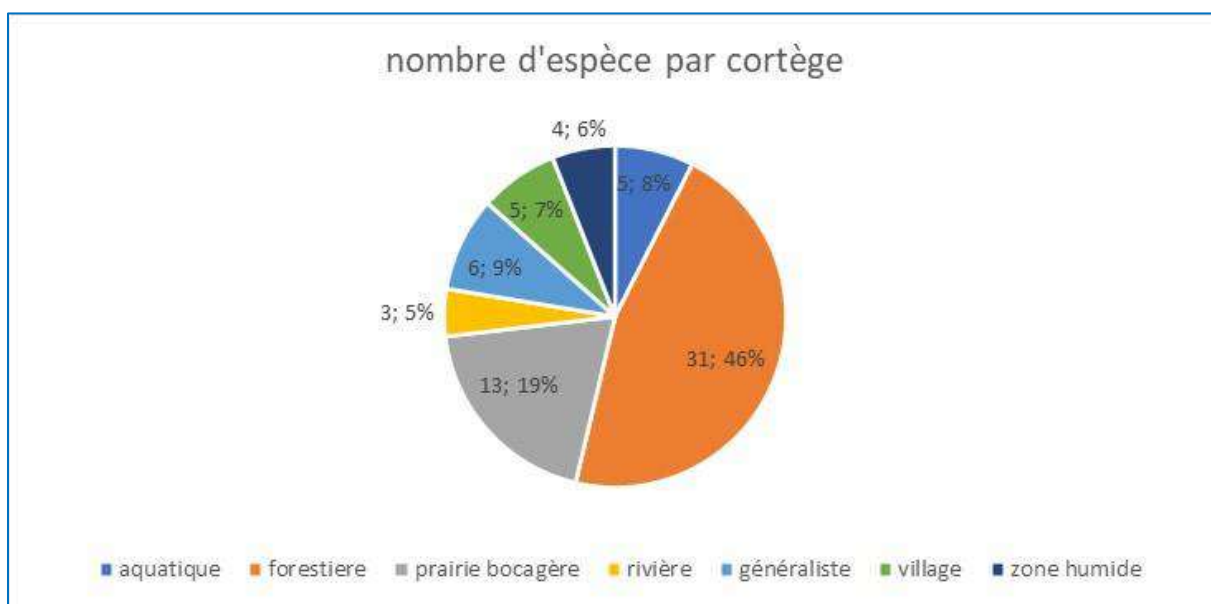


Figure 41 : Répartition des espèces par cortège sur l'ensemble de la zone prospectée (source : SPECIES)

Selon SPECIES, la biodiversité est moyenne et concentrée sur les boisements alluviaux et les zones humides (prairies, tourbière). Les sensibilités portent essentiellement sur quelques espèces des rivières comme le Martin pêcheur, le Cincle plongeur et la Bergeronnette des ruisseaux. Les espèces forestières (chênaies hêtraies) ou bocagères sont situées hors aire d'influence du projet.

5.7.4.1.2 Espèces observées au niveau de l'aire d'étude immédiate

Pour rappel, l'aire d'étude immédiate inclut la zone de travaux sur le barrage, le lac des Settons et la Cure en aval du barrage jusqu'à Nataloup.

Cette zone d'étude a été définie comme la zone d'influence des impacts potentiels des travaux (bruit, dérangement autour du barrage, risque de pollution accidentelle) et de la vidange.

Parmi toutes les espèces d'oiseaux inventoriées, un tri est réalisé afin d'extraire les données correspondantes :

- ✓ aux espèces présentes sur la zone de travaux,
- ✓ aux espèces aquatiques présentes sur la Cure en aval et sur le lac des Settons.

Espèces présentes sur la zone de travaux

Au niveau des oiseaux observés sur le site des travaux, les espèces forestières spécialisées comme le Pic mar (chênaies, Chenaie-hêtraie) et le Pic noir (chênaie- hêtraie), sont présentes dans le boisement au niveau des bassins aval du barrage.

La présence des boisements dans la zone de travaux est à l'origine de la présence d'espèces forestières parmi lesquelles certaines sont patrimoniales comme les Pics.

Espèce présentes sur la Cure

Trois espèces ont été observées sur la Cure en aval : le Cincle plongeur, la Bergeronnette des ruisseaux et le Martin pêcheur.

Le Cincle plongeur et la Bergeronnette des ruisseaux sont régulièrement observés sur tout le linéaire de la Cure, autour des chutes d'eau sur les blocs. La Bergeronnette des ruisseaux se rencontre également proche des ouvrages (barrages, digues, ponts) et peut nicher dans des barbacanes (elle a été aperçue de passage en pied de barrage lors de la visite de site de l'ingénieur environnement d'ISL, le 15-06-2021).

La totalité de la Cure est favorable au Cincle plongeur puisque toutes les conditions sont réunies : cours d'eau vif avec seuils et chutes, fond rocheux, graviers, abondance des ressources alimentaires (invertébrés aquatiques), ouvrages en pierres et moulins, ... Il ne niche pas dans la zone des travaux autour du barrage mais plus en aval, sur la Cure.

Le Martin pêcheur d'Europe est plus localisé et semble éviter les tronçons forestier et encaissé. Il creuse un terrier dans les berges abruptes et meubles des cours d'eau poissonneux soumis au sapement par l'érosion pour pondre et élever sa progéniture. La hauteur de berge doit théoriquement être suffisamment élevée pour éviter la submersion du nid et se mettre à l'abri des prédateurs. En général, une hauteur de berge de 1 mètre hors d'eau est requise. Ces berges abruptes sont favorables mais l'enrochement et les dérangements (chemins de promenade sur l'autre rive, pêche) limitent les potentialités de nidification. Un territoire couvre environ 1 à 2 kilomètres linéaire de cours d'eau. Il semble peu fréquent dans les parties boisées, vallon encaissé froid au nord (Dun Les Places) et est contacté en partie amont, bocagère sur la Cure et sur le lac (déplacement). Un seul terrier est observé sur la Cure (Pont des batailles). Cette espèce est sédentaire et ne s'éloigne guère des cours d'eau.

Trois espèces d'oiseaux aquatiques fréquentent le barrage et la Cure en aval. Les inventaires de SPECIES ont permis de vérifier que le Martin pêcheur et le Cincle plongeur ne nichent pas autour de la zone de travaux mais sur la Cure en aval. La Bergeronnette des ruisseaux peut potentiellement nicher autour du barrage. Ces trois espèces utilisent le cours d'eau comme site de nourrissage (poissons, invertébrés en fonction des espèces).

Espèces présentes sur le lac des Settons

Le lac des Settons abrite peu d'espèces d'oiseaux d'eau, les plus communes sont la Foulque macroule, le Grèbe huppé, la Gallinule poule d'eau, le Canard colvert et le Grand cormoran. Le Grèbe castagneux est plus rare.

Le Héron cendré stationne occasionnellement en rivière et dans les prairies humides autour du lac à la recherche de poissons ou d'amphibiens. Il niche en colonie ; une héronnière est présente sur la petite île.

Les espèces paludicoles de roselière de queue d'étang sont absentes en raison de la rareté de ces habitats et de la fréquentation humaine (pêcheurs, plaisanciers, camping-cars). Les roselières sont rares, discontinues et de faible superficie.

Le lac des Settons accueille des espèces aquatiques communes. Le seul élément remarquable d'un point de vue ornithologique est l'île sur laquelle se situe une héronnière.

5.7.4.1.3 Statut de conservation

Parmi les 76 espèces inventoriées, certaines présentent un statut de conservation au regard des listes rouges régionale et nationale. Plusieurs d'entre elles sont définies comme « en danger » (EN), « quasi-menacée » (NT) ou « vulnérables » (VU). Elles sont listées ci-dessous ainsi que celles inscrites à l'annexe I de la Directive Oiseaux (intérêt communautaire).

- ✓ 9 espèces de l'annexe 1 de la directive Oiseaux : Milan noir, Pie-grièche écorcheur, **Martin-pêcheur d'Europe**, Cigogne noire, **Pic mar**, **Pic noir**, Pic cendré, Alouette lulu, Chouette chevêchette
- ✓ 2 espèces en catégorie EN « En danger » d'extinction » sur la liste rouge nationale UICN : Pic cendré, Cigogne noire
- ✓ 10 espèces en catégorie VU « Vulnérable » sur la liste rouge nationale UICN : Bouvreuil pivoine, Bruant jaune, Chardonneret élégant, Linotte mélodieuse, **Martin-pêcheur d'Europe**, Pic épeichette, Tourterelle des bois, Verdier d'Europe, Mésange boréale, Serin cini
- ✓ 15 espèces inscrites en catégorie NT « Quasi menacé » sur la liste nationale UICN : Alouette des champs, Faucon crécerelle, Fauvette des jardins, Hirondelle de fenêtre, Hirondelle rustique, Locustelle tachetée, Martinet noir, Mésange noire, Pie-grièche écorcheur, Pouillot fitis, Pouillot siffleur, Locustelle tachetée, Pie-grièche écorcheur, Roitelet huppé, Tarier pâtre,

-
- ✓ 5 espèces vulnérables sur la Liste rouge régionale : Alouette lulu, Bruant jaune, Chardonneret élégant, Hirondelle rustique, Tourterelle des bois, Grand Cormoran,
 - ✓ 5 espèces quasiment menacées (NT) sur la Liste rouge régionale : Alouette des champs, Fauvette des jardins, Hirondelle de fenêtre, Mésange à longue queue, Pouillot fitis.

La majorité de ces espèces sont également protégées au niveau national.

Les espèces mentionnées **en gras** sont celles rencontrées au niveau de la zone de travaux par l'équipe de SPECIES.

Les espèces considérées comme fortement patrimoniales (d'après les listes rouges UICN régionales et nationales, le statut de rareté) sont peu nombreuses et liées à des habitats différents :

- ✓ Deux espèces de boisements humides (hors zone d'étude) : Cigogne noire, Pic cendré ;
- ✓ Une espèce forestière de climat montagnard : Chevêchette d'Europe (habitats forestiers hors zone d'étude).

Ces trois espèces ne sont pas observées dans la zone des travaux ou les secteurs de base de vie.

La figure suivante issue du dossier de SPECIES localise les espèces à statut patrimonial observées autour du barrage des Settons.



**Figure 42 : Carte de l'avifaune à enjeux au droit du barrage et en aval immédiat
(Source SPECIES - Octobre 2021)**

5.7.4.2 Amphibiens

5.7.4.2.1 *Résultats globaux*

Huit espèces sont localement recensées sur la zone d'étude et dans la base de données de la SHNA ce qui est faible au regard des nombreuses zones humides disponibles. Certaines sont plutôt forestières : Grenouille rousse, Grenouille agile. Le Crapaud commun a été inventorié dans le lac et les étangs ; la Salamandre tachetée dans les ruisselets et fossés. Les Triton alpestre et Triton palmé fréquentent les ornières forestières, localement des petites gouilles de tourbières... Les effectifs semblent localisés dans les queues d'étangs, les anses du lac avec aulnaie et mégaphorbiaies. Hormis les Grenouilles vertes qui sont ubiquistes et abondantes.

Hormis le bassin principal aval, ces petites zones humides temporaires sont absentes de la zone des travaux, le chemin d'accès régulièrement utilisé pour accéder à l'aval du barrage étant en bitume.

5.7.4.2.2 *Espèces présente sur l'aire d'étude immédiate*

Espèces observées sur la zone de chantier :

Parmi ces espèces, seuls le Crapaud commun et la Grenouille verte ont été inventoriés sur la zone de chantier. Elles ont été observées au niveau du bassin principal aval, qui présente une faible lame d'eau sur une partie de sa surface (voir figure ci-dessous).

Espèces observées sur le lac :

La plupart sont plutôt forestières : Grenouille rousse, Grenouille agile, Crapaud commun. Elles se reproduisent principalement dans les anses du lac et les queues d'étangs, notamment dans les petites roselières à l'abri des poissons prédateurs.

Le Crapaud commun est le plus abondant en berge du lac et des bassins (quelques centaines au total). La Rainette verte est présente en queue de lac (lieu-dit La Sapinière – La Faye). La Grenouille verte a également été observée dans les queues du lac.



Figure 43 : Localisation des observation d'amphibiens sur la zone d'étude (Source SPECIES - Octobre 2021)

Espèces observées dans la vallée de la Cure :

La Salamandre tachetée se reproduit principalement dans les ruisselets et fossés forestiers, un captage de source (Montgirault) en lien avec un ru, mais également dans des ornières forestières proches de la Cure (Saut de Gouloux, amont du Pont du Montal). Le Triton alpestre et le Triton palmé utilisent les ornières forestières, localement des petites gouilles de tourbières... D'après l'Atlas cartographie de SPECIES, la Grenouille verte, la Grenouille agile, la Grenouille rousse et le Crapaud commun ont aussi été observés dans les milieux avoisinant la Cure.

5.7.4.2.3 Statut de conservation

Le tableau suivant présente le statut de conservation des espèces inventoriées par SPECIES en 2021.

Nom vernaculaire	Nom latin	Directive Faune Flore	Prot. nat	LRN	LRB
Crapaud commun	<i>Bufo</i>		NAR3	LC	LC
Grenouille agile	<i>Rana dalmatina</i>	CDH4	NAR2	LC	LC
Grenouille rousse	<i>Rana temporaria</i>	CDH5	NAR4 NAR5	LC	LC
Grenouille verte	<i>Pelophylax kl.esculentus</i>	CDH5	NAR4	NT	LC
Rainette verte	<i>Hyla arborea</i>	CDH4	NAR2	NT	NT
Salamandre tachetée	<i>Salamandra</i>		NAR3	LC	LC
Triton alpestre	<i>Ichthyosaura alpestris</i>		NAR3	LC	LC
Triton palmé	<i>Lissotriton helveticus</i>		NAR3	LC	LC
Total	8	4	8	8	8

Légende : CDH2,4,5 : annexe 2,4,ou 5 de la directive habitat ; NAR* : Arrêté interministériel du 19 novembre 2007 fixant les listes des amphibiens et des reptiles protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection (JORF n°0036 du 11 février 2021) ; LRN : liste rouge nationale, LRB : liste rouge Bourgogne ; EN : en danger ; VU : vulnérable ; NT : quasiment menacée ; LC : préoccupation mineure ; DD : données insuffisantes

Tableau 17 : Statut des amphibiens observés en 2021 (Source : SPECIES, mise à jour CAEI)

La Grenouille agile et la Rainette verte sont inscrites à l'annexe II de la Directive Habitats-Faune-Flore, elles sont aussi déterminantes pour la désignation des ZNIEFF en Bourgogne. La Rainette verte est considérée comme « quasi-menacée » en Bourgogne (liste rouge régionale).

5.7.4.3 Reptiles

5.7.4.3.1 Résultats globaux

L'année 2021 a été particulière, marquée par un printemps froid et pluvieux. Ces conditions météo ne sont guère favorables à la détection des reptiles qui reste un facteur limitant. La météo idéale correspond à des alternances de pluies et d'éclaircies.

Seulement 6 espèces ont été observées sur l'ensemble de la zone d'étude en 2021 : Orvet fragile, Couleuvre d'Esculape, Couleuvre helvétique, Lézard des murailles, Lézard vivipare, Vipère aspic.

5.7.4.3.2 Espèces observées sur l'aire d'étude immédiate

Espèces présentes sur la zone de travaux :

Sur le secteur concerné par les travaux, seul le Lézard des murailles a été observé (parkings, habitation et barrage). Il s'agit d'une espèce ubiquiste commune en Bourgogne.

L'Orvet fragile et le Lézard vivipare ont été régulièrement observés sur le talus du bassin en contrebas du barrage.

Espèces observées dans la vallée de la Cure (source : Atlas cartographique de SPECIES) : le Lézard vivipare a été observé à plusieurs reprises dans la vallée de la Cure. La Couleuvre d’Esculape et la Couleuvre helvétique ont été observées à environ 100 m de la Cure.

5.7.4.3 Statut de conservation

Le tableau suivant présente le statut de conservation des espèces inventoriées par SPECIES en 2021.

Nom vernaculaire	Non latin	Directive habitat	Protection nationale	LRN	LRB	Espèce déterminante
Orvet fragile	<i>Anguis fragilis</i>		NAR3	LC	LC	
Couleuvre d’Esculape	<i>Zamenis longissimus</i>	CDH4	NAR2	LC	LC	X
Couleuvre helvétique	<i>Natrix helvetica</i>		NAR2	LC	LC	
Lézard des murailles	<i>Podarcis muralis</i>	CDH4	NAR2	LC	LC	
Lézard vivipare	<i>Zootoca vivipara</i>		NAR3	LC	VU	X
Vipère aspic	<i>Vipera aspis</i>		NAR2	LC	NT	X

Légende : CDH2,4,5 : annexe 2,4, ou 5 de la directive habitat ; NAR* : Arrêté interministériel du 19 novembre 2007 fixant les listes des amphibiens et des reptiles protégés sur l’ensemble du territoire et les modalités de leur protection (JORF n°0036 du 11 février 2021) ; LRN : liste rouge nationale, LRB : liste rouge Bourgogne ; EN : en danger ; VU : vulnérable ; NT : quasiment menacée ; LC : préoccupation mineure ; DD : données insuffisantes

Tableau 18 : Statut des reptiles observés en 2021 (Source : SPECIES, mise à jour CAEI)

La Couleuvre d’Esculape et le Lézard des murailles sont inscrits à l’annexe IV de la Directive Habitat mais restent communs pour la région Bourgogne. Le Lézard vivipare est considéré comme vulnérable par la liste rouge régionale et la Vipère aspic comme quasi-menacée.

5.7.4.4 Mammifères terrestres

5.7.4.4.1 Résultats globaux

Vingt-deux espèces ont été recensées par SPECIES.

Parmi ces espèces, certaines sont directement en lien avec les zones humides (lac des Settons et plus particulièrement la Cure) présentes sur le secteur. C’est le cas de la Loutre d’Europe, du Campagnol amphibie, du Putois et du Ragondin.

Certaines espèces sont principalement forestières bien qu’elles puissent être régulièrement observées dans les milieux ouverts (déplacement, gagnage) : Sanglier, Chevreuil, Cerf élaphe, Chat forestier, Mulot à collier, Martre des pins, ...

Le Lapin de garenne, le Hérisson d’Europe, le Lièvre d’Europe ou encore l’Hermine sont des espèces des milieux semi-ouverts (bocage, culture, jardin, ...).

D’autres espèces, plus ubiquistes fréquentent une grande diversité de milieux (forêts, cultures, prairies, cultures, ...) : Renard roux, Mulot sylvestre, ...

5.7.4.4.2 Espèces observées sur l’aire d’étude immédiate

Espèces observées sur la zone de travaux :

Hormis l’Ecureuil roux et la Loutre d’Europe, aucune autre espèce n’a été contactée à proximité de la zone des travaux. Le Hérisson d’Europe a été observé non loin de la zone de travaux le long d’une route d’accès.

Espèces observées au bord du lac :

Des indices de présence de la Loutre ont été découverts dans les queues du lac en amont (Lyonnet). Elle fréquente probablement le lac. L’Ecureuil roux est régulièrement observé en queue de lac. Le Renard roux,

le Ragondin, le Chevreuil, le Lapin de garenne et le Campagnol roussâtre ont aussi été inventoriés en bordure du lac.

Espèces observées dans la vallée de la Cure :

La Loutre est présente sur l'ensemble de la Cure à l'aval du barrage. Les indices sont nombreux et réguliers (toutes saisons) sur l'ensemble de la Cure et de ses petits affluents, en aval du barrage et dans l'emprise des travaux : épreintes, restes de repas (écrevisse et poisson), traces dans la neige, ...

La plupart des espèces de mammifères ont été observées dans la vallée de la Cure.

5.7.4.4.3 Statut de conservation

Le tableau suivant présente le statut de conservation des espèces inventoriées par SPECIES en 2021.

Nom vernaculaire	<i>Non latin</i>	Directive habitat	Protection nationale	LRN	LRB	Présence avérée sur zone d'étude globale
Blaireau européen	<i>Meles</i>			LC	LC	X
Campagnol amphibie	<i>Arvicola sapidus</i>		NM2	NT	NT	X
Campagnol roussâtre	<i>Clethrionomys glareolus</i>			LC	LC	X
Chat forestier	<i>Felis silvestris</i>	CDH4	NM2	LC	NT	?
Cerf élaphe	<i>Cervus elaphus</i>			LC	LC	X
Chevreuil européen	<i>Capreolus capreolus</i>			LC	LC	X
Écureuil roux	<i>Sciurus vulgaris</i>		NM2	LC	LC	X
Fouine	<i>Martes foina</i>			LC	LC	X
Hérisson d'Europe	<i>Erinaceus europaeus</i>		NM2 NM	LC	LC	X
Hermine	<i>Mustela erminea</i>			LC	DD	X
Lapin de garenne	<i>Oryctolagus cuniculus</i>			NT	NT	x
Lièvre d'Europe	<i>Lepus europaeus</i>			LC	LC	X
Loir gris	<i>Glis glis</i>			LC	LC	dans village
Loutre d'Europe	<i>Lutra lutra</i>	CDH2 CDH4	NM2	LC	EN	X
Martre des pins	<i>Martes</i>	CDH5		LC	LC	X
Mulot à collier	<i>Apodemus flavicollis</i>			LC	LC	X
Mulot sylvestre	<i>Apodemus sylvaticus</i>			LC	LC	X
Musaraigne couronnée	<i>Sorex coronatus</i>			LC	LC	X
Putois d'Europe	<i>Mustela putorius</i>	CDH5		NT	NT	x
Ragondin	<i>Myocastor coypus</i>				NA	X
Renard roux	<i>Vulpes</i>			LC	LC	X
Sanglier	<i>Sus scrofa</i>			LC	LC	X

Légende : CDH4,5 : annexe 4 ou 5 de la directive habitat ; NM2 : Arrêté interministériel du 23 avril 2007 fixant la liste des mammifères terrestres protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection (modif. arrêté du 15 septembre 2012) ; NM : Arrêté interministériel du 9 juillet 1999 fixant la liste des espèces de vertébrés protégées menacées d'extinction en France et dont l'aire de répartition excède le territoire d'un département, modifié par l'arrêté du 27 mai 2009 (JORF du 29 mai 2009, p. 8889) ; LRN : liste rouge nationale, LRB : liste rouge Bourgogne ; EN : en danger ; VU : vulnérable ; NT : quasiment menacée ; LC : préoccupation mineure ; DD : données insuffisantes

Tableau 19 : Statut des mammifères terrestres inventoriés par SPECIES en 2021

Parmi ces espèces, la Loutre d'Europe et le Chat forestier sont patrimoniaux (inscription à la Directive-Habitats Faune-Flore, protégés nationalement, et inscrits sur la liste rouge UICN régionale). Le Campagnol amphibie (protégé en France), le Lapin de Garenne et le Putois d'Europe sont considérés comme « quasi-menacés » en Bourgogne sur la liste rouge UICN régionale. Le Hérisson d'Europe et l'Ecureuil roux, espèces protégées, restent communs en Bourgogne.

Le Chat forestier (*Felis silvestris*), espèce patrimoniale (Article 2 de l'arrêté ministériel de 23 avril 2007 ; Annexe 4 de la Directive « Habitats, Faune, Flore »), a été recherché : aucune observation directe n'est réalisée, uniquement des traces dans la neige, hors de la zone des travaux. Son habitat est constitué de forêts, associées aux prairies avec des haies en lisière, et de pré-bois. Les clairières peuvent également être utilisées. Toutes les lisières bocagères autour du massif sont favorables et l'espèce est potentiellement présente sur l'ensemble des lisières du massif.

La Loutre d'Europe est présente sur la Cure. C'est l'espèce la plus mentionnée sur la zone d'étude (la Cure et le lac des Settons) car la plus recherchée. Depuis une vingtaine d'années, la Loutre d'Europe reconquiert progressivement ses anciens territoires au niveau national. En Bourgogne, et plus particulièrement dans le Morvan, les indices de présence se font plus réguliers depuis 2010. Les indices sont nombreux sur l'ensemble de la Cure : des épreintes, restes de repas (écrevisse et poisson), traces dans la neige sont observés sur les rochers dans le lit de la rivière, sur les ponts et passerelle, autour des étangs de pêche, dans les bassins au pied du barrage, au bord du lac en queue de retenue à Haut Forgeot, autour du Moulin de Palmaroux, au sud de Montsauche les Settons (autour de la RD193), à Nataloup, Dun les Places (Roches du Chien), ...

Le Putois, petit mustélide qui affectionne les zones humides, espèce inféodée aux zones humides et aquatiques, sont observés sur la Cure, mais pas au niveau du barrage des Settons.

L'Ecureuil roux, est observé à nombreuses reprises dans des boisements de feuillus et de résineux, autour des habitations. Diurne, il est actif tout au long de l'année. Il ne pratique pas d'hibernation, mais peut rester plusieurs jours dans son nid lors de mauvaises conditions climatiques hivernales. L'Ecureuil roux a besoin de grands arbres. Il préfère les bois de conifères mais on le rencontre également dans les forêts de feuillus. Il construit dans les arbres un gros nid sphérique garni de mousse et d'herbes à l'intérieur, et de morceaux de branches à l'extérieur, mais il peut également utiliser les cavités comme les loges de pics et les nichoirs à chouettes hulottes. Plusieurs nids sont utilisés par un même individu. En Bourgogne, ses populations subissent des fluctuations et il semble que dans le Morvan les populations se portent bien, conséquence possible du fort enrésinement du massif ces dernières années. Des mortalités routières sont constatées au bord du lac.

5.7.4.5 Chiroptères

5.7.4.5.1 Résultats globaux des points d'écoute

Sur les deux soirées d'écoute, 8 espèces ont été contactées au détecteur d'ultrasons. 3 groupes d'espèces et un duo d'espèces ont également été identifiés :

- ✓ Le groupe des Noctules/Sérotines,
- ✓ Le groupe des Murins,
- ✓ Le groupe des Pipistrelles,
- ✓ Le duo d'espèces Oreillard roux/Oreillard gris.

Ces espèces sont, dans de nombreux cas, difficiles à dissocier du fait de la ressemblance de leurs signaux ultrasonores.

La Pipistrelle commune reste l'espèce la plus observée (Cf. graphique suivant) :

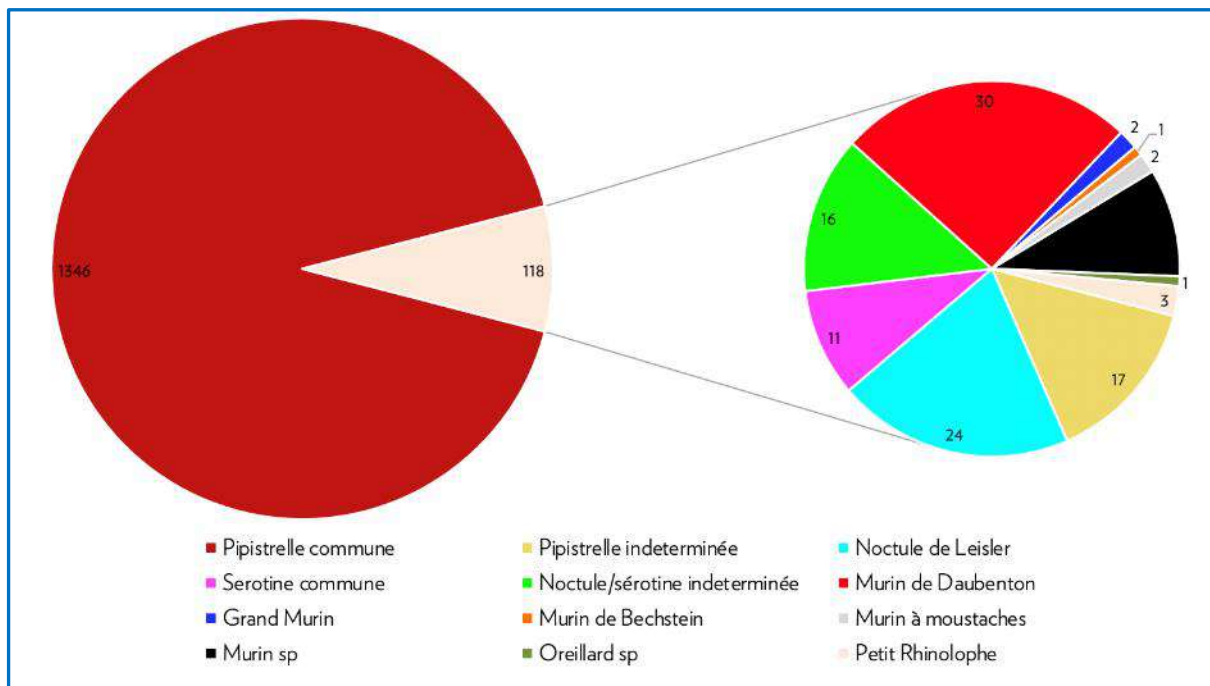


Figure 44 : Proportion des espèces sur l'ensemble des 8 points d'écoute (Source : SPECIES)

5.7.4.5.2 Espèces observées sur l'aire d'étude immédiate

Espèces présentes sur la zone de chantier et les queues du lac :

Activité de chasse

C'est au niveau du barrage que la diversité spécifique est la plus faible avec 1 à 3 espèces observées par point d'écoute (avec systématiquement la Pipistrelle commune). Les queues du lac en revanche présentent une diversité spécifique supérieure avec 4 à 6 espèces contactées par point au niveau des apports du Lyonnet et 7 à 8 espèces au niveau des points de la Cure.

Lac des Settons – cartographie des chiroptères (indice d'activité)

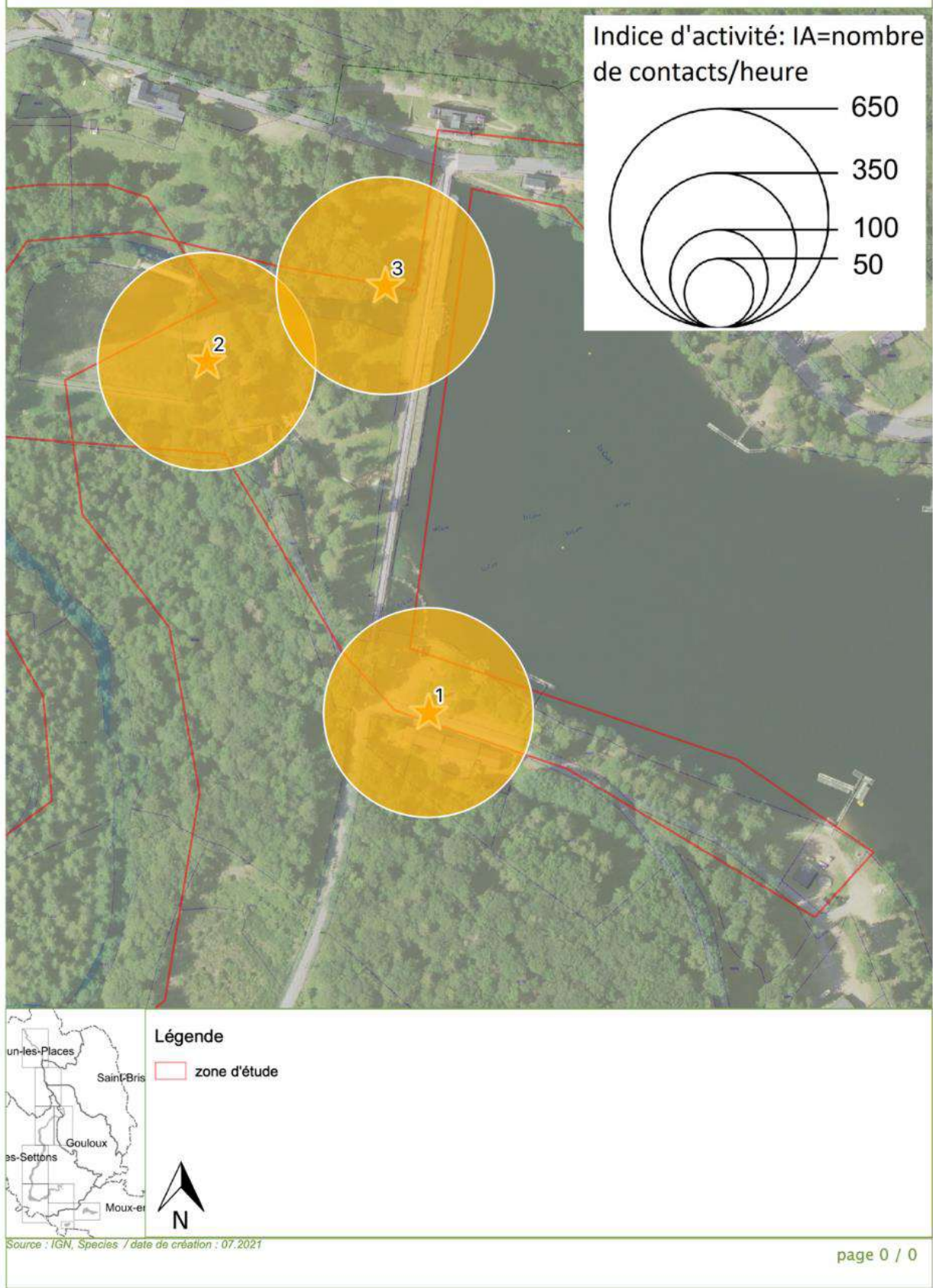


Figure 45 : Carte des activités des Chiroptères au droit du barrage (Source : SPECIES – Juillet 2021)

Lac des Settons - cartographie des chiroptères (proportion espèces)

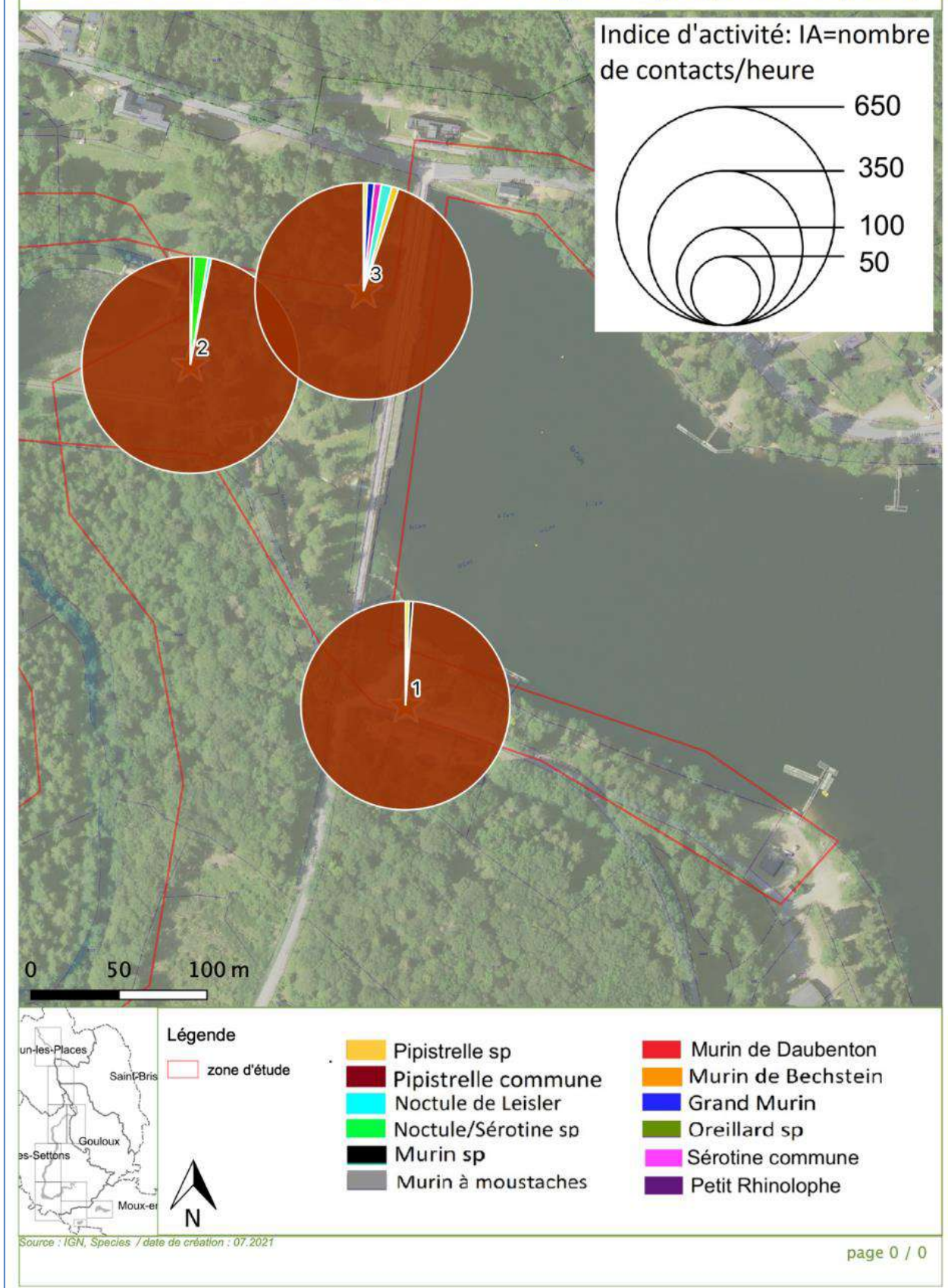


Figure 46 : Cartographie des espèces de Chiroptères au barrage (Source : SPECIES- Juillet 2021)

Gîtes anthropophiles

Le parement des différents ouvrages a été expertisé. Des recherches en sortie de gîte ont également été réalisées à proximité du barrage et sur son parement. Aucune chauve-souris n'a été observée au niveau de l'ouvrage.

Les trois bâtiments situés au sein du parc aval ont également été expertisés, aucune chauve-souris n'y a été observée. Ces bâtiments sont globalement peu favorables pour les chiroptères car trop lumineux et ventilés.

Gîtes arboricoles

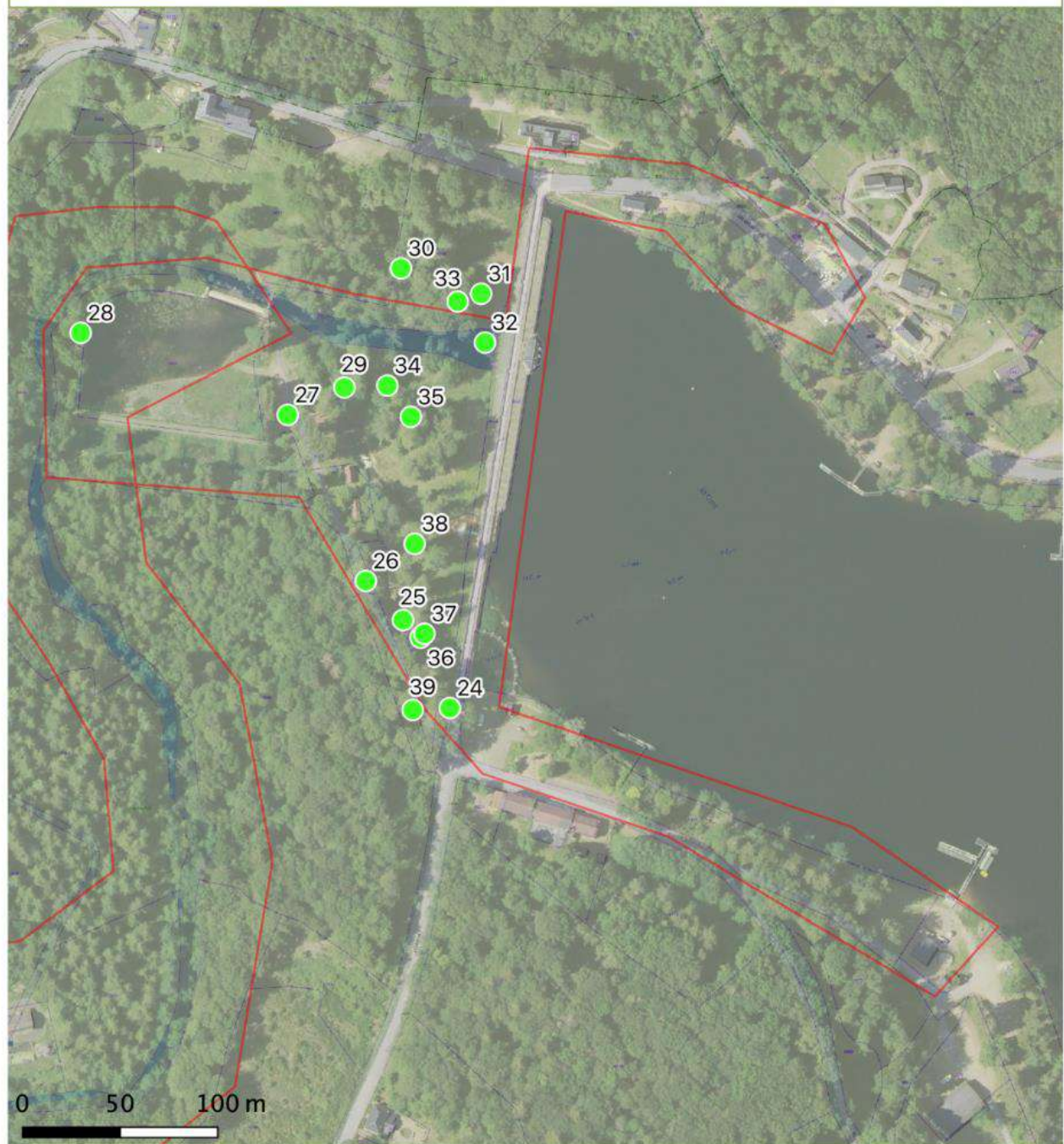
Les repérages depuis le sol ont été réalisés le 03/02/21. Ils ont permis d'identifier et de caractériser 39 arbres au sein et à proximité immédiate de la zone d'étude, dont 16 en aval du barrage.

La majorité de ces arbres présentent des cavités creusées par des pics. Ce type d'anfractuosité est souvent très favorable pour la faune cavicole (SFPEM, 2009). D'autres arbres présentent des bourrelets cicatriciels et/ou des fissures pouvant également servir de refuge ponctuellement pour les chiroptères inféodés au milieu forestier.



Figure 47: Exemples de cavités observées au sein de la zone d'étude

Lac des Settons – cartographie des chiroptères (arbres favorables)



Source : IGN, Specles / date de création : 07.2021

page 0 / 0

Figure 48 : Localisation des arbres à gîtes (Source : SPECIES– Juillet 2021)

5.7.4.5.3 Statut de conservation

Le tableau suivant présente le statut de conservation de chacune des espèces recensées. Les données brutes sont présentées en annexe.

Nom commun	Nom scientifique	Directive Habitat	Liste rouge France	Liste rouge Bourgogne*
Pipistrelle commune	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	IV	NT	LC
Sérotine commune	<i>Eptesicus serotinus</i>	IV	NT	LC
Noctule de Leisler	<i>Nyctalus leisleri</i>	IV	NT	NT
Murin à moustaches	<i>Myotis mystacinus</i>	IV	LC	NT
Murin de Daubenton	<i>Myotis daubentonii</i>	IV	LC	LC
Grand Murin	<i>Myotis myotis</i>	II et IV	NT	NT
Murin de Bechstein	<i>Myotis bechsteinii</i>	II et IV	NT	VU
Oreillard sp	<i>Plecotus sp</i>	IV	LC	DD
Petit Rhinolophe	<i>Rhinolophus hipposideros</i>	II et IV	LC	NT

LC : Préoccupation mineure ; NT : Quasi menacée ; VU : Vulnérable ; DD : Données insuffisantes

Tableau 20 : Statut de conservation des chiroptères recensés en 2021

La Pipistrelle commune *Pipistrellus* figure parmi les espèces les plus anthropophiles, comme le démontre sa présence dans les zones urbanisées, depuis les villages jusqu'au centre des plus grandes villes. Elle utilise des structures linéaires pour baliser des routes de vol et chasse dans une grande diversité de milieux (lisières forestières, prairies, zones urbanisées). *Pipistrellus* a été identifiée sur l'ensemble des points d'écoute. Cette espèce ubiquiste est prédominante sur les points d'écoute puisqu'elle représente plus de 90% des contacts. A noter qu'une colonie de Pipistrelles communes est présente dans la maison des grands lacs ce qui explique la forte activité en début de nuit au sein du parc aval.

La Sérotine commune *Eptesicus serotinus* montre une grande flexibilité dans le choix des habitats de chasse (Arthur, Lemaire 2009). Elle préfère les milieux ouverts mixtes et affectionne le bocage, les prairies, les zones humides, les lisières, les parcs, les vergers et les éclairages urbains. Avec son vol à mi-hauteur, la Sérotine commune suit les lisières forestières pour chasser des coléoptères et des papillons de nuit (Cpepesc Lorraine, 2009). La Sérotine est une espèce anthropophile qui s'installe dans les habitations, les églises ou les vieux châteaux (Hommay G., 2014). Au cours de cette étude, la Sérotine commune a été identifiée sur le point 3.

La Noctule de Leisler *Nyctalus leisleri* a été contactée sur les points d'écoute 2 et 3. Cette espèce typiquement forestière est inféodée aux peuplements caducifoliés et occupe occasionnellement les vergers et les parcs urbains (Cpepesc Lorraine, 2009). Les forêts riches en vieux bois sont fortement prisées (Dietz, Helversen, 2007). Les trous et anfractuosités d'arbres lui servent de gîtes de mise-bas et/ou d'hibernation. Certains enregistrements n'ont pas permis de distinguer les différentes espèces de Noctules et de Sérotine. On note alors le groupe Noctule/Sérotine indéterminé.

Le Murin à moustaches *Myotis mystacinus* est une espèce capable de chasser en milieux forestiers mais également en milieux semi ouverts arborés comme les vergers. Cette espèce possède un régime alimentaire éclectique qui reflète la diversité des milieux prospectés. Pour établir ses gîtes de parturition, le Murin à moustaches affectionne les combles des bâtiments pour l'établissement de ses nurseries (Brand C., 2014). Lors des points d'écoute, le Murin à moustaches n'a pas été mis en évidence sur ceux autour du barrage.

Le Murin de Daubenton *Myotis daubentonii* occupe des gîtes à proximité des milieux aquatiques, dans les interstices des vieux murs, dans les joints de dilatation des ponts, dans des arbres creux, sous des décollements d'écorces ou dans des nichoirs. Il change régulièrement de gîte et une colonie peut fréquenter

jusqu'à quarante cavités d'arbres par an, parfois espacés de 2.6km (Meschede A., Rudolph K., 2002). Cette espèce chasse généralement au-dessus des plans d'eau dégagés et des portions calmes des rivières, mais il est parfois capturé en forêt loin de tout plan d'eau (Hommay G., 2014). Sur les 30 contacts de Murin de Daubenton, aucun ne se situe dans le périmètre du barrage.

Le Grand Murin *Myotis* chasse préférentiellement en milieu forestier. Il inspecte la litière en volant à un ou deux mètres de hauteur avant de fondre sur sa proie qu'il capture à même le sol. En été, les mâles vivent isolément et fréquentent les cavités d'arbres, les nichoirs et les greniers où ils trouvent refuge notamment dans les mortaises (Buchel E., 2014). Cette espèce a été identifiée sur le point 3 (2 contacts au total).

Le Murin de Bechstein *Myotis bechsteinii* est inféodé aux milieux disposant d'une bonne couverture forestière ou d'une certaine densité d'arbres (vergers, parcs). Il marque une préférence pour les vieilles futaies de chênes ou de hêtres à sous-bois dense mais des études menées en Alsace en 2010 et 2012 montrent que les femelles chassent également dans les prairies bordées de haies et dans les parcelles forestières en régénération. Les gîtes occupés sont des arbres, vivants ou morts et ponctuellement des gîtes artificiels. Cette espèce n'a pas été recensée au barrage.

L'Oreillard roux *Plecotus auritus* fréquente des terrains de chasse en milieux semi-ouverts : prairies, parcs, jardins ainsi que les haies et lisières, ils peuvent également chasser par glanage dans le feuillage. En forêt, cette espèce change d'arbres ou de gîtes artificiels tous les un à cinq jours dans un rayon de quelques centaines de mètres (Brand C., 2014). La distinction avec l'Oreillard gris *Plecotus austriacus* reste difficile visuellement et l'identification acoustique entre les deux espèces n'est pas toujours possible. Ce dernier fréquente des terrains de chasse en milieux semi-ouverts : prairies, parcs, jardins ainsi que les haies et lisières, ils peuvent également chasser par glanage dans le feuillage. L'Oreillard gris est cependant plus anthropophile que l'Oreillard roux. Le duo d'espèces Oreillard gris/Oreillard roux a été contacté à une seule reprise qu'au point 4, éloigné du barrage.

Le Petit Rhinolophe *Rhinolophus hipposideros* a été identifié sur les points 1 et 3 au niveau du barrage. Cette espèce privilégie un milieu campagnard présentant des boisements caducifoliés interconnectés par des haies et des alignements d'arbres. Dans ses déplacements entre les gîtes et les terrains de chasse, le Petit Rhinolophe suit ces structures linéaires du paysage en volant à une hauteur de 1 à 4 m au-dessus du sol (Schofield, 1996). D'autres études mettent en évidence que l'espèce chasse également en milieu arbustif ou arboré (Groupe Chiroptère de Corse, 2006).

5.7.4.6 Insectes

5.7.4.6.1 Orthoptères

5.7.4.6.1.1 Résultats globaux

Douze espèces ont été observées au cours des inventaires réalisés en 2021 par SPECIES.

5.7.4.6.1.2 Statut de conservation

Nom vernaculaire	Nom latin	Statuts
Courtilière commune	<i>Gryllotalpa gryllotalpa</i>	UICN France: LC UICN Région : -
Criquet des joncs	<i>Chorthippus jucundus</i>	UICN France: LC UICN Région : -
Criquet des mouillères	<i>Euchorthippus declivus</i>	UICN France: LC UICN Région : -
Criquet des pâtures	<i>Pseudochorthippus parallelus</i>	UICN France: LC UICN Région : -
Criquet ensanglanté	<i>Stethophyma grossum</i>	UICN France: LC UICN Région : -
Criquet marginé	<i>Chorthippus albomarginatus</i>	UICN France: LC UICN Région : -
Gomphocère roux	<i>Gomphocerippus rufus</i>	UICN France: LC UICN Région : -

Nom vernaculaire	Nom latin	Statuts
Grillon champêtre	<i>Gryllus campestris</i>	UICN France: LC UICN Région : -
Oedipode turquoise	<i>Oedipoda caerulea</i>	UICN France: LC UICN Région : -
Criquet mélodieux	<i>Gomphocerippus biguttulus</i>	UICN France: LC UICN Région : -
Criquet duettiste	<i>Gomphocerippus brunneus</i>	UICN France: LC UICN Région : -
Criquet des pelouses	<i>Gomphocerippus mollis</i>	UICN France: LC UICN Région : -

Tableau 21 : Statut de conservation des orthoptères observés en 2021

Toutes les espèces observées sont commune pour la région Bourgogne.

5.7.4.6.2 Odonates

5.7.4.6.2.1 Résultats globaux

Vingt-six espèces ont été inventoriées en 2021 sur l'ensemble de l'aire d'étude.

5.7.4.6.2.2 Statut de conservation

Le tableau suivant présente le statut de conservation des espèces observées.

Nom vernaculaire	Nom latin	Statuts
Aeschne bleue	<i>Aeshna cyanea</i>	UICN France: LC
		UICN Région : LC
Aeschne isocèle	<i>Aeshna isoceles</i>	UICN France: LC
		UICN Région : NT
		Znieff
Aeschne mixte	<i>Aeshna mixta</i>	UICN France: LC
		UICN Région : LC
Agrion à larges pattes	<i>Platycnemis pennipes</i>	UICN France: LC
		UICN Région : LC
Agrion élégant	<i>Ischnure elegans</i>	UICN France: LC
		UICN Région : LC
Agrion joli	<i>Coenagrion pulchellum</i>	UICN France: VU
		UICN Région : VU
Agrion jeune	<i>Coenagrion puella</i>	UICN France: LC
		UICN Région : LC
Agrion porte-coupe	<i>Enallagma cyathigerum</i>	UICN France: LC
		UICN Région : LC
Anax empereur	<i>Anax imperator</i>	UICN France: LC
		UICN Région : LC
Caloptéryx éclatant	<i>Calopteryx splendens</i>	UICN France: LC
		UICN Région : LC
Caloptéryx vierge	<i>Calopteryx virgo</i>	UICN France: LC
		UICN Région : LC
Crocothémis écarlate	<i>Crocothemis erythraea</i>	UICN France: LC
		UICN Région : LC
Gomphe vulgaire	<i>Gomphus vulgatissimus</i>	UICN France: LC
		UICN Région : LC
Grande Aeschne	<i>Aeshna grandis</i>	UICN France: LC
		UICN Région : NT
Ischnure naine	<i>Ischnura pumilio</i>	UICN France: LC
		UICN Région : LC

Nom vernaculaire	Nom latin	Statuts
Leste brun	<i>Sympecma fusca</i>	UICN France: LC UICN Région : LC
Leste italien	<i>Chalcolestes parvidens</i>	UICN France: DD UICN Région : -
Leste verdoyant	<i>Leste virens</i>	UICN France: LC UICN Région : VU
Leste vert	<i>Chalcolestes viridis</i>	UICN France: LC UICN Région : LC
Libellule à quatre taches	<i>Libellula quadrimaculata</i>	UICN France: LC UICN Région : LC
Libellule déprimée	<i>Libellula depressa</i>	UICN France: LC UICN Région : LC
Orthétrum bleuissant	<i>Orthetrum coerulescens</i>	UICN France: LC UICN Région : LC
Orthétrum réticulé	<i>Orthetrum cancellatum</i>	UICN France: LC UICN Région : LC
Petite nymphe au corps de feu	<i>Pyrrhosoma nymphula</i>	UICN France: LC UICN Région : LC
Sympétrum fascié	<i>Sympetrum striolatum</i>	UICN France: LC UICN Région : LC
Sympétrum sanguin	<i>Sympetrum sanguineum</i>	UICN France: LC UICN Région : LC

Tableau 22 : Odonates observées en 2021 et statuts (Source : SPECIES)

Parmi les 26 espèces inventoriées :

- L'Aeschne isocèle est déterminante pour la désignation des ZNIEFF de Bourgogne et elle est considérée comme « quasi-menacée » par la liste rouge UICN régionale.
- L'Agrion joli est considéré comme « vulnérable » par la liste rouge UICN régionale et nationale.
- La Grande Aeschne est considérée comme « quasi-menacée » par la liste rouge UICN régionale.
- Le Leste verdoyant est considéré comme « vulnérable » par la liste rouge UICN régionale.

5.7.4.6.2.3 Espèces patrimoniales observées sur l'aire d'étude immédiate

Espèces patrimoniales observées au niveau de la zone de travaux :

Trois espèces patrimoniales ont été observées à proximité du barrage en aval de ce dernier :

- l'Agrion joli,
- l'Aeschne isocèle,
- le Leste verdoyant.

Ces trois espèces sont inféodées aux milieux stagnants, les bassins situés en aval du barrage constituent leur habitat de prédilection.

Lac des Settons - cartographie de l'entomofaune

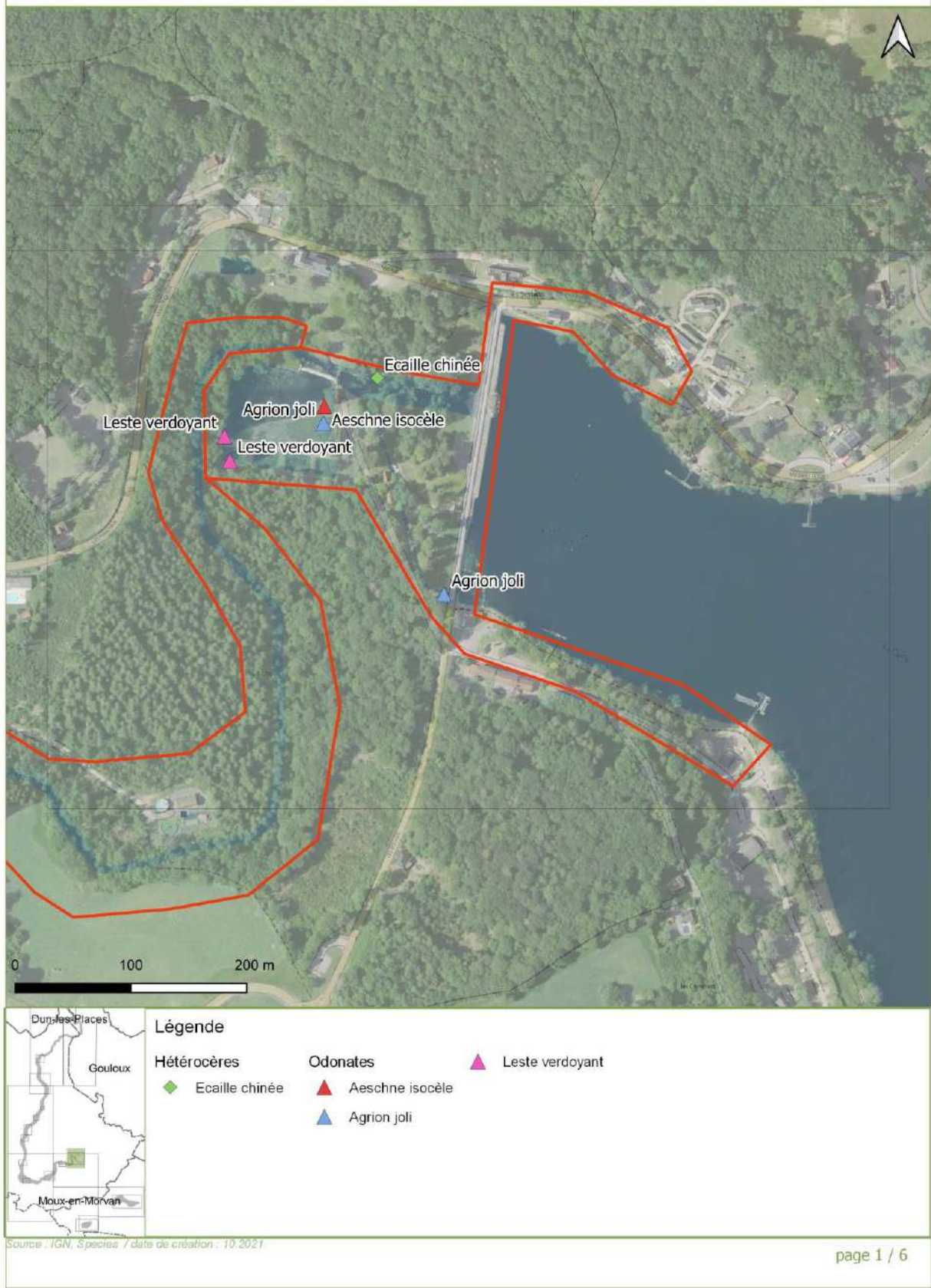


Figure 49 : Localisation des odonates patrimoniaux observés dans la zone de travaux (Source SPECIES - Octobre 2021)

Espèces patrimoniales observées en bordure de la Cure aval

La Grande Aesche a été observée dans une prairie à environ 50 m de la Cure.

5.7.4.6.3 Rhopalocères

Quarante-sept rhopalocères et 2 zygènes ont été inventoriés en 2021.

5.7.4.6.3.1 Statut de conservation

Nom vernaculaire	Nom latin	Statuts
Argus frêle	<i>Cupido minimus</i>	UICN France: LC
		UICN Région : LC
Aurore	<i>Anthocharis cardamines</i>	UICN France: LC
		UICN Région : LC
Azuré de la Bugrane	<i>Polyommatus icarus</i>	UICN France: LC
		UICN Région : LC
Belle dame	<i>Vanessa cardui</i>	UICN France: LC
		UICN Région : LC
Carte géographique	<i>Araschnia levana</i>	UICN France: LC
		UICN Région : LC
Citron	<i>Gonepteryx rhamni</i>	UICN France: LC
		UICN Région : LC
Collier de corail	<i>Aricia agestis</i>	UICN France: LC
		UICN Région : LC
Cuivré commun	<i>Lycaena phlaeas</i>	UICN France: LC
		UICN Région : LC
Cuivré écarlate	<i>Lycaena hippothoe</i>	UICN France: LC
		UICN Région : EN
		Znieff
Damier de la Succise	<i>Euphydryas aurinia</i>	UICN France: LC
		UICN Région : NT
		Znieff
		DHFF : ann.II
		Berne : ann.II
		PN : art.3
Demi-deuil	<i>Melanargia galathea</i>	UICN France: LC
		UICN Région : LC
Gazé	<i>Aporia crataegi</i>	UICN France: LC
		UICN Région : LC
Grand nacré	<i>Speyeria aglaja</i>	UICN France: LC
		UICN Région : NT
Grande tortue	<i>Nymphalis polychloros</i>	UICN France: LC
		UICN Région : LC
Hespérie de la houque	<i>Thymelicus sylvestris</i>	UICN France: LC
		UICN Région : LC
Hespérie des potentilles	<i>Pyrgus armoricanus</i>	UICN France: LC
		UICN Région : LC
Hespérie du Marrube	<i>Muschampia floccifera</i>	UICN France: LC
		UICN Région : CR
		Znieff
Le Silène	<i>Brintesia circe</i>	UICN France: LC
		UICN Région : LC
Lucine	<i>Hamearis lucina</i>	UICN France: LC
		UICN Région : LC
Mégère satyre	<i>Lasiommata megera</i>	UICN France: LC
		UICN Région : LC

Nom vernaculaire	Nom latin	Statuts
Mélitée de Nickerl	<i>Melitaea aurelia</i>	UICN France: VU
		UICN Région : VU
		Znieff
Mélitée des mélamphyres	<i>Melitaea athalia</i>	UICN France: LC
		UICN Région : LC
Mélitée des scabieuses	<i>Melitaea parthenoides</i>	UICN France: LC
		UICN Région : LC
		Znieff
Melitee noirâtre	<i>Melitaea diamina</i>	UICN France: LC
		UICN Région : NT
Moyen nacré	<i>Fabriciana adippe</i>	UICN France: LC
		UICN Région : LC
Myrtil	<i>Maniola jurtina</i>	UICN France: LC
		UICN Région : LC
Nacré de la Bistorte	<i>Boloria eunomia</i>	UICN France: LC
		UICN Région : NT
		Znieff
		PN : art.3
Paon du jour	<i>Aglais io</i>	UICN France: LC
		UICN Région : LC
Petit collier argenté	<i>Boloria selene</i>	UICN France: NT
		UICN Région : NT
Petit mars changeant	<i>Apatura ilia</i>	UICN France: LC
		UICN Région : LC
		Znieff
Petit nacré	<i>Issoria lathonia</i>	UICN France: LC
		UICN Région : LC
Petite tortue	<i>Aglais urticae</i>	UICN France: LC
		UICN Région : LC
Petite violette	<i>Boloria dia</i>	UICN France: LC
		UICN Région : LC
Piéride de la moutarde	<i>Leptidea sinapis</i>	UICN France: LC
		UICN Région : LC
Piéride de la rave	<i>Pieris rapae</i>	UICN France: LC
		UICN Région : LC
Piéride du chou	<i>Pieris brassicae</i>	UICN France: LC
		UICN Région : LC
Piéride du navet	<i>Pieris napi</i>	UICN France: LC
		UICN Région : LC
Procris	<i>Coenonympha pamphilus</i>	UICN France: LC
		UICN Région : LC
Robert le Diable	<i>Polygonia c-album</i>	UICN France: LC
		UICN Région : LC
Silène	<i>Brintesia circe</i>	UICN France: LC
		UICN Région : LC
Souci	<i>Colias crocea</i>	UICN France: LC
		UICN Région : LC
Sylvaine	<i>Ochlodes sylvanus</i>	UICN France: LC
		UICN Région : LC
Tabac d'Espagne	<i>Argynnis paphia</i>	UICN France: LC
		UICN Région : LC
Thécla de la Ronce	<i>Callophrys rubi</i>	UICN France: LC
		UICN Région : LC
Thècle du prunier	<i>Satyrium pruni</i>	UICN France: LC

Nom vernaculaire	Nom latin	Statuts
		UICN Région : LC
		Znieff
Tircis	<i>Pararge aegeria</i>	UICN France: LC
		UICN Région : LC
Vulcain	<i>Vanessa atalanta</i>	UICN France: LC
		UICN Région : LC
Zygène des prés	<i>Zygaena trifolii</i>	UICN France: LC
		UICN Région : LC
Zygène transalpine	<i>Zygaena transalpina</i>	UICN France: LC
		UICN Région : LC

Tableau 23 : Rhopalocères observées en 2021 et statut (Source : SPECIES)

Onze espèces présentent des statuts de protection et/ou de conservation sensibles. Pour l'ensemble des autres espèces, la diversité des habitats composant le site d'étude lui confère une attractivité certaine.

Deux espèces présentent une protection à l'échelle nationale : le Nacré de la Bistorte et le Damier de la Succise.

Le Damier de la Succise est inscrit à l'annexe II de la Directives Habitats -Faune-Flore. 8 espèces sont déterminantes pour la désignation des ZNIEFF de Bourgogne : le Cuivré écarlate, le Damier de la Succise, l'Hespérie du Marrube, la Mélitée de Nickerl, la Mélitée des scabieuses, le Nacré de la Bistorte, le Petit Mars changeant et le Thècle du Prunier.

D'autre part, d'après la liste rouge UICN régionale :

- l'Hespérie du Marrube est en danger critique en Bourgogne,
- Le Cuivré écarlate est en danger,
- Le Damier de la Succise le Grand nacré, la Mélitée noirâtre, le Nacré de la Bistorte et le Petit collier argenté sont quasi-menacés,
- La Mélitée de Nirckel est vulnérable

Aucune des espèces patrimoniales n'a été observée sur la zone de travaux.

Les espèces patrimoniales observées ont des plantes hôtes principalement observées dans les prairies bordant la Cure : Nacré de la bistorte, Mélitée de Nickerl, Hespérie du Marrube, Mélitée noirâtre, Petit mars changeant, Thècle du prunier, Grand nacré, Petit collier argenté, Damier de la succise, Cuivré écarlate.

A noter qu'une espèce patrimoniale d'hétérocère, l'Ecaille chinée (*Euplagia quadripunctaria*) a été observée à l'ombre des grands arbres surplombant l'aval du barrage en rive droite. Cette espèce est inscrite à l'annexe II de la Directive habitats et est déterminante en Bourgogne.

5.7.5 Flore et habitats terrestres

5.7.5.1 Habitats terrestres

La cartographie des végétations a mis en évidence 28 associations ou groupements végétaux et 6 sont d'intérêt régional (hors Natura 2000). Les différents types de végétation sont présentés dans le tableau suivant.

Syntaxon	N2000	EUNIS	ZNIEFF	Statut	Surface (ha)	% total
Avenello flexuosae - Sphagnetum capillifolii Thébaud & Pétel 2008	7120-1	D1.12	x	IC	0,20	0,08
Callitricho hamulatae - Myriophylletum alterniflori Steusloff ex Weber-Oldecop 1967	3260-1	C2.25	x	IC	5,21	2,08
Caricetum vesicariae Chouard 1924		D5.2142	x	IR	0,13	0,05
Caro verticillati - Juncetum acutiflori (Lemée 1937) Korneck 1962	6410-6	E3.512	x	IC	2,34	0,93
Caro verticillati - Juncetum squarrosi B. Foucault ex B. Foucault & Philippe in J.M. Royer, Felzines, Misset & Thévenin 2006	6230-2*	E3.52	x	PR	0,22	0,09
Caro verticillati - Molinietum caeruleae (Lemée 1937) J.M. Royer, Felzines, Misset & Thévenin 2006	6410-9	E3.512	x	IC	1,60	0,64
Cirsio dissecti - Scorzoneretum humilis B. Foucault 1981	6410-6	E3.512	x	IC	38,38	15,30
Corylo avellanae - Crataegetum monogynae B. Foucault ex B. Foucault & J.M. Royer 2016		F3.1112		NC	3,73	1,49
Cynosuro cristati - Lolietum perennis Braun-Blanq. & de Leeuw 1936		E2.111		NC	0,29	0,12
Dryopterido dilatatae - Alnetum glutinosae Felzines 2002		G1.411	x	IR	6,23	2,48
Endymio non-scriptae - Carpinetum betuli Noirfalise 1968		G1.A11	x	IR	0,57	0,23
Fago sylvaticae - Quercetum petraeae race subatlantique Rameau 1996 nom. ined. et nud.	9120-2	G1.622	x	IC	28,47	11,35
Frangulo alni - Salicetum auritae Tüxen 1937		F9.22	x	IR	5,35	2,13
Groupement à Eleocharis acicularis et Elatine hexandra prov.	3130-3	C3.511	x	IC	9,86	3,93
Groupement à Eriophorum vaginatum et Molinia caerulea	7120-1	D1.12	x	IC	0,39	0,16
Groupement à Ranunculus flammula et Juncus acutiflorus		E3.42	x	IR	1,12	0,45
Holco mollis - Pteridietum aquilini H. Passarge 1994		E5.31		NC	1,84	0,74
Junco acutiflori - Angelicetum sylvestris Botineau, Ghestem & Vilks 1985	6430-1	E5.412	x	IC	1,90	0,76
Junco acutiflori - Cynosuretum cristati Sougnez 1957		E3.41B	x	IR	8,36	3,33
Littorello uniflorae - Eleocharitetum acicularis Jouanne 1926	3110-1	C3.4111	x	IC	2,75	1,09
Lonicero periclymeni - Viburnetum opuli B. Foucault & Philippe ex B. Foucault & J.M. Royer 2016		F3.111		NC	0,18	0,07
Luzulo campestris - Cynosuretum cristati B. Foucault 2016		E2.113		NC	41,30	16,46
Molinio caeruleae - Quercetum roboris (Tüxen 1937) Scamoni & H. Passarge 1959	9190-1	G1.81	x	IC	9,29	3,70
Phragmitetum communis Savič 1926		C3.2111		NC	0,11	0,04
Polygalo vulgaris - Caricetum paniceae Misset 2002	6230-2*	E3.52	x	PR	3,93	1,57
Ranunculo flammulae - Scirpetum sylvatici (Robbe 1993) J.M. Royer, Felzines, Misset & Thévenin 2006		E3.419		NC	0,14	0,06
Sphagno palustris - Betuletum pubescentis Mériaux, Schumacker, Tombal & de Zuttere ex Boeuf 2014	91D0-1*	G1.51	x	PR	2,81	1,12
Stellario nemorum - Alnetum glutinosae W. Lohmeyer 1957	91E0-6*	G1.21211	x	PR	27,14	10,82

Total Syntaxons						
					203,81	81,25
Autres habitats						
	N2000	EUNIS	ZNIEFF	Statut	Surface (ha)	% total
Lacs, étangs et mares oligotrophes permanents		C1.1		NC	14,40	5,74
Cours d'eau permanents, non soumis aux marées, à écoulement turbulent et rapide		C2.2		NC	0,09	0,03
Végétations herbacées anthropiques		E5.1		NC	2,43	0,97
Haies d'espèces indigènes riches en espèces		FA.3		NC	3,69	1,47
Plantations très artificielles de conifères		G3.F		NC	7,13	2,84
Petits bois anthropiques de feuillus caducifoliés		G5.2		NC	2,33	0,93
Prébois caducifoliés		G5.61		NC	4,49	1,79
Coupes forestières récentes		G5.8		NC	0,82	0,33
Monocultures intensives		I1.1		NC	1,04	0,41
Constructions à faible densité		J2.		NC	10,61	4,23
Total Autres habitats					47,03	18,75
Totaux					250,85	100,00

Légende du tableau : N2000 = code de l'habitat inscrit à la directive Habitats/Faune/Flore ; EUNIS = code EUNIS (Louvel et al., 2013) ; Statut = PR (prioritaire), IC = (communautaire), IR = (intérêt régional) ZNIEFF hors Natura 2000, NC = aucun statut.

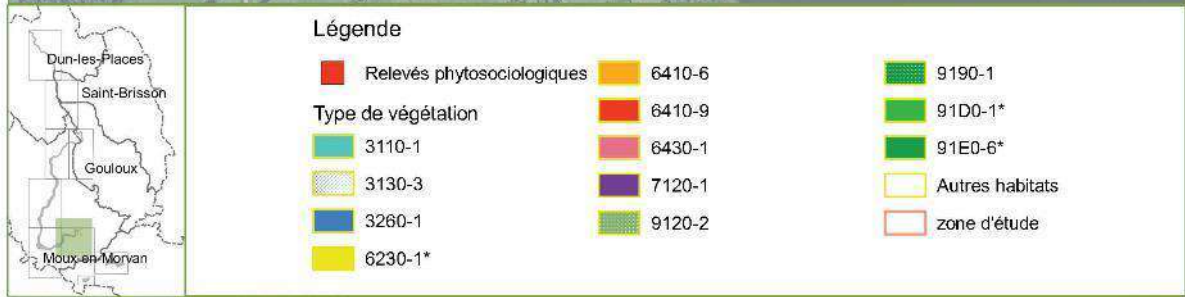
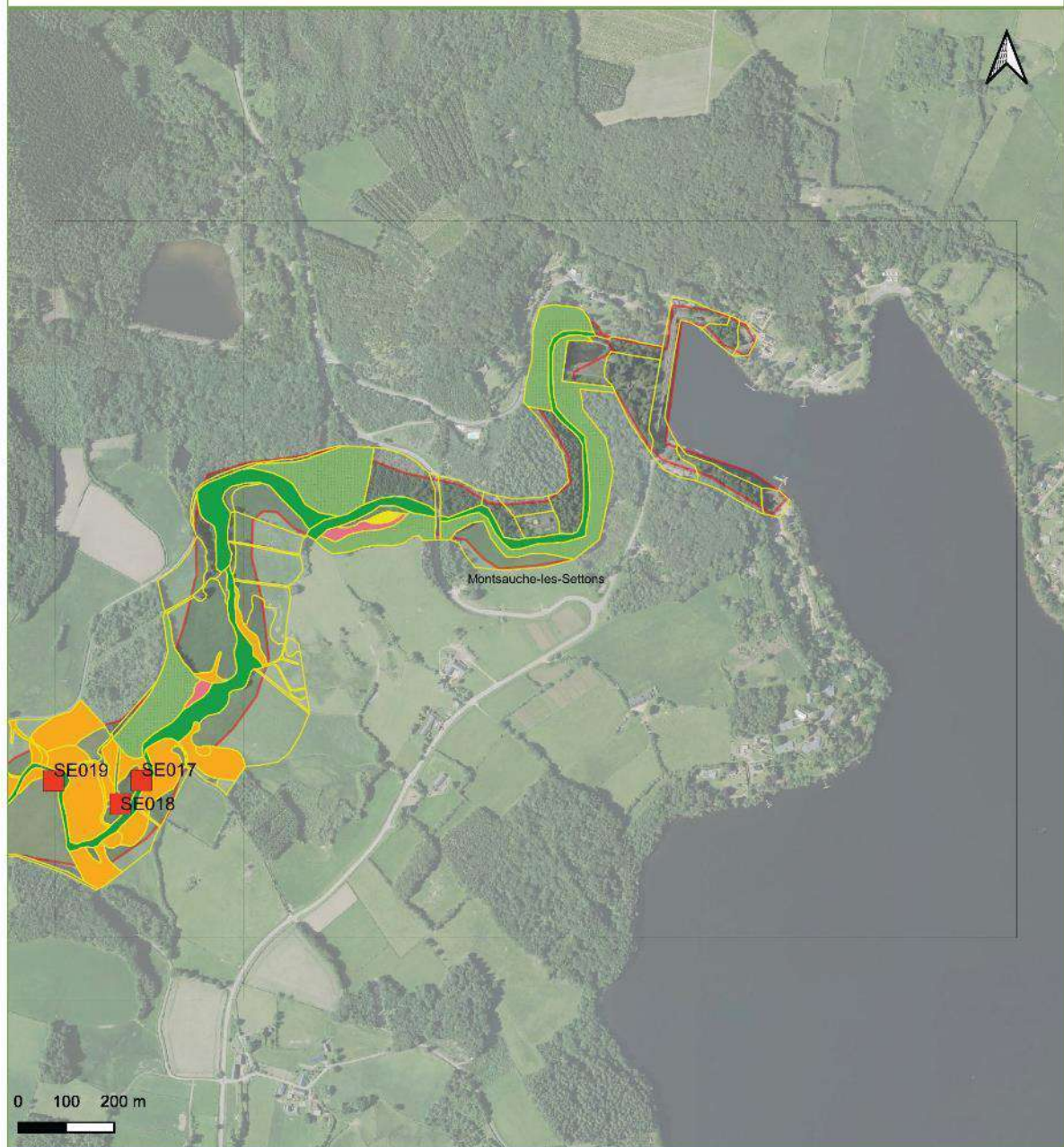
Tableau 24 : Habitats identifiés sur le secteur étudié et surfaces associées (Source : SPECIES)

N2000	Habitat élémentaire	Statut	Surface (ha)	% surface totale	% surface N2000
3110-1	Eaux stagnantes à végétation vivace oligotrophique planitiaire à collinéenne des régions atlantiques, des Littorelletea uniflorae	IC	2,75	1,09	2,04
3130-3	Communautés annuelles mésotrophiques à eutrophiques, de bas-niveau topographique, planitiales, d'affinités continentales, des Isoeto-Juncetea	IC	9,86	3,93	7,33
3260-1	Rivières (à Renoncules) oligotrophes acides	IC	5,21	2,08	3,88
6230-2*	Pelouses acidoclines subatlantiques hygroclines de l'Est	PR	4,14	1,65	3,08
6410-6	Prés humides et bas-marais acidiphiles atlantiques	IC	40,72	16,23	30,28
6410-9	Moliniaies hygrophiles acidiphiles atlantiques	IC	1,60	0,64	1,19
6430-1	Mégaphorbiaies mésotrophes collinéennes	IC	1,90	0,76	1,41
7120-1	Végétation dégradée des tourbières hautes actives, susceptible de restauration	IC	0,59	0,23	0,44
9120-2	Hêtraies-chênaies collinéennes à Houx	IC	28,47	11,35	21,17
9190-1	Chênaies pédonculées à Molinie bleue	IC	9,29	3,70	6,91
91D0-1*	Boulaies pubescentes tourbeuses	PR	2,81	1,12	2,09
91E0-6*	Aulnaies-frênaies de rivières à eaux rapides à Stellaire des bois sur alluvions siliceuses	PR	27,14	10,82	20,18
Totaux			134,47	53,60	100,00

Légende du tableau : N2000 = code de l'habitat inscrit à la directive Habitats/Faune/Flore ; EUNIS = code EUNIS (Louvel et al., 2013) ; Statut = PR (prioritaire), IC = (communautaire), IR = (intérêt régional) ZNIEFF hors Natura 2000, NC = aucun statut.

Tableau 25 : Surface des habitats Natura 2000 identifiés sur le secteur étudié (Source : SPECIES)

Lac des Settons - cartographie de la végétation



Source : IGN, M. Voiron / date de création : 08-2021

Figure 50 : Cartographie de la végétation sur la zone de travaux et la Cure en aval immédiat (Source : SPECIES)

Au droit de la zone des travaux ou des bases de vie, aucune formation végétale avec des enjeux particuliers n'est relevée. Cette zone est définie en « Autres habitats » et peut recouvrir les formations suivantes : Végétations herbacées anthropiques (E5.1), ainsi que Petits bois anthropiques de feuillus caducifoliés (G5.2).

Plus en aval, on note la présence d'habitats d'intérêt communautaire ou prioritaire : la formation riveraine 91E0-6, Aulnaies-frênaies de rivières à eaux rapides à Stellaire des bois sur alluvions siliceuses, et l'habitat élémentaire 9120-2, Hêtraies-chênaies collinéennes à Houx.

La formation correspondant à 3260 : Rivières des étages planitiaire à montagnard avec végétation du Ranunculion fluitantis et du Callitriche-Batrachion est mentionnée dans le rapport de SPECIES comme présente dans la Cure en aval du lac des Settons, toutefois elle n'est pas cartographiée en aval immédiat du barrage (source : Atlas Settons, SPECIES).

5.7.5.2 Flore

Lors des prospections, 14 espèces patrimoniales (protégées et/ou menacées) ont été observées et 19 autres espèces méritent d'être signalées (catégorie NT = quasi-menacé et/ou ZNIEFF) (Tableau 26).

La quasi-totalité des stations récentes (moins de 5 ans) ont été revues en 2020-2021, hormis les stations de *Valeriana officinalis subsp. sambucifolia* et *Polygonatum verticillatum*. En revanche, les stations plus anciennes n'ont pas été observées (sauf *Eriophorum vaginatum*). De nombreuses stations nouvelles ont permis de compléter ces observations, notamment pour *Arnica montana* et *Prunus padus*.

Taxon patrimoniaux (TaxRef 12)	Nom commun	DH	PN	PR	LRN	LRR	Rareté	ZNIEFF	Lac des Settons	Cure
<i>Aconitum napellus</i> L., 1753	Aconit napel				LC	VU	RR	1	x	x
<i>Arnica montana</i> L., 1753	Arnica des montagnes	A5		PR	LC	EN	RRR	1		x
<i>Drosera rotundifolia</i> L., 1753	Drosera à feuilles rondes		PN2		LC	EN	RR	1		x
<i>Elatine hexandra</i> (Lapierre) DC., 1808	Elatine à six étamines			PR	LC	EN	RRR	1	x	
<i>Eleocharis ovata</i> (Roth) Roem. & Schult., 1817	Scirpe à inflorescence ovoïde				LC	VU	RR	1	x	
<i>Eriophorum vaginatum</i> L., 1753	Linaigrette en forme de gaine			PR	LC	EN	RRR	1		x
<i>Littorella uniflora</i> (L.) Asch., 1864	Littorelle à une fleur		PN1		LC	VU	RR	1	x	
<i>Myriophyllum alterniflorum</i> DC., 1815	Myriophylle à feuilles alternes			PR	LC	EN	RRR	1		x
<i>Phegopteris connectilis</i> (Michx.) Watt, 1867	Phégoptéris à pinnules confluentes				LC	VU	RRR	1		x
<i>Pilularia globulifera</i> L., 1753	Pilulaire		PN1		LC	CR	RRR	1	x	
<i>Poa palustris</i> L., 1759	Pâturin des marais				LC	EN	RR	1		x
<i>Prunus padus</i> L., 1753	Cerisier à grappes			PR	LC	LC	RR	1	x	x
<i>Vaccinium oxycoccos</i> L., 1753	Canneberge			PR	LC	EN	RRR	1		x
<i>Wahlenbergia hederacea</i> (L.) Rchb., 1827	Wahlenbergie à feuilles de lierre			PR	LC	NT	RR	1		x
<i>Carduus crispus</i> subsp. <i>multiflorus</i> (Gaudin) Franco, 1975					LC	NT	RRR			x
<i>Carex elongata</i> L., 1753	Laïche allongée				LC	LC	RR	1		x
<i>Carex pulicaris</i> L., 1753	Laïche puce				LC	NT	RR	1		x
<i>Circaea x intermedia</i> Ehrh., 1789	Circée intermédiaire				NE	DD	RRR	1		x
<i>Comarum palustre</i> L., 1753	Comaret				LC	NT	RR	1		x
<i>Doronicum austriacum</i> Jacq., 1774					LC	NT	RRR			x
<i>Eriophorum angustifolium</i> subsp. <i>angustifolium</i> Honck., 1782	Linaigrette à feuilles étroites				LC	LC	RR	1		x
<i>Hydrocotyle vulgaris</i> L., 1753	Hydrocotyle commune				LC	LC	RR	1	x	x
<i>Juncus squarrosus</i> L., 1753	Jonc raide				LC	NT	RR	1		x
<i>Lysimachia tenella</i> L., 1753	Mouron délicat				LC	NT	RR	1		x
<i>Menyanthes trifoliata</i> L., 1753	Ményanthe trifolié				LC	NT	RR	1		x
<i>Narcissus pseudonarcissus</i> subsp. <i>pseudonarcissus</i> L., 1753	Jonquille				LC	NT	RR			x
<i>Nardus stricta</i> L., 1753	Nard raide				LC	NT	RR	1		x
<i>Parnassia palustris</i> L., 1753	Parnassie des marais				LC	NT	RR	1		x
<i>Pedicularis sylvatica</i> L., 1753	Pédiculaire des bois				LC	LC	RR	1		x

Polygala serpyllifolia Hose, 1797	Polygale à feuilles de serpolet				LC	LC	RR	1		x
Potamogeton polygonifolius Pourr., 1788	Potamot à feuilles de renouée				LC	LC	RR	1		x
Ranunculus fluitans Lam., 1779	Renoncule des rivières				DD	LC	RR	1		x
Viola canina L., 1753	Violette des chiens				LC	LC	RR	1		x

Tableau 26 : Flore patrimoniale inventoriée en 2021 (source : SPECIES)

Légende :

- DH : directive Habitats/Faune/Flore avec mention de l'annexe
- PN : protection nationale avec mention de l'annexe
- PR : protection régionale (Bourgogne)
- LRN : liste rouge nationale (LC : Préoccupation mineure)
- LRR : liste rouge régionale (CR : En danger critique d'extinction ; EN : En danger d'extinction ; VU : Vulnérable ; NT : Quasi menacé ; LC : Préoccupation mineure)
- Rareté : Classe de rareté (RRR : Extrêmement rare ; RR : Très rare)
- ZNIEFF : liste des espèces déterminantes pour la constitution des ZNIEFF en Bourgogne.

Remarque : plusieurs taxons présentés ici ne sont pas considérés comme patrimoniaux (donc non présents dans les données bibliographiques) mais néanmoins cités comme intérêt local.

Espèces patrimoniales présentes au niveau du lac :

Des espèces patrimoniales ont été observées au niveau des queues du lac. Au niveau de la confluence de la Cure, des stations de *Prunus padus*, *Elatine hexandra* et *Littorella uniflora* ont été observées. Au niveau de celle du Lyonnet, en plus de ces trois espèces, s'ajoute l'*Aconitum napellus*.

Espèces patrimoniales présentes sur la zone de travaux :

Il n'a pas été inventorié de flore patrimoniale sur la zone concernée par les travaux de restauration du barrage.

Espèces patrimoniales présentes au niveau de la Cure aval : D'après l'atlas cartographique réalisé par le bureau d'étude SPECIES, la plupart des espèces patrimoniales inventoriées ont été observées dans la vallée de la Cure en aval du barrage : *Arnica montana*, *Drosera rotundifolia*, *Eriophorum vaginatum*, *Myriophyllum alterniflorum*, *Prunus padus*, *Vaccinium oxycoccos*, ...

5.7.6 Synthèse des enjeux pour la faune et la flore

Les enjeux pour la faune et la flore terrestre, caractérisés par le bureau d'études SPECIES, sont synthétisés dans le **tableau suivant**.

Site	Enjeux spécifiques	Enjeu global
Bassins et Cure aval immédiat du barrage	Fort pour les arbres-gîte à cavités (chiroptères), territoire de la Loutre, Flore protégée/menacée et-habitats d'intérêt communautaire Moyen : oiseaux, reptiles, amphibiens, insectes	FORT
Queue du lac Le Lyonnet	Fort pour les arbres-gîte à cavités (chiroptères), territoire de la Loutre, Flore protégée/menacée-et habitats d'intérêt communautaire Moyen pour les oiseaux (zone refuge), les amphibiens, les insectes Faible pour les reptiles	FORT
Queue du lac sud (Champ de la vente)	Fort pour les arbres-gîte à cavités (chiroptères), présence potentielle de la Loutre, Flore protégée/menacée-et habitats d'intérêt communautaire Moyen : avifaune (zone refuge), amphibiens Faible : reptile	FORT
Berges du lac	Moyen : avifaune, chiroptère. La Rainette verte présente un enjeu local moyen Baie de la Faye, mammifères Faible : reptile, amphibiens (sauf Baie de la Faye), insectes, Flore habitats	Moyen
Petite île Grande île	Fort : zone refuge pour l'avifaune (héronnière, Milan noir, Hibou moyen duc, Martin pêcheur, Balbuzard pêcheur (non nicheur) ...)	FORT
Cure aval barrage (Périmètre immédiat)	Fort pour la présence de la Loutre, Flore protégée/menacée-et habitats d'intérêt communautaire Localement fort pour le Pic cendré dans des boisements alluviaux de la Cure en amont de Montelesme (<i>le Vert des Couriots</i>) Moyen pour les oiseaux, les insectes, les reptiles au Pont des Batailles Faible pour les amphibiens Faible pour les reptiles (sauf localement moyen au Pont des Batailles)	FORT
Cure aval barrage (Périmètre rapproché)	Fort pour la présence de la Loutre Moyen pour les oiseaux et les insectes Faible pour les amphibiens, les reptiles	FORT

Tableau 27 : Synthèse des enjeux pour la faune et la flore terrestre (Source : SPECIES)

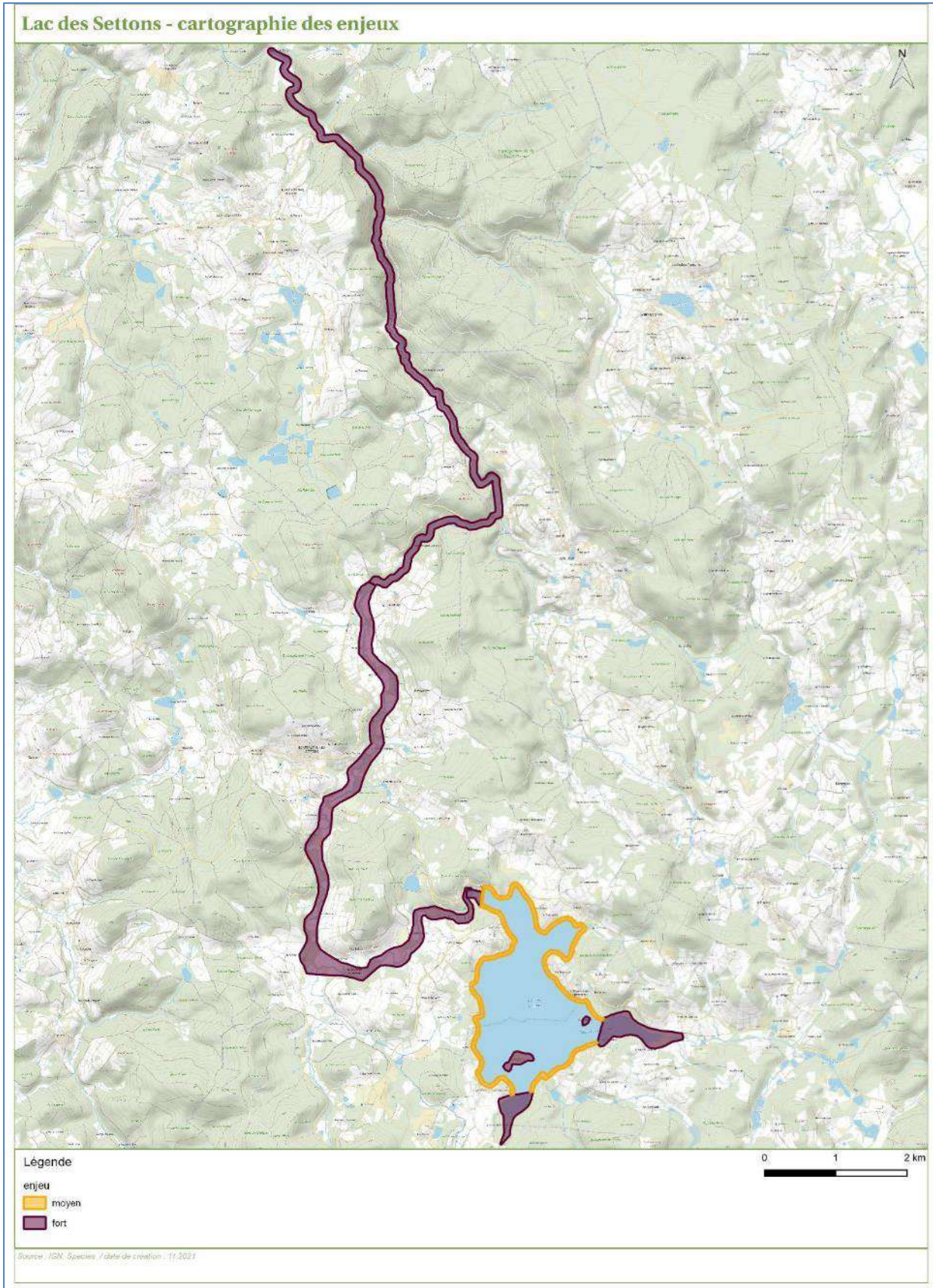


Figure 51 : Cartographie des enjeux (Source : SPECIES)

5.7.7 Zones humides

Ces secteurs n'ont pas été fait l'objet d'investigations spécifiques dans le cadre du diagnostic écologique.

Seuls, les habitats des bordures de la retenue ont été investigués (cf. §5.7.8.1.2).

5.7.8 Eau et milieux aquatiques

5.7.8.1 Plan d'eau

5.7.8.1.1 Présentation

Substratum	socle granitique cristallin
Volume en eau à différentes cotes	<ul style="list-style-type: none">- à la cote 17,00 m (RN) = 19,41 hm³- à la cote 18,37 m (PHE) = 24,05 hm³
Longueur maximale :	environ 3,3 km selon l'axe médian du plan d'eau
Largeur en eau au niveau du barrage	202 m
Périmètre	15,77 km
Surface à la cote RN	environ 330 ha
Profondeur moyenne	6,00 m
Bassin versant propre au lac	3,8 km ² , bassin versant total : 49,4 km ² .
Statut juridique et administratif	<ul style="list-style-type: none">- Domaine public- Propriétaire : Etat- Exploitant / gestionnaire : DDT 58,- Police des eaux : OFB- Eaux libres
Tributaires principaux	<ul style="list-style-type: none">- La Cure- Le Piscuit- Le Lyonnet- Ruisseau de la Faye- "Ru du Grand Pré"
Emissaire	<ul style="list-style-type: none">- La Cure
Régime de pêche public, gestion par l'A.A.P.P.M.A. du Haut Morvan	
2^{me} catégorie piscicole pour la retenue	
Usages	<ul style="list-style-type: none">- Vocation initiale : le réservoir a été créé pour assurer la navigabilité en temps de sécheresse, par écluse sur la Cure et l'Yonne, pour permettre le flottage du bois. Cette vocation a aujourd'hui disparu. Les intérêts aujourd'hui sont :- Pêche- Sports nautiques sur le lac, baignade- Sports d'eaux vives sur la Cure en aval du barrage (lâchers d'eau)
Points particuliers	<ul style="list-style-type: none">- Marnage saisonnier régulier de l'ordre de 1 à 2 m
Dernières vidanges totales	<ul style="list-style-type: none">- 1963, 1984, 1995, 2008

5.7.8.1.2 Habitats des bordures de la retenue

Quinze substrats ont été caractérisés, ils sont dominés par du sable. Cette diversité crée des zones d'alimentation, de repos ou de reproduction pour la faune piscicole en fonction des espèces considérées. La figure suivante présente la cartographie de ces différents habitats.

En période de basses eaux, ces habitats se retrouvent exondés.

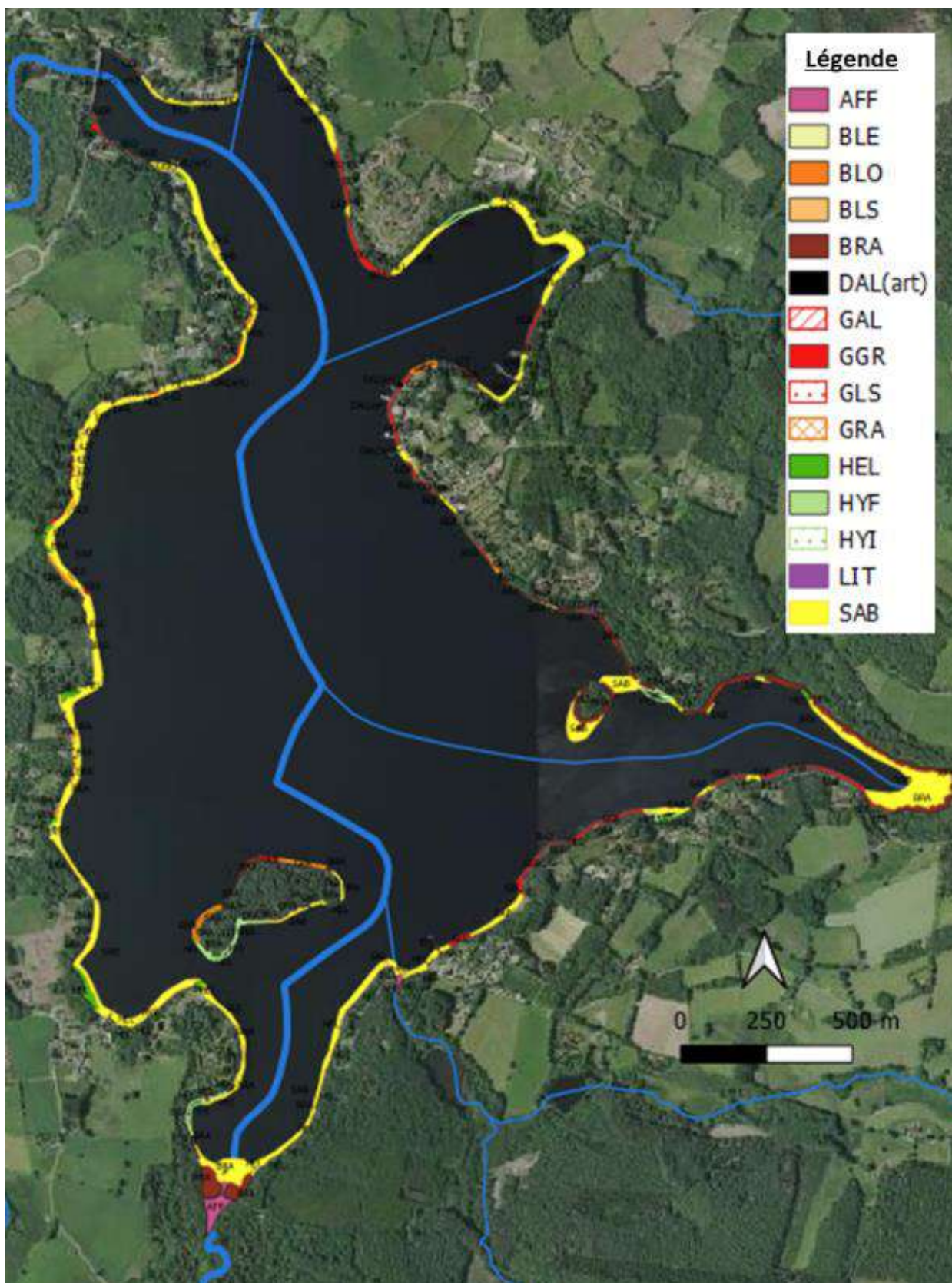


Figure 52 : Cartographie des habitats de la retenue des Settons, juin 2021 (Source : SPECIES)

5.7.8.2 La Cure

5.7.8.2.1 *Présentation*

Bassin Seine Normandie	
Superficie totale du bassin versant (jusqu'à la confluence avec l'Yonne)	1342 km ²
Affluent de l'Yonne en rive droite	
Longueur	environ 100 km
Source	à 720 m d'altitude dans le massif forestier des Bois de Cure sur la commune d'Anost (71)
Confluence	Yonne à Cravant (89)
Altitude	720 m à la source ; 583 m à son entrée dans le lac des Settons; 567 m à sa sortie du lac, 115 m à la confluence avec l'Yonne
Pente moyenne	<ul style="list-style-type: none">- 18,3 ‰ entre la source et le lac des Settons- 4,5 ‰ entre la sortie du lac des Settons et la confluence avec l'Yonne
Principaux affluents	le Chalaux (31 km) et le Cousin (65 km), en aval des Settons
Particularité :	la Cure traverse le lac des Settons. A l'heure actuelle le débit réservé sur la Cure est de 400 l/s. Plusieurs lâchers d'eau sont réalisés au cours d'une année pour permettre la pratique des sports d'eaux vives en aval du barrage.
Catégorie Piscicole	1 ^{ère} catégorie piscicole dans tout le département de la Nièvre
Vocation et usages	<ul style="list-style-type: none">- Pêche à la ligne et loisirs (canoë-kayak, raft, nage en eaux vives...)- Alimentation du lac des Settons

5.7.8.2.2 *Morphologie de la Cure*

Sur la base d'investigations (protocole « tronçon ») sur la Cure en amont et en aval du barrage, Téléos définit une morphologie à deux tendances distinctes au niveau de l'intérêt physique des secteurs prospectés.

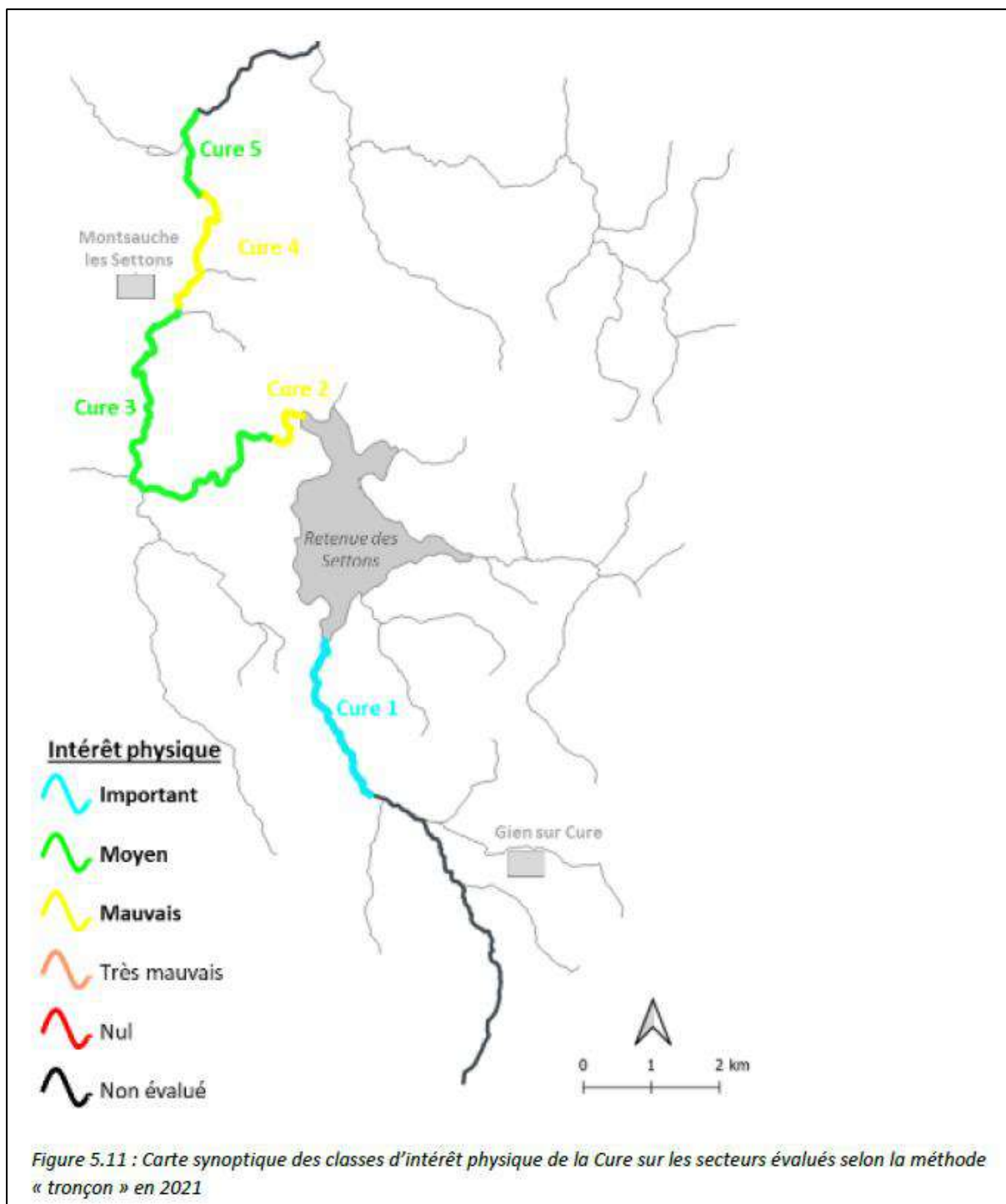


Figure 53 : Carte de l'intérêt physique de la Cure (Rapport Species lac Settons v5.1-2021)

« La Cure à l'amont de la retenue des Settons montre un intérêt physique pouvant être considéré comme référentiel. La rivière présente un lit resserré accompagné d'une importante diversité de hauteurs d'eau, vitesses d'écoulement et de substrats. La rivière, au tracé sinueux, court tantôt en zone forestière, tantôt en zone ouverte ou semi-ouverte au niveau des pâturages. Les habitats rivulaires, que ce soit la frange arbustive ou la frange herbacée, sont connectifs avec le cours principal offrant de nombreuses caches pour la faune » (Rapport Species lac Settons v5.1 - 2021).

Le tronçon en amont du barrage présente un lit plus resserré, une diversité de hauteurs d'eau et de substrats plus importante et une plus forte sinuosité que le tronçon aval.

"Le secteur aval de la retenue présente un intérêt globalement limité pour la faune aquatique, le lit présente un tracé beaucoup plus rectiligne. Les hauteurs d'eau et les vitesses d'écoulement sont peu variées. De plus, les substrats minéraux sont répartis de manière homogène au sein du lit du cours d'eau, limitant de fait la capacité biogène des secteurs. Les zones de graviers, sont sporadiques et peu épaisses. En outre, les gros blocs constituant les abris hydrauliques typiques du centre du chenal sont rares et ne disposent que de très peu d'anfractuosités. Ces blocs, jadis présents dans le lit de la Cure, ont été retirés afin de faciliter le flottage du bois » (Rapport Species lac Settons v5.1 - 2021).

Les substrats sont plus homogènes et grossiers dans la partie aval de la Cure, les particules les plus fines étant retenues par le barrage des Settons. Les hauteurs d'eau sont homogènes et n'excèdent pas les 70-80 cm. Le régime hydrologique est perturbé par les différents lâchers réalisés à partir du barrage (gestion des crues, activités de loisirs, ...) ; toutefois, le cours de la rivière reste relativement stable. Les phénomènes d'érosion et d'incision sont un peu plus présents que sur la partie amont. Que ce soit en amont ou en aval, les habitats qui bordent la Cure sont de type forestier, ouverts ou semi-ouverts

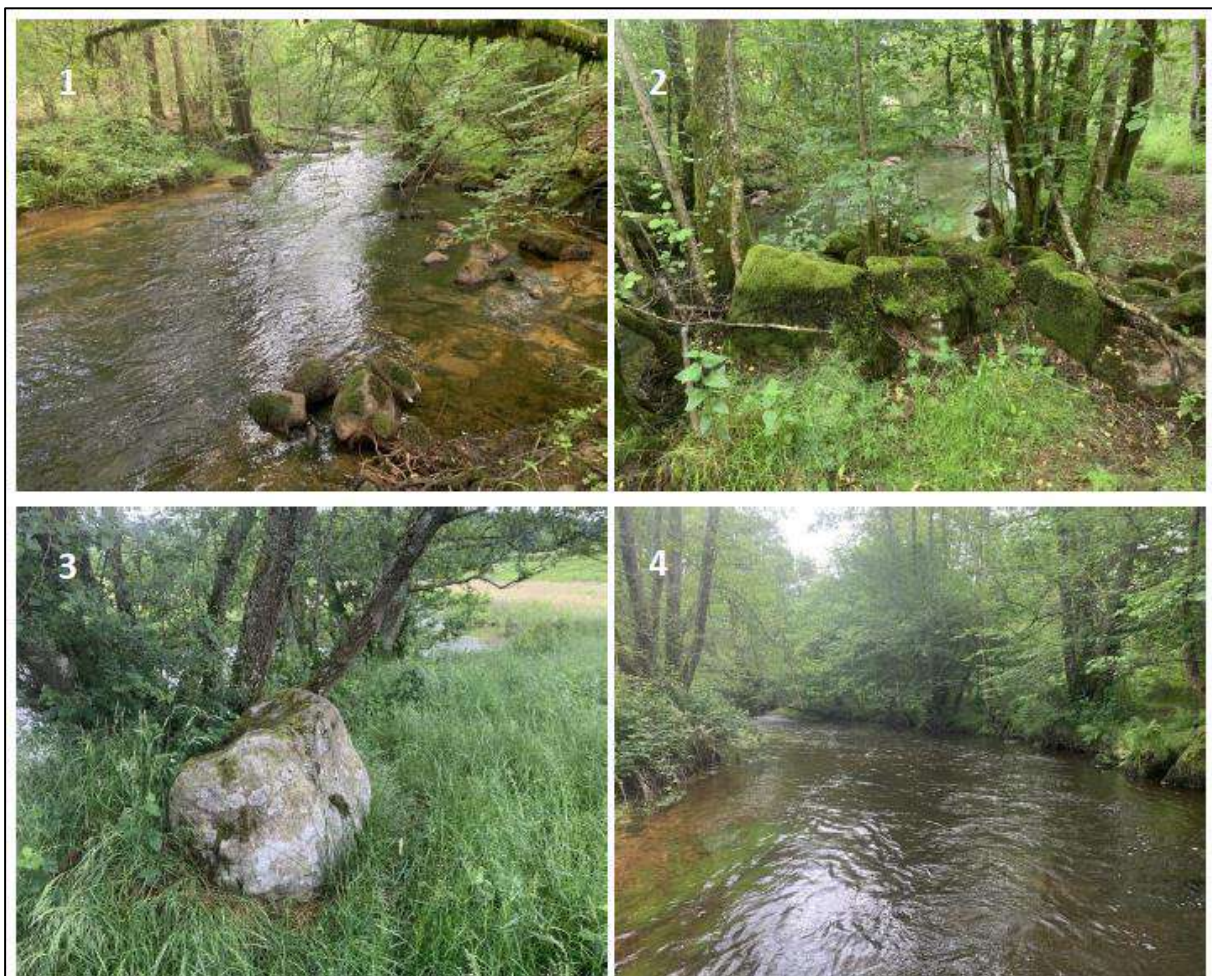


Figure 5.13 : Habitats homogènes (1), blocs évacués du chenal principal (2 & 3), tracé beaucoup plus rectiligne (4), sur les secteurs à l'aval de la retenue des Settons

Figure 54 : Habitats sur la Cure en aval (Rapport Species lac Settons v5.1-2021)

Les zones de frayère potentielles (truite, chabot, lamproie de Planer) ont été évaluées sur les deux secteurs :

« Au niveau de la Cure les gravières (frayères à salmonidés et lamproie de Planer) ainsi que les galets (pour le frai du chabot) constituent les secteurs d'intérêt pour la reproduction de certaines espèces d'intérêt patrimonial. Ces frayères, bien représentées à l'amont (> 50% de la surface en eau), deviennent plus disparates à l'aval de la retenue (< 10 % de la surface en eau) du fait du déficit de matériaux engendrés par cette dernière. La fraction granulométrique du substrat est dominée par les blocs, les surfaces disponibles pour la reproduction sont faibles et localisées. Celles-ci augmentent vers l'aval mais sont quasi nulles en aval immédiat du barrage. »

Six habitats sont mis en évidence par Téléos : « trois à large échelle concernent la rivière Cure en elle-même, les trois autres décrivent les principaux habitats rencontrés dans le cours même de la rivière. Seuls les trois grands habitats bénéficient du statut d'habitats d'intérêt communautaire. »

Habitat	Natura 2000	ZNIEFF	EUNIS	CORINE Biotope	Statut	Etat de conservation
Rivières (à Renoncules) oligotrophes acides	3260-1	I et II			IC	
Cours d'eau permanent		I et II	C2.2		IC	
Zone à truite				24.12	IC	
Bancs de graviers sans végétation		II		24.21	NC	Bon à l'amont. Dégradé à l'aval de la retenue
Bancs de graviers végétalisés		II		24.22	NC	Bon à l'amont. Dégradé à l'aval de la retenue
Bancs de sable sans végétation		II		24.31	NC	Bon à l'amont. Dégradé à l'aval de la retenue

Tableau 28 : Liste des habitats rencontrés sur le cours de la Cure et état de conservation (Rapport Species lac Settons v5.1-2021)

Les enjeux en matière d'habitats d'eau courante relatifs à la vidange sont moyens.

Le plan d'eau limite fortement le transport solide des matériaux fins et moyens ; les principaux apports de matériaux sur la Cure proviennent de son bassin versant direct et des affluents. Les habitats s'inscrivent dans une granulométrie plus importante et sont moins favorables pour des espèces comme la truite et la lamproie de Planer par rapport à ceux amont.

5.7.8.3 Qualité des milieux aquatiques

Rappel :

La qualité des eaux est étudiée par le bureau d'études Athos environnement au cours de différentes campagnes de prélèvements.

Stratégie d'échantillonnage :

Localisation	Campagnes	Mesure <i>in situ</i> (sonde)	Prélèvements & Analyses
Réservoir : 2 stations	4 campagnes : hiver, printemps, été, automne.	Profil le long de la colonne d'eau	2 à 2 profondeurs différentes (zone euphotique et fond -1m)
Apports : 3 stations	4 campagnes : hiver, printemps, été, automne.	Mesure ponctuelle	1 prélèvement/station
Cure Aval : 4 stations	4 campagnes : hiver (débit réservé), hiver crue, pendant un lâcher de printemps, été (débit réservé)	Mesure ponctuelle	1 prélèvement/station

L'étude du compartiment sédimentaire du lac a été réalisée par ATHOS Environnement. Les résultats utilisés pour cette étude sont issus de leur rapport « *Etat des lieux et suivi des sédiments et de la qualité des eaux dans le cadre de l'opération de restauration du barrage des SETTONS - Rapport du suivi sédimentaire* » -Juillet 2021.

Seuls, les résultats des 3 premières campagnes sont prises en compte dans le présent rapport et recouvrent la période de vidange (la campagne hivernale n'a pas encore été réalisée et ne devrait pas apporter d'éléments essentiels pour l'étude des incidences de la vidange) :

- 1^{ère} campagne : 24/06/2021 (Cours d'eau amont, retenue, Cure aval),
- 2nd campagne : 11/08/2021 (Cours d'eau amont, retenue, Cure aval),
- 3^{ème} campagne : 28/09/2021 (Cours d'eau amont, retenue).

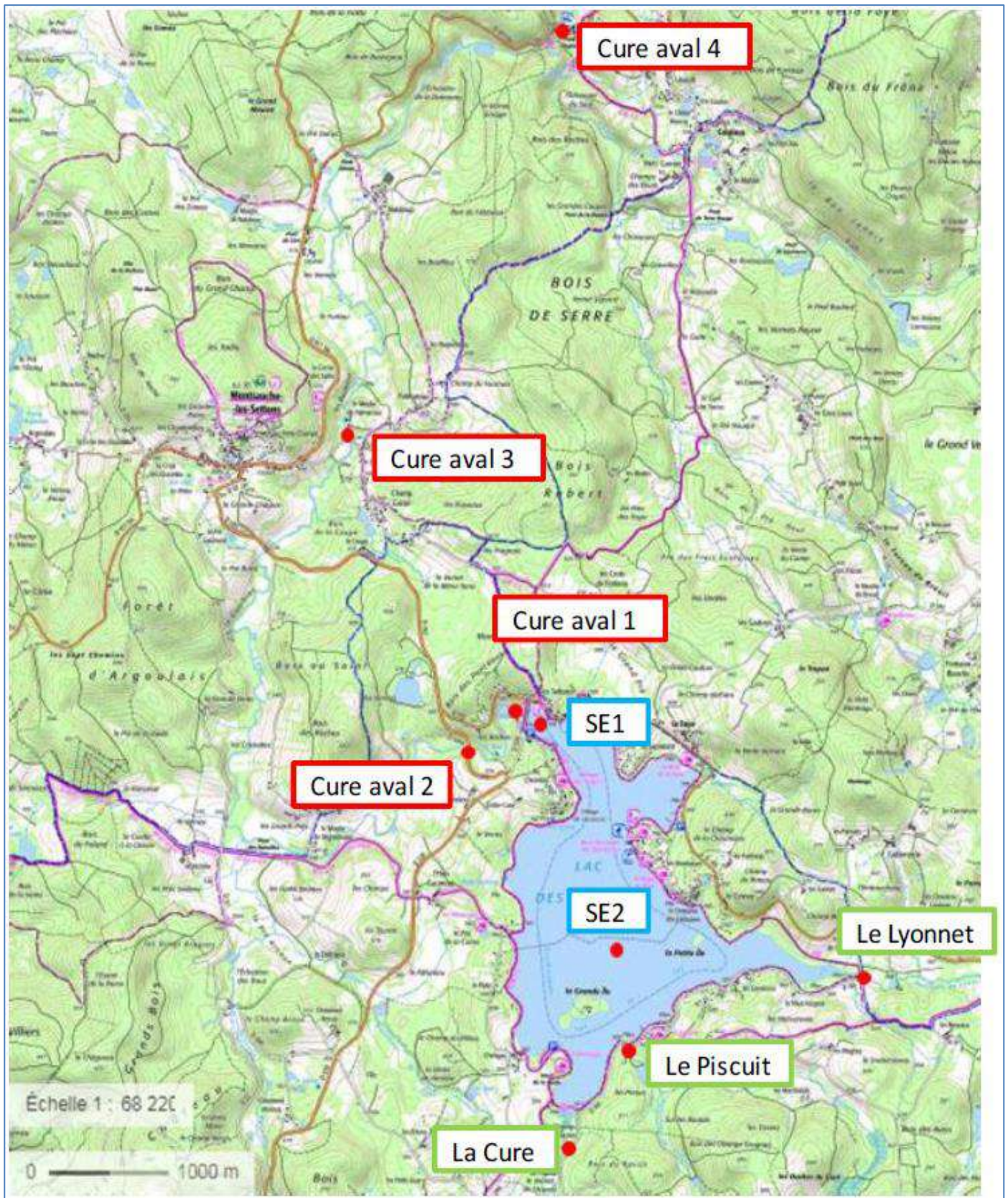


Figure 55 : Localisation des stations de bilan qualité d'eau (Source : ATHOS Environnement, Géoportail)

5.7.8.3.1 Lac des Settons

5.7.8.3.1.1 Rappels : fonctionnement d'un lac (CAEI)

Une retenue de profondeur suffisante (> 10-15 m), sous l'échauffement du rayonnement solaire voit ses eaux se stratifier thermiquement durant la période estivale. On distingue alors deux couches :

- **Une couche supérieure** (épilimnion) avec des eaux plutôt chaudes, correspondant à la zone de développement du plancton avec des teneurs globales en oxygène dissous généralement satisfaisantes.
- **Une couche profonde** (hypolimnion) où la température est basse et uniforme, qui se trouve isolée physiquement de la surface par la zone de la thermocline (métalimnion) où la température chute brutalement.

Lorsque cette séparation est effective, le stock d'oxygène dissous des eaux profondes va diminuer suite à la consommation interne de ce compartiment pour atteindre progressivement l'anoxie.

Dès lors, les mécanismes d'oxydation naturelle de l'azote minéral, transformation des ions ammonium (NH_4^+) en nitrates (NO_3^-) vont être stoppés voir inversés et la concentration en NH_4^+ et autres éléments indésirables va augmenter dans les profondeurs du lac. Cette élévation des teneurs sera également due en partie au relargage de ces éléments depuis le compartiment sédimentaire.

En revanche, dès l'automne, lorsque la température extérieure décroît et sous l'action conjuguée des vents, le brassage des eaux de la retenue s'installe. Après quelques jours (1 à 3 jours pour les petits plans d'eau), on retrouve une masse d'eau thermiquement homogène (Cf. figure suivante).

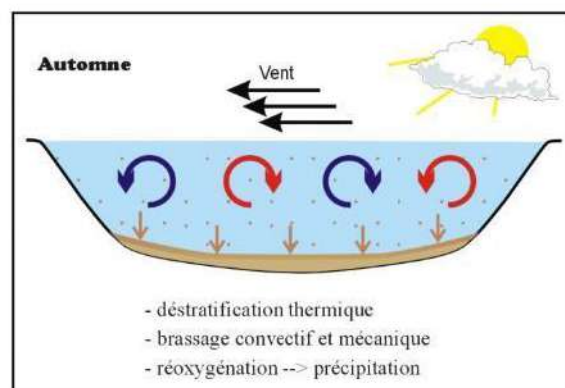
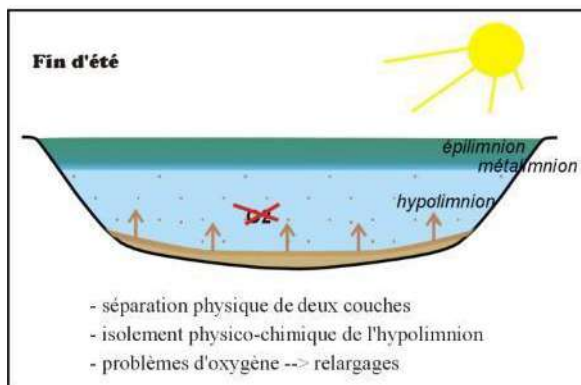
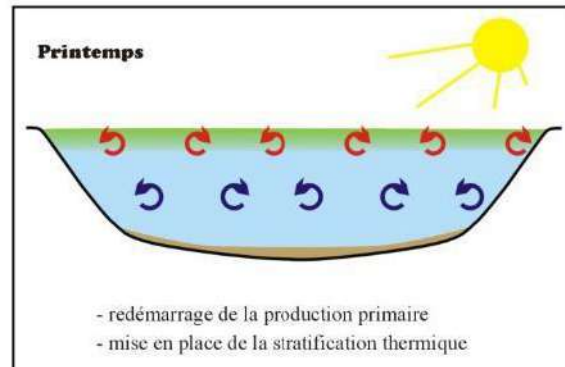
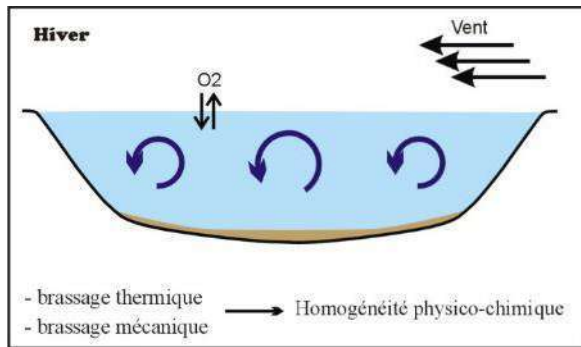


Figure 56: Fonctionnement biologique et chimique théorique annuel d'un lac

5.7.8.3.1.2 [Rappels sur les différents paramètres](#)

La définition de la qualité d'un plan d'eau et sa tendance trophique (niveau d'enrichissement) prennent en compte l'eau et les sédiments, compartiments indissociables quant au fonctionnement global de l'écosystème lacustre. L'ensemble des études du plan d'eau est basé sur le protocole de la diagnose rapide.

5.7.8.3.1.2.1 [La pleine eau](#)

Mesures in situ

Des profils en continu de température et d'oxygène dissous sont réalisés sur une verticale, montrant l'état de stratification thermique et l'évolution du stock d'oxygène dissous.

Le pH et la conductivité sont en relation avec la composante biogéochimique des eaux.

La transparence est corrélée aux matières en suspension qui englobent entre autres le plancton.

Les nutriments

Les éléments fertilisants azotés et surtout phosphorés sont principalement responsables des dérèglements trophiques lorsqu'ils sont en excès, ce qui engendre alors à certaines périodes (estivale et automnale) des pics de concentration en éléments indésirables ou potentiellement toxiques pour le milieu comme les ions ammonium (NH_4^+) ou les nitrites (NO_2^-).

5.7.8.3.1.2.2 [Les sédiments](#)

Les sédiments sont le siège de réactions chimiques importantes conditionnées par le degré d'oxydation des vases. En milieu confiné, l'apparition de composés réduits (NH_4^+ , Fe^{2+} , autres métaux, ...) en concentrations plus ou moins importantes (selon le stock) est à prévoir.

Par ailleurs, la connaissance de leur répartition et de leur nature (granulométrie, fluidité, ...) est primordiale quant à leur évacuation plus ou moins importante à l'ouverture de la vanne de fond.

Enfin, outre l'indissociabilité du compartiment sédimentaire (stockage) et du milieu pélagique quant à la définition d'un écosystème lacustre, l'analyse des sédiments permet d'approcher, en cas de vidange totale, les risques potentiels (qualitatifs et quantitatifs) lors de l'évacuation d'une partie de ceux-ci à la fin des opérations de vidange (colmatage du milieu couplé à un pouvoir de toxicité).

5.7.8.3.1.2.3 [Qualité des eaux du lac \(étude 2021\)](#)

Cette approche de la qualité du milieu lacustre est faite à partir des données des études réalisées par ATHOS Environnement.

5.7.8.3.1.2.4 [Stratification thermique et paramètres physiques](#)

Résultats de la première campagne de prélèvement, réalisée le 24/06/2021 :

L'établissement du profil vertical a permis d'observer une conductivité relativement élevée (pour la région Morvandelle) entre la surface et 2 m (> à 90 $\mu\text{S}/\text{cm}$ en surface) et également un début de stratification entre 3 et 5,5 m de profondeur. Cette stratification est caractérisée par une diminution de l'oxygène (> à 90 % de saturation en surface pour être inférieure à 40 % en profondeur) et de la température (~20 °C en surface contre 12 en deçà de 6 m). Ces zones marquées sont respectivement qualifiées comme étant une oxycline (encore peu marquée en ce début de période estivale) et une thermocline.

Le pH à tendance alcaline en surface, diminue avec la profondeur pour à tendance acide (valeurs plutôt cohérentes sur ce type de substrat géologique).

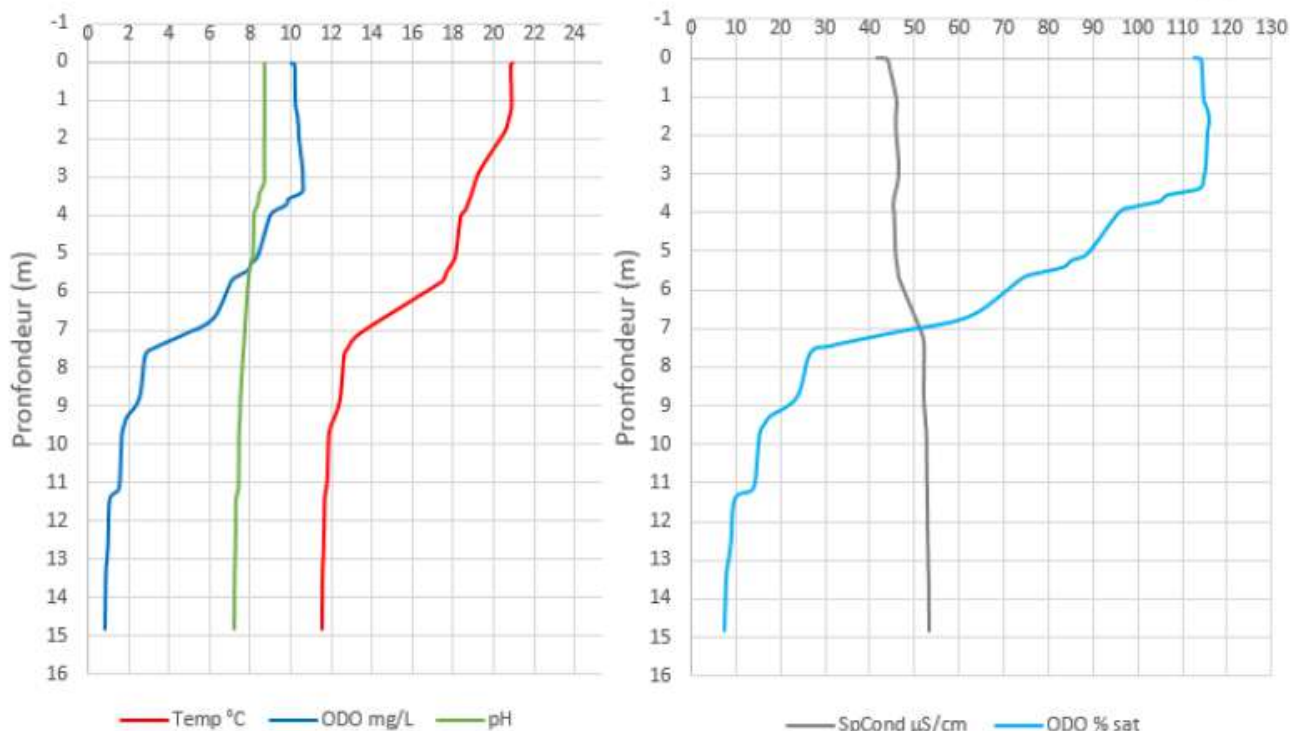


**Figure 57 : Fiche descriptive des paramètres mesurés sur le point SE1
(Source : ATHOS Environnement)**

Résultats de la seconde campagne de prélèvement, réalisée le 11/08/2021 :

L'établissement de ce nouveau profil vertical en fin de période estivale confirme une stratification entre 3,4 et 7,5m. Celle-ci est caractérisée par une oxycline (diminution vive de l'oxygène, de 115 % de saturation pour l'épilimnion à moins de 10 % en deçà de 11 m) et une thermocline (diminution rapide de la température, entre 6 et 7 m).

Ceci témoigne classiquement de l'absence de mélange entre le fond et la surface du lac. Toutefois, l'hypolimnion n'est pas totalement anoxique, ce qui peut laisser présager d'un compartiment sédimentaire à tendance réductrice, mais sans grand excès.



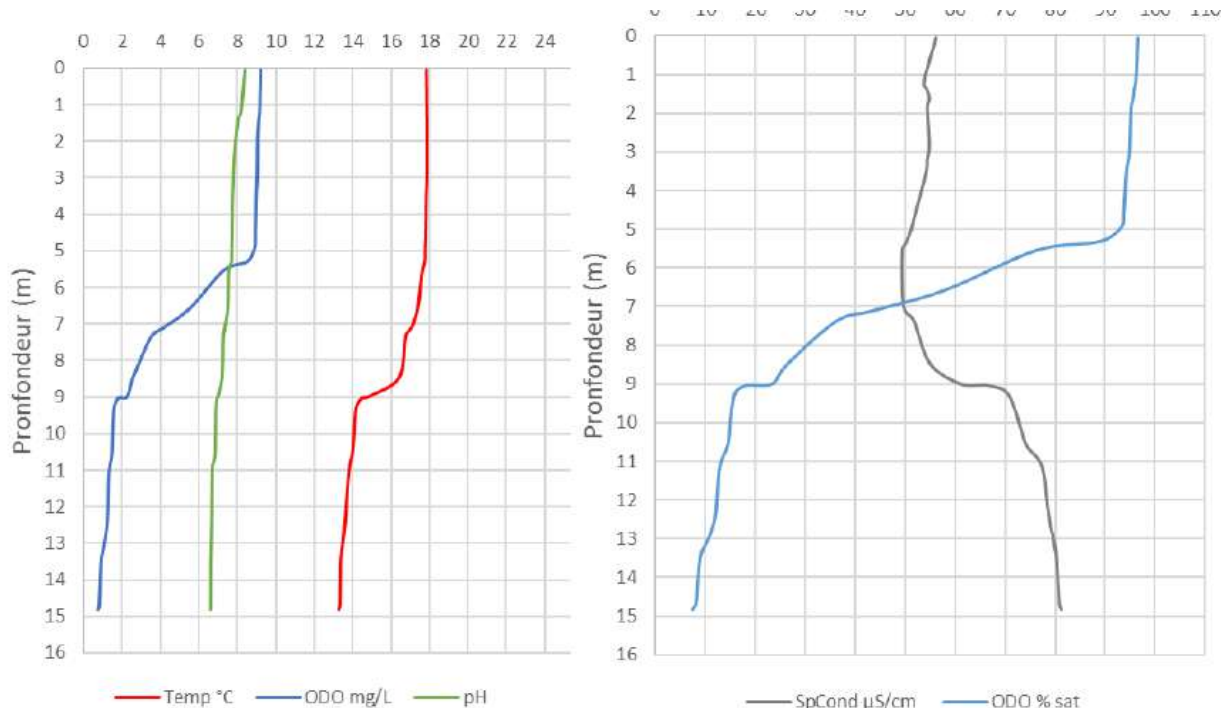
**Figure 58 : Fiche descriptive des paramètres mesurés sur le point SE1
(Source : ATHOS Environnement)**

Résultats de la troisième campagne de prélèvement, réalisée le 28/09/2021 :

L'établissement de ce dernier profil au début de la période automnale montre une stratification thermique qui s'atténue. En revanche l'oxycline est toujours présente entre 5 et 9 m (95 % de saturation en surface et 10 % au fond) témoignant de l'absence d'un brassage au moment des mesures.

Le profil de la conductivité témoigne également d'une stratification chimique toujours en place, avec un enrichissement des eaux profondes (55 µS/cm en surface et 80 µS/cm au fond)

En fonction de ces résultats, on peut penser que le brassage automnal s'est réalisé dans les jours suivants (cas du profil de la température).



**Figure 59 : Fiche descriptive des paramètres mesurés sur le point SE1
(Source : ATHOS Environnement)**

En résumé, suite à ces données relatives aux paramètres dits de terrain, on retiendra que :

- Le lac présente une stratification thermique estivale avec un écart proche de 10°C entre les eaux de surface et celles du fond,
- La désoxygénation des eaux profondes se manifeste rapidement dès lors que la stratification thermique se met en place. En période estivale, **le milieu présente un fort déficit en oxygène dissous en dessous de 7.5 m**,
- Le pH montre des eaux à tendance alcaline en surface (voisin de 8) sous influence de l'activité photosynthétique. Les eaux profondes, montrent des pH plus faibles devenant neutres à légèrement acides.
- La conductivité caractérise des eaux peu minéralisées en relation avec la nature géologique du bassin versant.

5.7.8.3.1.2.5 Chimie des eaux

Rappels : les différentes formes d'azote ou de phosphore peuvent s'exprimer soit en composés (ammonium, nitrite, nitrate, orthophosphates) soit en équivalent azote ou phosphore, ce qui permet alors de comparer les différentes formes entre elles. La correspondance est donnée par les formules suivantes :

Ammonium (NH_4^+) = azote ammoniacal ($N-NH_4^+$) x 1,29

Nitrite (NO_2^-) = azote nitreux ($N-NO_2^-$) x 3,29

Nitrate (NO_3^-) = azote nitrique ($N-NO_3^-$) x 4,43

Orthophosphates (PO_4^{3-}) = phosphore orthophosphatique ($P-PO_4^{3-}$) x 3,06 avec $P_2O_5 = P-PO_4^{3-} \times 4,58$

Composés azotés

Les teneurs en ammonium sont satisfaisantes en période estivale ($< 0,05 \text{ mg/l}$ de NH_4^+) sur la partie supérieure de la masse d'eau, elles sont plus élevées dans la couche profonde durant la période de stratification thermique ($0,2 \text{ mg/l}$ de NH_4^+ à 1 m du fond le 11/08/2021).

Si les teneurs en nitrites sont satisfaisantes sur toute la masse d'eau (max $0,03 \text{ mg/l}$ de NO_2^- à 1m du fond) durant la période de stratification thermique (anoxie), leur présence est effective dès lors que les processus de nitrification peuvent se maintenir avec la réoxygénation des eaux.

En ce qui concerne les nitrates, on peut noter des teneurs très faibles en été ($< 2 \text{ mg/l}$ de NO_3^-) témoignant de la consommation de cet élément fertilisant par la biomasse algale. On constate des teneurs légèrement supérieures le 24/06/2021 mais qui restent toutefois satisfaisantes (max $2,9 \text{ mg/l}$ de NO_3^- à 1m du fond).

Composés phosphorés

Les teneurs en orthophosphates sont toujours inférieures à $0,010 \text{ mg/l}$ de PO_4^{3-} (élément monopolisé pour le développement de la microflore).

5.7.8.3.1.3 [Les sédiments](#)

Cinq points de prélèvements ont été réalisés dans la retenue (points S1 à S5) et 3 points ont été réalisés dans les bassins situés en aval (P1, P2 et P3).

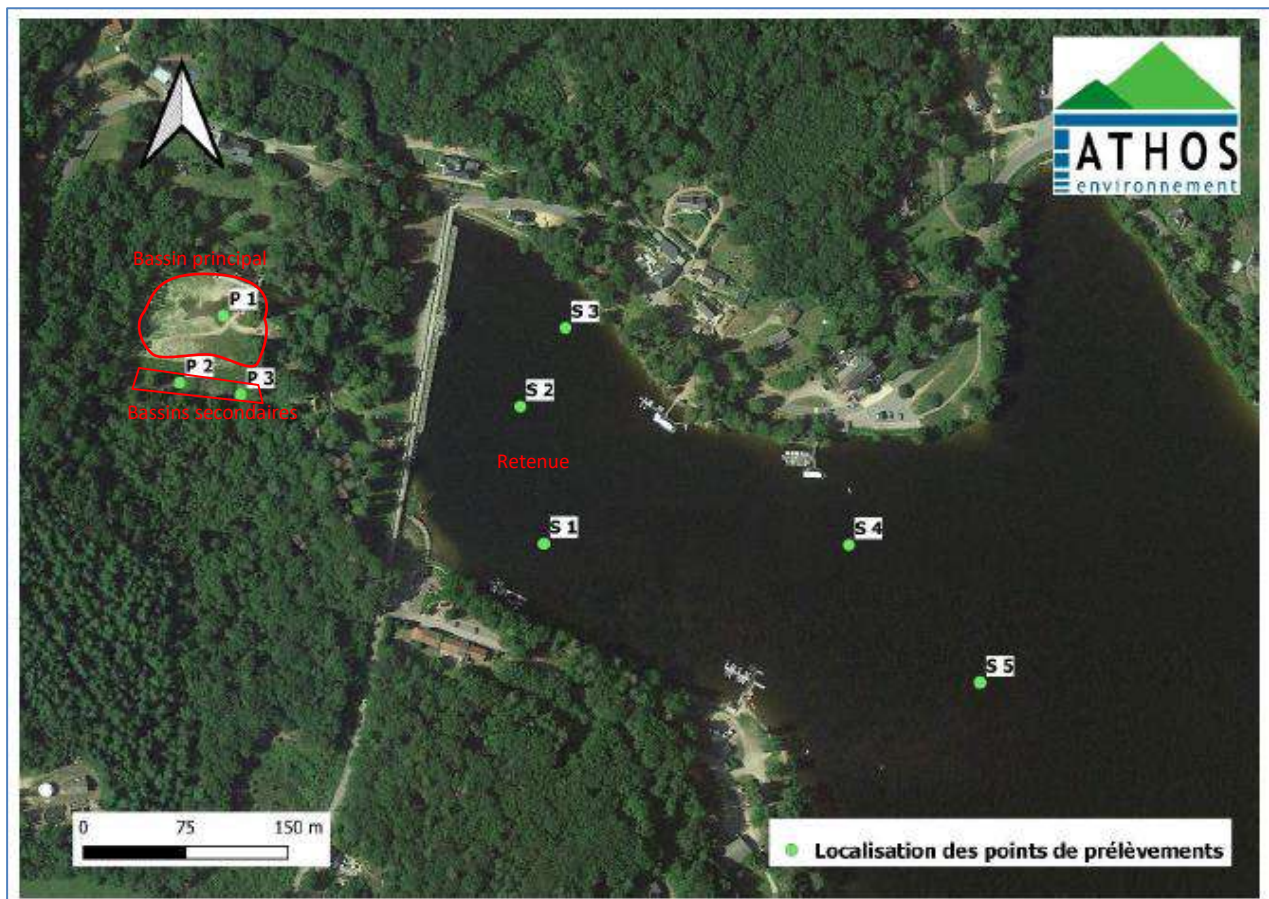


Figure 60 : Localisation des points de prélèvements en 2021 en amont du barrage des Settons et dans les bassins aval (Source : ATHOS Environnement)

5.7.8.3.1.3.1 Analyse physico-chimique :

Arrêté du 30 juin 2020 modifiant l'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, 3.2.1.0 et 4.1.3.0 de la nomenclature annexée à l'article R. 214-1 du code de l'environnement : cet arrêté fait appel au 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 de cours d'eau. Ce seuil n'a pas été modifié entre les deux arrêtés. 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.

PARAMÈTRES	NIVEAU S1 mg/kg de MS
Arsenic	30
Cadmium	2
Chrome	150
Cuivre	100
Mercure	1
Nickel	50
Plomb	100
Zinc	300
PCB totaux	0.68
HAP totaux	22.8

Tableau 29 : Valeurs seuil S1 selon l'arrêté du 9 août 2006 (Source : ATHOS Environnement)

Paramètre	Arsenic (As)	Cadmium (Cd)	Chrome (Cr)	Cuivre (Cu)	Mercure (Hg)	Nickel (Ni)	Plomb (Pb)	Zinc (Zn)	Somme des HAP	Somme PCB (7)
Unité	mg/kg MS	mg/kg MS	mg/kg MS	mg/kg MS	mg/kg MS	mg/kg MS	mg/kg MS	mg/kg MS	mg/kg MS	mg/kg MS
L.Q	1	0.4	5	5	0.1	1	5	5	0.002	0.001
Niveau S1	30	2	150	100	1	50	100	300	22.8	0.68
P1 intégré	12.8	0.79	33.1	16	<0.11	16.8	41.3	114	4.5	0.004
P2 intégré	17.8	0.57	34.3	16.1	<0.10	20.2	40.7	104	0.7	0.004
P3 intégré	12.2	0.69	33.4	13.1	<0.10	20.1	32.8	92.9	0.4	0.004
S1 Surface	11.6	0.87	25.7	16.4	<0.10	12.7	43.3	99.7	2.6	0.004
S2 Surface	12.1	1.04	30.6	19.9	<0.10	14.5	49.3	113	4.1	0.004
S3 Surface	17.3	0.76	23.8	15.7	0.26	12	50.8	105	9.4	0.005
S4 Surface	13.1	1.06	31.5	20.3	<0.12	14.9	50.9	120	4.4	0.004
S5 Surface	12.2	0.96	31.6	20.2	<0.10	14.8	49.6	110	2.8	0.006
S1 Fond	12.8	<0.40	27.4	10.2	<0.10	11.3	32.6	69.3	0.8	0.004
S2 Fond	12.5	0.81	32.3	20.8	<0.10	14.5	41.9	101	1.3	0.005
S4 Fond	11.9	0.67	29.9	15.1	<0.10	13.8	38.3	89.3	1.4	0.006

Tableau 30 : Résultats interprétés selon l'arrêté du 9 août 2006 (Source : EUROFINS -Laboratoire, ATHOS Environnement)

L'interprétation des résultats selon l'arrêté 30 juin 2020 indique que la totalité des analyses réalisées sont inférieures au niveau de seuil S1 (Pas d'autorisation nécessaire).

Ainsi dans le cadre d'un curage de sédiments dans la Cure aval, seul le volume déterminera la procédure à mettre en œuvre entre autorisation (> 2000 m³) et déclaration (<2000 m³).

En rappel, en 2008, 8500 m³ ont été retirés du parc aval après ressuyage des matériaux. Le volume extrait entre le barrage et le seuil batardable est estimé à 1500 m³.

Arrêté du 12 décembre 2014 : il réfère les valeurs seuils à prendre en compte afin d'orienter les déchets vers le type d'installation pouvant les prendre en charge, selon leur dangerosité : en déchets inertes, non dangereux ou dangereux.

Paramètres exprimés en mg/kg de MS	Installation de Stockage des Déchets Inertes	Installation de Stockage des Déchets Non Dangereux	Installation de Stockage des Déchets Dangereux
pH			4< ... <13
Fraction soluble	< 4000	< 60 000	< 100 000
Antimoine	< 0.06	< 0.7	< 5
Arsenic	< 0.5	< 2	< 25
Baryum	< 20	< 100	< 300
Cadmium	< 0.04	< 1	< 5
Chrome total	< 0.5	< 10	< 70
Chrome VI			5
Cuivre	< 2	< 50	< 100
Mercure	< 0.01	< 0.2	< 2
Molybdène	< 0.5	< 10	< 30
Nickel	< 0.4	< 10	< 40
Plomb	< 0.5	< 10	< 50
Sélénium	< 0.1	< 0.5	< 7
Zinc	< 4	< 50	< 200
Cyanures			5
Chlorures	< 800	< 15 000	< 25 000
Sulfates	< 1 000	< 20 000	< 50 000
Fluorures	< 10	< 150	< 500
Indices phénol	< 1	< 50	< 100
Carbone Organique Total	< 500	< 800	< 1 000
Sur déchets bruts			
BTEX	< 6		
PCB	< 1		
Hydrocarbures	< 500		
HAP	< 50		
Carbone Organique Total	< 30 000		< 60 000

Tableau 31 : Valeurs seuils pour l'acceptation de déchets inertes selon l'arrêté du 12 décembre 2014 (Source : ATHOS Environnement)

L'interprétation des résultats obtenus, selon l'arrêté du 12 décembre 2014, indique une teneur en Carbone Organique Total des déchets bruts sur l'ensemble des zones échantillonnées dépassant la valeur seuil de 60 000 mg/kg MS. Une valeur de la fraction soluble ainsi que de l'indice hydrocarbures dépassent également le premier seuil fixé par l'arrêté, respectivement sur les points S1 Fond et P1 intégré.

Dans le cadre d'un curage, un stockage comme déchets inertes pourra être envisagé malgré les teneurs importantes en Carbone Organique Total sur le sédiment brut, compte tenu que la limite de 500 mg/kg de MS pour le carbone organique total sur éluât n'est pas dépassée. Cependant il convient de noter que les concentrations sur le sédiment brut restent élevées. Compte-tenu de l'environnement du bassin versant, on peut cependant estimer que la charge en carbone est principalement due à de la matière organique (type débris végétaux).

Le chantier de préparation envisage de retirer les hauts fonds du bassin principal afin de regagner du volume. Les sédiments dans les bassins en aval du barrage pourront être stockés comme déchets non dangereux ou déchets inerte selon la même logique que précédemment. Ces volumes pourraient servir

à batardeur la partie aval des coursiers et recréer les fosses complémentaires de 2008. Il faudra donc réserver ces matériaux pour un usage sur site ultérieur.

Il faut signaler que les sédiments du bassin P1 présentent une valeur haute de l'Indice Hydrocarbures. En l'état, en cas de retrait, ces matériaux devront être stockés comme déchets non dangereux. Cependant, cette valeur reste très curieuse au regard de l'absence d'activités ou de source d'apport autour ce point de prélèvement. Les points P2 et P3 proches ne présentent pas cette distorsion. Il a été proposé de refaire cette analyse avant travaux afin de valider ou invalider cette valeur.

Paramètres	Unités	LQ	Installation de Stockage des Déchets Inertes	Seuil pour Stockage des Déchets Non Dangereux	Seuil pour Stockage des Déchets Dangereux	P1 intégré	P2 intégré	P3 intégré	S1 Surface	S2 Surface	S3 Surface	S4 Surface	S5 Surface	S1 Fond	S2 Fond	S4 Fond
Antimoine (Calcul mg/kg après lixiviation)	mg/kg MS	0.002	< 0,08	< 0,7	< 7	0.008	0.005	0.003	0.009	0.017	0.012	0.022	0.023	0.008	0.007	0.013
Arsenic (Calcul mg/kg après lixiviation)	mg/kg MS	0.2	< 0,5	< 2	< 25	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20
Baryum (Calcul mg/kg après lixiviation)	mg/kg MS	0.1	< 20	< 100	< 300	0.19	0.11	0.26	0.16	0.2	0.16	0.22	0.24	0.27	0.66	0.3
Cadmium (Calcul mg/kg après lixiviation)	mg/kg MS	0.002	< 0,04	< 1	< 5	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	0.002	<0.002	<0.002	<0.002	0.006	<0.002	0.002
Carbone Organique par oxydation (COT)	mg/kg MS	50	< 500	< 800	< 1 000	97	88	100	400	480	220	240	370	480	190	270
Chlorures (Cl)	mg/kg MS	10	< 800	< 15 000	< 25 000	22.5	33.5	22.6	68.2	34.8	77.3	40.5	56.5	36.8	20.5	31
Chrome (Calcul mg/kg après lixiviation)	mg/kg MS	0.1	< 0,5	< 10	< 70	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	0.1	<0.10	<0.10
Cuivre (Calcul mg/kg après lixiviation)	mg/kg MS	0.2	< 2	< 50	< 100	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20
Fluorures	mg/kg MS	5	< 10	< 150	< 500	<5.00	<5.00	<5.00	<5.00	<5.00	<5.00	<5.00	<5.00	<5.00	<5.00	<5.00
Fraction soluble	mg/kg MS	2000	< 4 000	< 60 000	< 100 000	<2000	<2000	<4000	<2000	<2000	<2000	<2000	<2000	7670	<2000	<2000
Indice phénol (Calcul mg/kg)	mg/kg MS	0.5	< 1	< 50	< 100	<0.50	<0.50	<0.51	<0.50	<0.51	<0.50	<0.50	<0.51	<0.50	<0.50	<0.50
Mercure (Calcul mg/kg après lixiviation)	mg/kg MS	0.001	< 0,01	< 0.2	< 2	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001
Molybdène	mg/kg MS	0.01	< 0,5	< 10	< 30	<0.01	0.014	<0.010	0.021	0.039	0.02	0.023	0.034	0.011	0.022	0.03
Nickel (Calcul mg/kg après lixiviation)	mg/kg MS	0.1	< 0,4	< 10	< 40	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10
pH (Potentiel d'Hydrogène)	/	/			4 < ... < 13	7.5	7.7	7.7	7.2	7.3	7.5	7.4	7.2	7.1	8.1	7.9
Plomb (Calcul mg/kg après lixiviation)	mg/kg MS	0.1	< 0,5	< 10	< 50	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	0.21	<0.10	<0.10
Selenium (Calcul mg/kg après lixiviation)	mg/kg MS	0.01	< 0,1	< 0,5	< 7	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	0.014	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
Sulfates	mg/kg MS	50	< 1 000	< 20 000	< 50 000	94.9	<50.4	<51.0	293	297	198	238	198	<50.0	75	89.7
Zinc (Calcul mg/kg après lixiviation)	mg/kg MS	0.2	< 4	< 50	< 200	<0.20	0.28	<0.20	0.26	<0.20	<0.20	<0.20	0.25	<0.20	<0.20	<0.20
Carbone Organique Total par Combustion	mg/kg MS	1000	< 30 000 *		<60 000	55700	45000	33600	72300	82800	53700	80900	81100	54000	84900	56600
Indice Hydrocarbures (C10-C40)	mg/kg MS	15	< 500			1870	81.3	19.3	460	464	232	215	385	93.4	372	315
Somme des BTEX	mg/kg MS		< 6			0.57	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3
Somme des HAP	mg/kg MS		< 50			4.5	0.72	0.36	2.6	4.1	9.4	4.4	2.8	0.76	1.3	1.4
SOMME PCB (7)	mg/kg MS		< 1			0.004	0.004	0.004	0.004	0.004	0.005	0.004	0.006	0.004	0.005	0.006

(*) Pour les sols, une valeur limite plus élevée peut être admise, à condition que la valeur limite de 500 mg/kg de matière sèche soit respectée pour le carbone organique total sur éluat, soit au pH du sol, soit pour un pH situé entre 7,5 et 8,0.

Tableau 32 : Résultats interprétés selon l'arrêté du 12 décembre 2014 (Source : EUROFINs, ATHOS Environnement)

Arrêté du 30 mai 2008 : il fixe les prescriptions générales applicables aux opérations d'entretien de cours d'eau ou canaux soumis à autorisation ou à déclaration. En cas de nécessité de curage, une étude d'incidence doit investiguer et conclure quant à la faisabilité de la remise dans le cours d'eau des matériaux mobilisés, notamment au regard de la contamination des sédiments et des effets sur les habitats aquatiques à l'aval. L'état des lieux de cette étude d'incidence doit alors faire apparaître les données physico-chimiques acquises in situ (Cf Tableau suivant).

Paramètres	Unités	P1 Intégré	P2 Intégré	P3 Intégré	S1 Surface	S2 Surface	S3 Surface	S4 Surface	S5 Surface	S1 Fond	S2 Fond	S4 Fond
Phase solide												
Phosphore (P)	mg/kg M.S.	840	976	1070	874	1010	711	1030	1030	889	942	792
Azote Kjeldahl	g/kg M.S.	17.7	2	0.7	5.8	6.7	3.3	3.9	6.5	2.4	6.2	4.8
Carbone Organique Total par Combustion	mg/kg M.S.	55700	45000	33600	72300	82800	53700	80900	81100	54000	84900	56600
Perte au feu à 550°C	% MS	14.9	2.7	2.8	16.2	16.7	7.8	21.3	18.3	9	18.6	16.2
Phase interstitielle												
pH	/	6.9	6.3	6.4	6.4	7.4	6.1	6.6	6.6	6.6	7.3	non réalisable
Conductivité corrigée automatiquement à 25°C	µS/cm	92	6.3	79	64	145	84	201	124	95	150	non réalisable
Ammonium	mg NH4/l	2.46	6.3	<0.05	2.4	15.3	2.56	17.9	11	2.85	19.9	8.42
Nitrates	mg NO3/l	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00	1.79	<1.00	1.11	<1.00	<1.00	<1.00
Nitrites	mg NO2/l	<0.04	<0.04	<0.04	<0.04	3.86	<0.04	<0.04	<0.04	<0.04	0.13	<0.04
Azote (Kjeldahl)	mg N/l	5.6	31.3	12.3	31.7	non réalisable	19.2	42.2	13.9	12.1	non réalisable	non réalisable
Azote global (NO2+NO3+NTK)	mg N/l	5.6	31.3	12.3	31.7	non réalisable	19.6	42.2	14.2	12.1	non réalisable	non réalisable

Tableau 33 : Mesures complémentaires d'après l'arrêté du 30 mai 2008 réalisées sur le barrage des Settons et en aval en 2021 (Source : EUROFINs, ATHOS Environnement)

5.7.8.3.1.3.2 Granulométrie

Les sédiments lacustres sont plutôt caractérisés par une granulométrie fine (10-100 µm). Des matériaux d'une granulométrie grossière sont également présents. Sur le point S5, les deux types granulométriques codominent.

	Bassins aval			Réservoir				
	P1	P2	P3	S1	S2	S3	S4	S5
Moyenne (µm)	146.997	809.431	481.699	100.424	141.268	102.134	48.933	248.425
Argiles : 0.02 et 2.00 µm	2.40%	1.04%	1.65%	3.76%	2.77%	3.24%	3.99%	2.40%
Limons fins : 2.00 et 20.00 µm	23.03%	7.90%	12.09%	33.70%	22.39%	31.01%	35.95%	18.46%
Limons grossiers : 20.00 et 50.00 µm	30.73%	7.67%	11.98%	34.84%	28.66%	33.27%	37.25%	20.84%
Sables fins : 50.00 et 200.00 µm	27.25%	8.79%	12.83%	21.48%	31.69%	23.20%	20.93%	17.01%
Sables grossiers 200.00 et 2000.00 µm	16.59%	74.58%	61.45%	6.23%	14.48%	9.29%	1.89%	41.29%

Tableau 34 : Granulométrie moyenne de chaque échantillon et pourcentage pour chaque catégorie

En ce qui concerne la granulométrie des points S2 en particulier, S4 et S5, qui sont dans l'axe d'écoulement de la Cure, on note des sédiments plutôt fins (d'autant plus difficile à décanter lors de la vidange). En S5, les sables "dominant" et pourront certainement être remobilisés une fois la retenue vide.

5.7.8.3.2 Les apports

Note : Le code couleur SEQ-EAU est appliqué pour les valeurs dans chaque tableau de résultats

5.7.8.3.2.1 Le Lyonnet

Date	Température (°C)	pH (u pH)	Conductivité (µS/cm)	SPConductivité (µS/cm)	Oxygène dissous (mg/L)	Saturation en oxygène (%)	Turbidité (NFU)
24/06/2021	15.1	6.5	44.5	54.5	8.5	85.1	7.0
11/08/2021	17.8	7.0	56.1	65.1	9.0	95	6.4
28/09/2021	12.8	6.9	54.3	70.8	9.8	92.4	4.0

Tableau 35 : Paramètres mesurés sur le Lyonnet (Source : ATHOS Environnement)

Cet apport est le plus important quantitativement après la Cure.

La température des eaux reste fraîche, mais on note quand même une valeur de 17,8°C en août. L'oxygénation des eaux est acceptable mais on remarque une sous saturation lors de la campagne de juin 2021 (85 %).

Le pH caractérise la tendance acide des eaux (6,5 à 7,0 upH).

Les conductivités enregistrées sur le Lyonnet sont les plus importantes par rapport aux autres apports. Elles varient de 44,5 à 56,1 µS/cm. Elles caractérisent des eaux naturellement faiblement minéralisées.

Les teneurs en ammonium et nitrites sont satisfaisantes (respectivement < 0,05 mg/l de NH₄⁺ et 0,02 à 0,01 mg/l de NO₂⁻). Les nitrates sont eux aussi en concentrations satisfaisantes (2 à 3 mg/l de NO₃⁻).

En ce qui concernent les éléments phosphorés, on retrouve des valeurs voisines comprises entre 0,027 et 0,052 mg/l de P total.

La turbidité évolue entre 4,0 et 7,0 NFU.

5.7.8.3.2.2 Le Piscuit

Date	Température (°C)	pH (u pH)	Conductivité (µS/Cm)	SPConductivité ((µS/Cm)	Oxygène dissous (mg/L)	Saturation en oxygène (%)	Turbidité (NFU)
24/06/2021	14.5	6.5	29.5	36.9	9.4	92.5	9.3
11/08/2021	16.0	6.9	38.9	47	9.1	92.4	3.3
28/09/2021	12.6	6.8	40.3	52.7	9.5	89.4	2.2

Tableau 36 : Paramètres mesurés sur le Piscuit (Source : ATHOS Environnement)

Les paramètres de terrain montrent des eaux fraîches (12,6 à 16,0°C), bien oxygénées (89-92 % de saturation), peu minéralisées (29,5 à 40,3 µS/cm) et à tendance légèrement acide (6,5 à 6,9 upH).

L'azote minéral montre des concentrations très satisfaisantes (<0,05 mg/l de NH₄⁺, max 0,02 mg/l de NO₂⁻ et une concentration maximale de 3,1 mg/l de NO₃⁻).

La teneur en P total varie de 0,029 à 0,043 mg/l de P total.

La turbidité évolue entre 2,2 et 9,3 NFU.

5.7.8.3.2.3 La Cure amont

Date	Température (°C)	pH	Conductivité (µS/Cm)	SPConductivité (µS/Cm)	Concentration en oxygène (mg/L)	Saturation en oxygène (%)	Turbidité (NFU)
24/06/2021	13.6	6.2	29.8	38.0	9.2	88.7	9.3
11/08/2021	14.5	7.0	43	53.0	9.5	93.8	7.5
28/09/2021	11.4	6.8	43.1	58.3	10.0	91.4	2.6

Tableau 37 : Paramètres mesurés sur la Cure amont (Source : ATHOS Environnement)

La Cure constitue l'apport majeur au lac.

Les eaux sont fraîches (de 11,4°C à 14,5°C), à tendance acide (6,2 à 7,0 upH) et faiblement minéralisées (29,8 à 43,1 µS/cm). L'oxygénation des eaux reste acceptable mais on remarque une sous saturation lors de la campagne de juin 2021 (88,7 %).

Les teneurs en ammonium sont inférieures à 0,05 mg/l NH₄⁺ et les nitrites n'excèdent pas 0,01 mg/l de NO₂⁻. Les teneurs en nitrates sont également satisfaisantes (1,9 et 3,0 mg/l de NO₃⁻).

En ce qui concerne les éléments phosphorés, on retrouve une concentration acceptable en P total (0,020 à 0,046 mg/l de P).

La turbidité évolue de 2,6 à 9,3 NFU.

5.7.8.3.3 Le milieu récepteur : la Cure aval

Date	Température (°C)	pH (u pH)	Conductivité (µS/Cm)	SPConductivité (µS/Cm)	Oxygène dissous (mg/L)	Saturation en oxygène (%)	Turbidité (NFU)
Cure aval 1							
24/06/2021	12.3	6.8	36.1	47.8	9.9	92.4	1.7
11/08/2021	18.6	7.4	41	46.7	9.0	97.2	5.1
Cure aval 2							
24/06/2021	12.4	6.7	36.1	47.9	10.0	93.6	2.2
11/08/2021	18.6	7.2	42	47.9	8.9	94.7	5.2
Cure aval 3							
24/06/2021	13.5	6.2	36.0	46.0	9.3	89.8	19.6
11/08/2021	17.9	7.2	43.2	50	9.2	97.4	7.6
Cure aval 4							
24/06/2021	14.3	6.4	36.8	46.1	10.1	99.1	39.6
11/08/2021	15.9	7.4	49.8	60.3	9.8	99.4	7.6

Tableau 38 : Paramètres mesurés sur la Cure aval (Source des données : ATHOS Environnement)

La température des eaux s'élève en été (sous l'influence des lâchers la retenue) mais reste fraîche avec une oxygénation qui est globalement satisfaisante. Le pH est proche de la neutralité avec une tendance légèrement acide (de 6.2 à 7.4 upH). La conductivité montre une faible minéralisation des eaux (de 36 à 50 µS/cm). Ces deux derniers paramètres sont à corrélés à la nature géologique du bassin versant.

Lors de la première campagne de prélèvement, les teneurs en ammonium variaient d'une valeur de 0,17 à une valeur < 0.05 mg/l de NH₄⁺. Les prélèvements avaient été effectués suite à d'importants épisodes pluvieux qui peuvent expliquer cette hausse d'ammonium. Pour la seconde campagne, toutes les valeurs étaient inférieures à 0,05mg/l NH₄⁺.

Les nitrites n'excèdent pas 0,03 mg/l de NO₂⁻. Les teneurs en nitrates sont également satisfaisantes (1,3 et 3,8 mg/l de NO₃⁻).

En ce qui concerne les éléments phosphorés, on retrouve une concentration acceptable lors de la seconde campagne en P total (0,013 à 0,038 mg/l de P). On notera une hausse de P total lors de la première campagne sur les deux stations les plus en aval (0,089 à 0.109 mg/l de P).

La turbidité évolue de 1,8 à 25 NFU, la dernière valeur correspondant au prélèvement réalisé après les épisodes pluvieux.

5.7.8.3.4 SDAGE 2010-2015

Les communes de Montsauche les Settons et de Moux-en-Morvan font partie intégrante du bassin hydrographique Seine-Normandie. Pour conduire les stratégies politiques de son territoire concernant la gestion de ses ressources en eaux et de ses milieux aquatiques, elle s'appuie sur un outil réglementaire créé par la loi sur l'eau : Le Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux Seine - Normandie (SDAGE).

Le schéma directeur d'aménagement et de gestion des eaux (SDAGE) pris en compte est le SDAGE 2010-2015, à la suite de l'annulation de l'arrêté du 1^{er} décembre 2015 adoptant le SDAGE du bassin de la Seine et des cours d'eau côtiers normands 2016-2021 et arrêtant le programme de mesures (PDM) 2016-2021. Cette annulation, prononcée par jugement du Tribunal administratif de Paris, est effective depuis le 26 décembre 2018.

Le Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux du bassin Seine-Normandie Seine couvre le bassin versant de la Cure identifié sous les masses d'eau FRHR49A et FRHR49C, recouvrant depuis les sources en amont de la retenue des Settons et jusqu'en amont de la retenue de Crescent.

Bassin	Masse d'eau Superficielle	Code	Nb communes	Surf km ²	Linéaire (km)	État écologique (2003-2005)	État écologique (2013)	Objectif BE Sdage 2015	Premier enjeux
Cure	La Cure de sa source à l'amont du lac des Settons (exclu)	FRHR49A	3	57	7,7	Bon	Très bon état	Très bon état 2015	Physico-chimie
Cure	La Cure de l'aval du lac des Settons à l'amont de la retenue de Crescent (exclu)	FRHR49C	6	191	37,9	Bon	Bon état	Bon état 2015	Morphologie

Tableau 39 : Masses d'eau de la Cure de sa source à l'amont du barrage de Crescent

Selon le SDAGE (2010-2015 en vigueur actuellement), l'objectif de très bon état des eaux de la Cure en amont été fixé à 2015. Il est uniquement de Bon état en aval du barrage.

A noter que dans le cadre du suivi des petites masses d'eau, le ruisseau du Lyonnet (R49C-F3102000), affluent du barrage des Settons, a une qualité dégradée et un objectif d'état 2015 en « Bon état ».

Le lac des Settons fait aussi l'objet d'un suivi de la qualité de sa masse d'eau.

Masse d'eau plan d'eau	année étude	Potentiel écologique	Paramètres déclassants	Chl a moyenne estivale (µg/l)	IPL Indice planctonique (moyenne estivale)	P tot max (mg P/L)
Barrage des Settons - FRHL67	2009	Moyen ou Bon	IOBL IMOL (Bon ou Moyen selon les experts)	3	25 (mésotrophe)	0,031

Tableau 40 : Masse d'eau du lac des Settons

Ce plan d'eau, à objectif de soutien d'étiage, connaît des variations annuelles régulières.

Au niveau du bassin amont de la Cure de nombreuses stations de mesures des eaux de surface sont présentes mais toutes ne font pas l'objet d'un suivi régulier.

Seules deux stations font l'objet d'un suivi régulier sur le secteur d'intérêt. Il s'agit de la Cure à Planchez (station 03033031) en amont de la retenue des Settons, pour laquelle seuls les paramètres physicochimiques classiques sont recherchés, et de la Cure à Marigny-l'Eglise (station 03033200) où, en plus des paramètres physico-chimiques classiques sont également mesurés les composés chimiques (phytosanitaires, HAP, pesticides, etc.). Les dernières mesures dates de 2018 et font état d'une qualité des eaux correctes (tableau 4)

	NO2 (mg/L)	O2 (mg/L)	NH4+ (mg/L)	NO3 (mg/L)	Ptot (mg/L)	DBO5 (mg/L)	phyto-HAP-pesticides
03033031 - Cure à Planchez	0,026	-	<0,01	5,5	0,03	1,3	-
03033200 - Cure à Marigny	0,01	13,4	0,016	3,7	0,02	1,1	0,0005 à 1 µg/L

Tableau 41 : Qualité des eaux de la Cure en amont et en aval du barrage

Depuis 1993, le Parc naturel régional du Morvan a mis en place l'Observatoire de la Qualité des Eaux du Morvan. Il intègre le suivi des cours d'eau, mais aussi un suivi des grandes retenues artificielles.

5.7.8.4 Données piscicoles

Les éléments de ce chapitre sont issus :

- De l'analyse bibliographique (poissons, macro-invertébrés, hydromorphologie) établie par Teleos,
- Des résultats des inventaires piscicoles réalisés en 2021.

5.7.8.4.1 Données bibliographiques

Les peuplements piscicoles de la retenue des Settons font l'objet d'un suivi tous les 6 ans par les services de l'OFB. Ils ont été inventoriés en 2012 et 2018. La prochaine campagne de suivi est prévue pour 2024. Néanmoins, l'approche pour cet échantillonnage plan d'eau se réalise sans tenir compte de l'habitat. Seules une liste d'espèces et les densités pêchées au filet par espèce sont disponibles.

En outre, en 2018, la sécheresse a imposé une réduction de l'effort d'échantillonnage d'un tiers (OFB, Com. Pers.). Ainsi, comme pour la station d'eau courante de la Cure, un lien entre l'habitat et le peuplement de poissons ne peut être réalisé. Or, certaines espèces ne peuvent pas être capturées aux filets, des pêches électriques de bordure semblent nécessaires et complémentaires.

En ce qui concerne les peuplements piscicoles de la Cure, une seule station fait à ce jour l'objet d'un suivi régulier par les services de l'OFB (OFB, communiqué personnel de Julien Bouchard). Il s'agit de la station 03033200 à Marigny l'Eglise, située sur la partie la plus aval du secteur d'intérêt visée par l'étude de la vidange de la retenue des Settons (**Figure suivante**). Cette station est inventoriée tous les deux ans depuis 2008, le dernier suivi ayant eu lieu en 2020. La stratégie d'échantillonnage consiste

en une pêche partielle par points qui est une méthode non quantitative ne tenant pas compte de la qualité de l'habitat. En outre, aucune station plus amont n'est prospectée, nous ne disposons donc pas de données récentes au niveau de l'aval proche et de l'amont du lac des Settons.

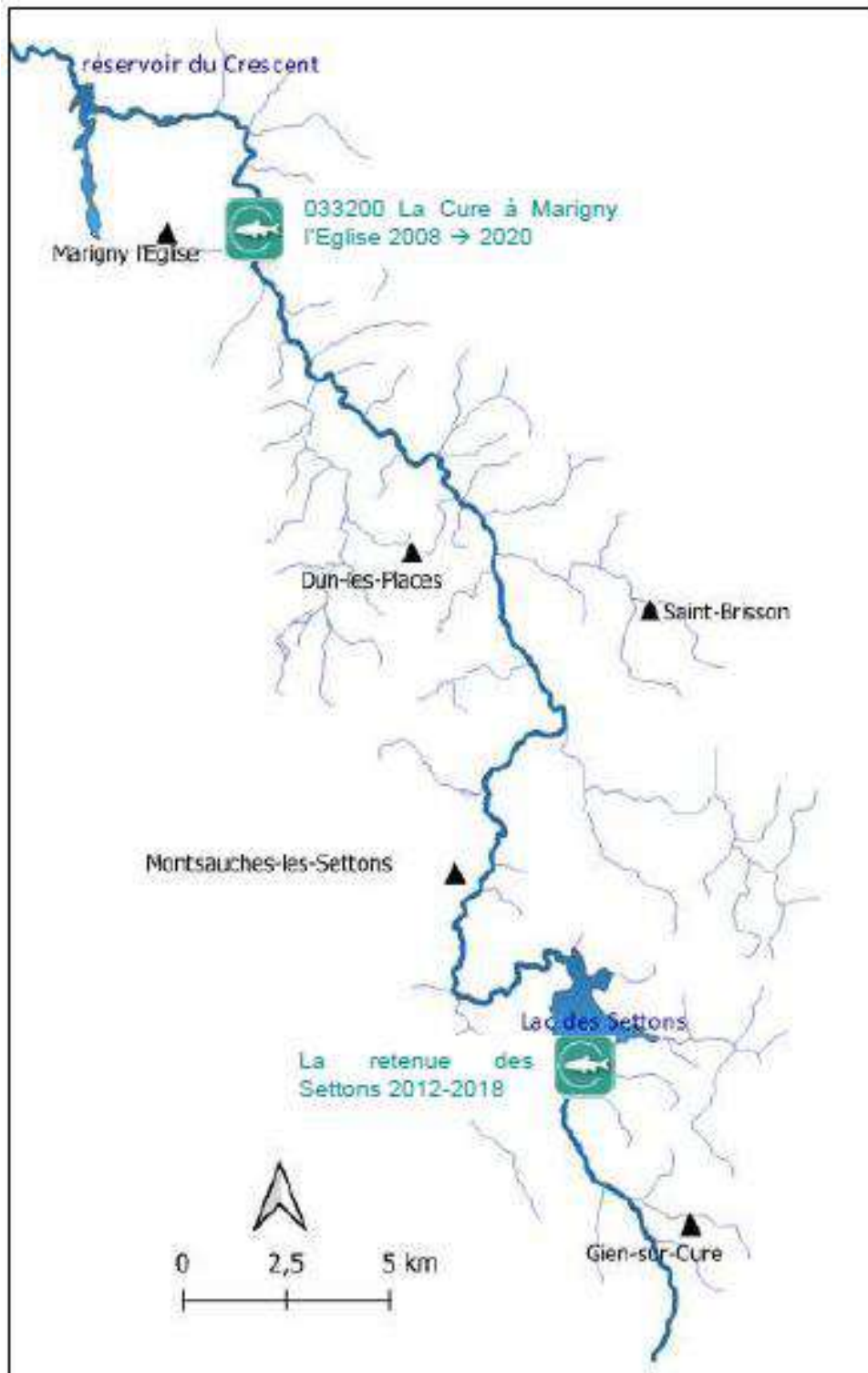


Figure 61 : Localisation des stations de suivi de la faune piscicole au niveau de la Cure et de la retenue des Settons pour la campagne 2021 (Source : Teleos)

Lors de ces inventaires piscicoles, entre 7 et 14 espèces ont été recensées lors des pêches électriques sur la Cure à Marigny l'Église et un total de 10 à 12 espèces au sein de la retenue des Settons lors des deux campagnes de pêches au filet (Tableau 40).

Espèces		Code	Pêches électriques par point							Pêches au filet CEN	
Nom vernaculaire	Nom scientifique		2008	2010	2012	2014	2016	2018	2020	2012	2018
Ablette	<i>Alburnus alburnus</i>	ABL		X	X					X	
Barbeau fluviatile	<i>Barbus barbus</i>	BAR	X	X		X	X	X	X		
Brème bordelière	<i>Blicca bjoerkna</i>	BRB									X
Brème commune	<i>Abramis brama</i>	BRE							X		X
Brochet	<i>Esox lucius</i>	BRO								X	X
Carpe commune	<i>Cyprinus carpio</i>	CCO								X	
Chabot	<i>Cottus gobio</i>	CHA	X	X	X	X	X	X	X		
Chevesne	<i>Squalius cephalus</i>	CHE	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Cyprinidés		CYP						X			
Gardon	<i>Rutilus rutilus</i>	GAR			X			X		X	X
Goujon	<i>Gobio gobio</i>	GOU		X	X				X		
Grémille	<i>Gymnocephalus cernua</i>	GRE								X	X
Hybrides Cyprinidés		HYC									X
Ide mélanote	<i>Leuisiscus idus</i>	IDE									X
Lamproie de planer	<i>Lampetra planeri</i>	LPP	X	X	X	X					
Lamproie indéterminée	<i>Lampetra sp.</i>	LPX						X	X		
Loche franche	<i>Barbatula barbatula</i>	LOF	X					X	X		
Perche	<i>Perca fluviatilis</i>	PER	X	X	X	X		X	X	X	X
Perche Soleil	<i>Lepomis gibbossus</i>	PES			X	X	X	X	X		
Rotengle	<i>Scardinius erythrophthalmus</i>	ROT								X	X
Sandre	<i>Sander lucioperca</i>	SAN								X	X
Spirin	<i>Alburnoides bipunctatus</i>	SPI	X	X	X	X		X	X		
Truite de rivière	<i>Salmo trutta</i>	TRF	X	X	X	X	X	X	X		
Vairon	<i>Phoxinusphoxinus</i>	VAI	X	X	X	X		X	X		
Vandoise	<i>Leuciscus leuciscus</i>	VAN	X	X	X		X	X		X	
Ecrevisse signal	<i>Pacifastacus leniusculus</i>	PFL	X	X	X	X	X	X	X	X	X

Tableau 42 : Espèces piscicoles recensées au cours des différentes campagnes de pêches électriques et au filet réalisées par l'OFB de 2008 à 2020 (Source : Teleos)

5.7.8.4.2 Résultats des inventaires réalisés sur les frayères en 2021

5.7.8.4.2.1 Retenue des Settons

Peuplement théorique

Pour rappel, la retenue des Settons est un plan d'eau artificiel pour lequel aucun peuplement théorique n'est susceptible d'être calculé. Déterminer un peuplement référentiel qui devrait être rencontré en l'absence de perturbations dans un milieu totalement artificiel n'a pas de sens dans une démarche Directive Cadre sur l'Eau (DCE) et Code de l'Environnement.

Seule la présence d'espèces patrimoniales et/ou protégées, ayant trouvé refuge et s'étant développée dans ce milieu aquatique particulier, a un intérêt en matière de politique environnementale de conservation. En termes d'habitat, il est utile de rappeler que 4 km d'eaux courantes de la Cure et 3,4 116 km de ses affluents ont été remplacés par des milieux d'eau stagnante lors de l'édification du barrage au milieu du 19^{ème} siècle.

Etant assujettie à une vidange décennale, la retenue des Settons a été assainie pour la dernière fois en 2008. Une fois la retenue remise en eau en 2009, afin de la réempoissonner et permettre au loisir pêche de se perpétuer, des déversements, plus ou moins réguliers, ont été effectués par l'AAPPMA en charge de la gestion piscicole de la retenue.

Les résultats des inventaires 2021 seront donc largement influencés par la diversité des poissons déversés au fil du temps depuis la dernière vidange de 2009.

Diversité observée

Les résultats de la campagne de pêche de 2021 sont comparés d'un point de vue de la diversité spécifique à ceux obtenus en 2021 et 2018 par l'OFB, qui effectue un suivi tous les 6 ans du peuplement piscicole de la retenue. Ils montrent que la plupart des espèces de plan d'eau et issues des déversements, ont été capturés. Les espèces inféodées aux systèmes d'eau courante tels que le chabot, la truite commune, la lamproie de Planer ou le vairon n'ont pas été contactées.

Espèces		Statuts de protection	Retenue des Settons				
Nom commun	Nom latin		Espèces originelles du secteur	Espèces plan d'eau	OFB		TELEOS 2021
				2012 (36 filets)	2018 (41 filets)	65 filets / 58 ECD	
Chabot	<i>Cottus gobio</i>	LC / DHFF an.II	X				
Brème bordelière	<i>Blicca bjoerkna</i>	0		X	X	X	
Brème commune	<i>Abramis brama</i>	0		X	X	X	
Brochet	<i>Esox lucius</i>	LC (mondiale) / VU (France)		X	X	X	
Carpe	<i>Cyprinus carpio</i>	0		X			
Chevesne	<i>Squalius cephalus</i>	0		X	X	X	
Gardon	<i>Rutilus rutilus</i>	0		X	X	X	
Grémille	<i>Gymnacephalus cernuus</i>	Intra. Récente		X	X	X	
Hybride	Gardon / Brème	0			X	X	
Ide mélanote	<i>Leuciscus idus</i>	Intra. Récente			X	X	
Lamproie de Planer	<i>Lampetra planeri</i>	LC / DHFF an.II / CB an.III	X				
Loche franche	<i>Barbatula barbatula</i>	0	X				
Perche commune	<i>Perca fluviatilis</i>	0		X	X	X	
Perche soleil	<i>Lepomis gibbosus</i>	Intra. Récente		X		X	
Rotengle	<i>Scardinius erythrophthalmus</i>	0		X	X	X	
Sandre	<i>Sander lucioperca</i>	Intra. Récente		X	X	X	
Tanche	<i>Tinca tinca</i>	0		X		X	
Truite commune	<i>Salmo trutta</i>	LC	X				
Truite arc-en-ciel	<i>Oncorhynchus mykiss</i>	Intra. Récente				X	
Vairon	<i>Phoxinus phoxinus</i>	0	X				
Vandoise	<i>Leuciscus leuciscus</i>	0		X		X	
Total espèces			5	10	9	12	16
<i>Total espèces typiques plan d'eau</i>					6	10	12
<i>Total espèces introduites</i>					3	2	4

Tableau 43 : Diversité des poissons capturés au niveau de la retenue des Settons en 2021 et comparaison aux données OFB de 2021 et 2018 (source : Téléos)

Plusieurs espèces à introduction récente, datant de moins de 150 ans, ont été retrouvées dans le peuplement. Certaines de ces espèces sont considérées comme étant typiques des plans d'eau en lien avec leurs exigences écologiques (grémille, perche soleil, sandre) mais aussi du fait de leur intérêt halieutique (sandre).

Deux espèces de cyprinidés rhéophiles, plutôt représentées en rivière, ont été également recensées. Il s'agit du chevesne et de la vandoise. L'ide mélanote, espèce introduite au début du XX^{ème} siècle en France et originaire du nord de l'Europe, a également été identifiée. Son origine peut être multiple : déversée avec la cohorte de petits cyprinidés pour le ré-empeuplement de la retenue (souvent confondue au stade juvénile avec le gardon) ou bien relâchée par les pêcheurs qui l'utilisent comme appât pour la pêche aux carnassiers.

D'autre part, l'écrevisse signale, a été également contactée au niveau de la retenue des Settons.

Densité capturée

Sur l'ensemble de la campagne de pêche de 2021, 2183 poissons ont été capturés, représentant une biomasse de 222,3 kg/ha. La perche commune, le gardon et le rotengle représentent plus de 80 % des captures.

Frayères

La **figure suivante** présente les zones potentielles de frayères estimées. La surface totale estimée de frayères s'étend sur 642 893 m² dans le lac des Settons.

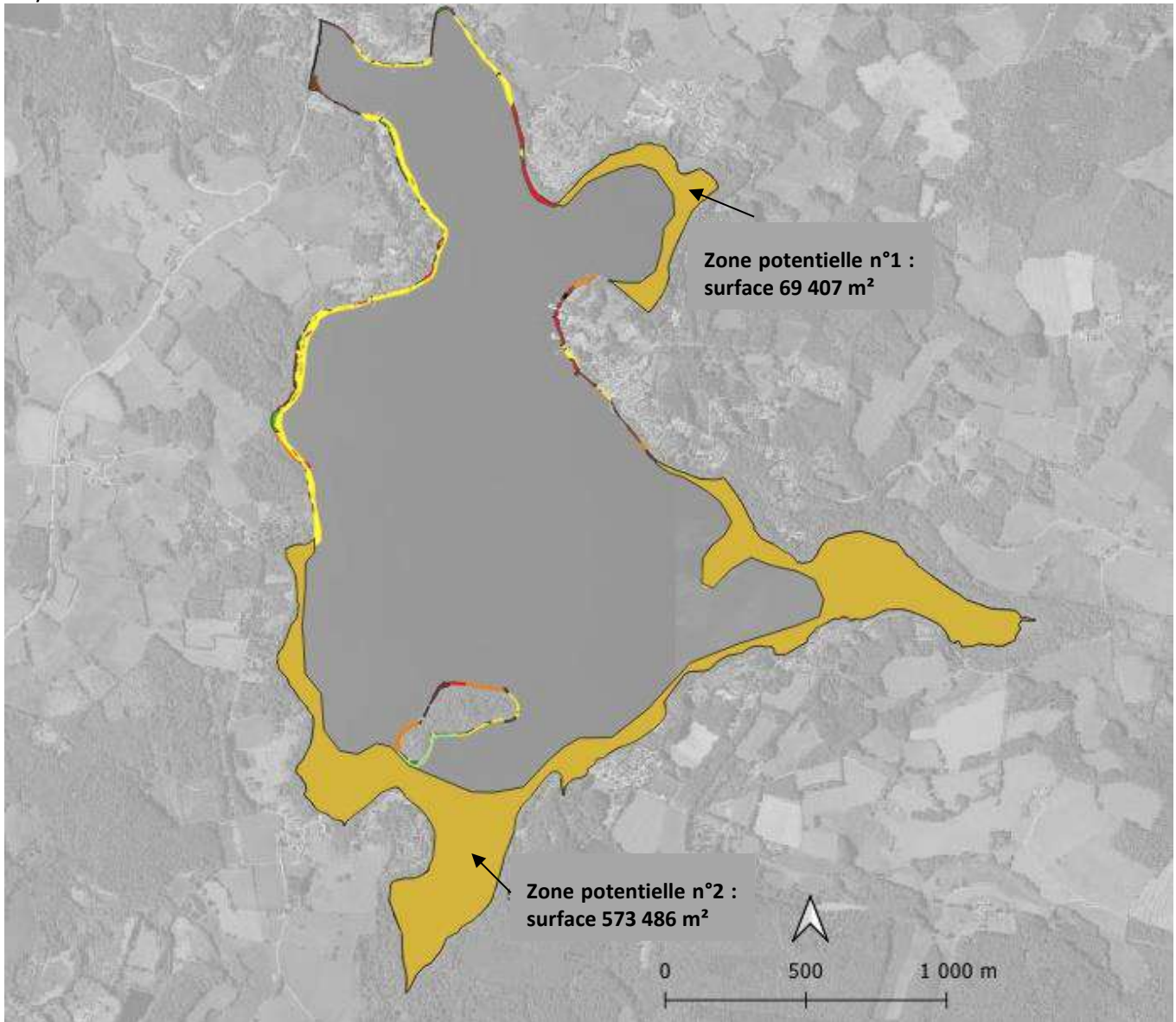


Figure 62 : Zones potentielles de frayère dans le lac des Settons (Source : Teleos)

Conclusion

Parmi les espèces répertoriées dans le plan d'eau, une seule espèce patrimoniale est présente, il s'agit du brochet. Le peuplement piscicole a été réduit par trois entre 2018 et 2021. En particulier, la densité de perches a été divisée par six. Les trois derniers mètres du fond du plan d'eau sont désertés par la faune piscicole. Une désoxygénation probable de la colonne d'eau à ces profondeurs peut être

suspectée. Les habitats littoraux les plus intéressants en matière de densité et de diversité piscicoles sont les branchages, les hélophytes et les blocs. Il conviendra de les préserver en priorité lors des travaux d'entretien à venir.

5.7.8.4.2.2 [La Cure](#)

Trois stations ont fait l'objet d'inventaires. Elles sont présentées sur la figure suivante.

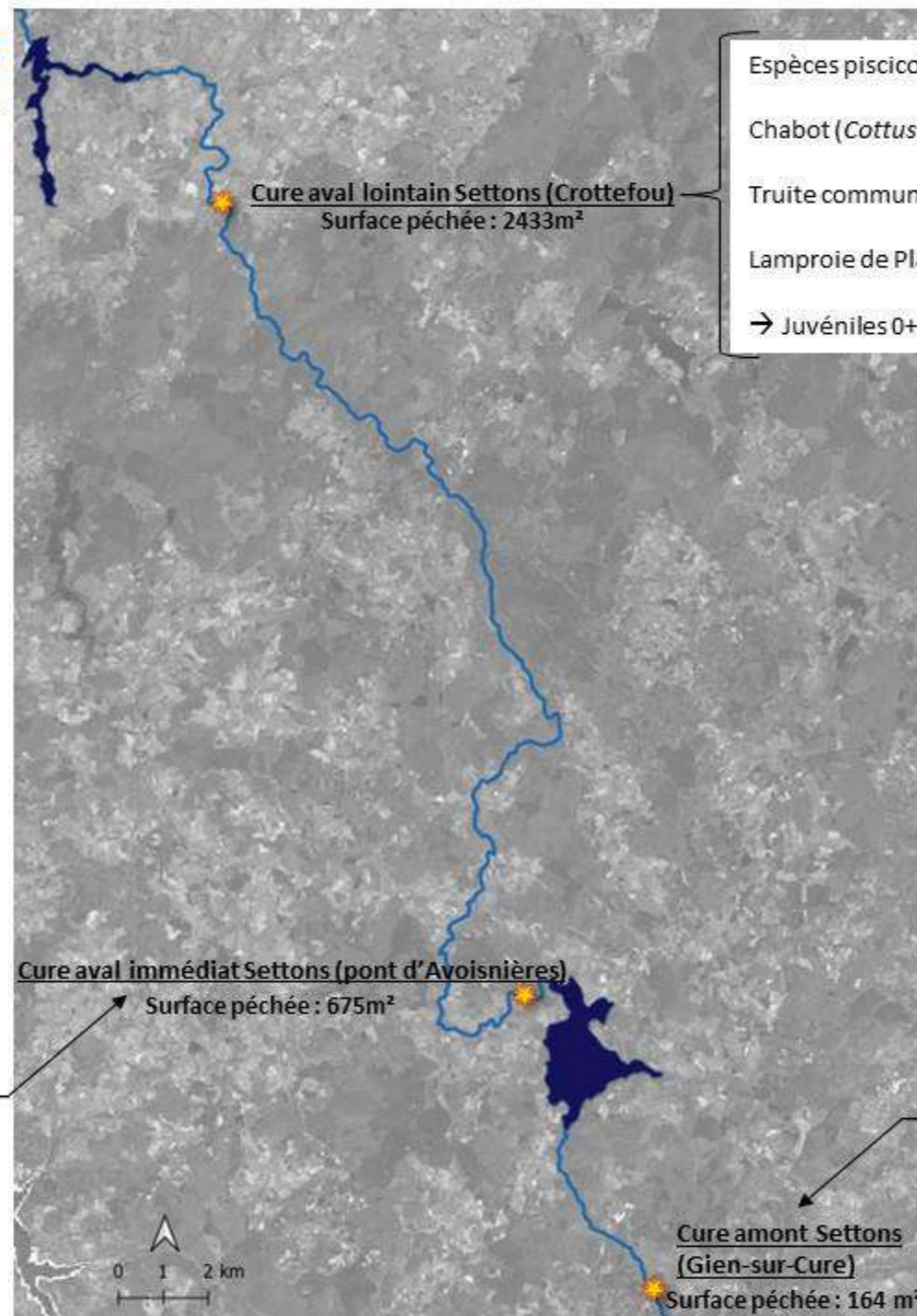
Synthèse reproduction espèces piscicoles d'intérêt communautaire sur la Cure



Espèces piscicoles à reproduction avérée en 2021 :

- Chabot (*Cottus gobio*)
- Lamproie de Planer (*Lampetra planeri*)
- Juvéniles 0+, individus 1+ / 2+ et adultes

- Truite commune (*Salmo trutta*)
- Individus 1+ / 2+ et adultes, pas de juvéniles de l'année contactés sur la station



Espèces piscicoles à reproduction avérée en 2021 :

- Chabot (*Cottus gobio*)
- Truite commune (*Salmo trutta*)
- Lamproie de Planer (*Lampetra planeri*)
- Juvéniles 0+, individus 1+ / 2+ et adultes



Espèces piscicoles à reproduction avérée en 2021 :

- Chabot (*Cottus gobio*)
- Truite commune (*Salmo trutta*)
- Lamproie de Planer (*Lampetra planeri*)
- Juvéniles 0+, individus 1+ / 2+ et adultes

Crédits photos : rivière TELEOS, poissons ©MichelROGGO

Figure 63 : Carte de synthèse de la reproduction des espèces piscicoles d'intérêt communautaire sur la Cure (Source : Teleos)

Peuplements théoriques

Sur l'ensemble des trois stations le gabarit étroit de la rivière ainsi que l'eau constamment fraîche favorisent le développement des peuplements piscicoles typiques des secteurs de bassin.

Ainsi, le biocénotype calculé en 2021 pour chacune des stations varie de B3 à B4. Les peuplements rencontrés devraient donc être composés principalement de la truite et de ses espèces d'accompagnement dans de fortes abondances, ce qui est typique des peuplements de tête de bassin à dominante salmonicole.

D'une manière générale chabot, truite, vairon, lamproie de Planer et loche franche sont attendues dans des abondances moyennes à très fortes sur chacune des trois stations. Au niveau de la station « aval lointain », le peuplement peut, en plus de la truite et de ses espèces d'accompagnement, présenter de manière anecdotique certaines espèces comme l'épinoche, le chevesne et/ou le goujon.

Résultats des inventaires de 2021

A l'amont de la retenue des Settons, les inventaires réalisés en 2021, montrent un état de conservation correct des peuplements en place. Toutefois, d'un point de vue diversité, trois espèces sont recensées parmi les cinq attendues. En 2020, la perche, espèce non élective du biotype et caractéristique de plans d'eau a été contactée par la fédération de pêche 58. De même, une espèce introduite par l'homme a été recensée ; il s'agit de la perche soleil en 2020.

En comparant les données obtenues en 2021 à celles obtenues par la Fédération de pêche et de protection du milieu aquatique de la Nièvre et/ou l'ONEMA/OFB, il apparaît que la diversité du peuplement piscicole est peu différente. Les principales espèces que sont truite, chabot, vairon et lamproie de Planer étaient déjà présentes. Les autres taxons observés l'ont été d'une manière anecdotique (quelques individus).

Espèces		Typicité	Cure amont		Cure aval immédiat		Cure aval lointain	
Nom commun	Nom latin		Présence observée en 2020 FD58	Présence observée en 2021 (TELEOS)	Présence observée en 2020 FD58	Présence observée en 2021 (TELEOS)	Présence observée entre 2008 et 2020 (ONEMA / OFB)	Présence observée en 2021 (TELEOS)
Chabot	<i>Cottus gobio</i>	Espèces attendues sur le secteur	X	X	X	X	X	X
Truite commune	<i>Salmo trutta</i>		X	X	X	X	X	X
Vairon	<i>Phoxinus phoxinus</i>				X		X	X
Lamproie de planer	<i>Lampetra planeri</i>		X	X	X	X	X	X
Loche franche	<i>Barbatula barbatula</i>				X		X	X
Epinoche	<i>Gasterosteus gymmnurus</i>							
Chevesne	<i>Squalius cephalus</i>						X	X
Goujon	<i>Gobio gobio</i>					X	X	
Gardon	<i>Rutilus rutilus</i>	Espèces non électives					X	X
Perche	<i>Perca fluviatilis</i>		X			X	X	X
Wendake	<i>Umbra krameri</i>						X	X
Barbeau	<i>Barbus barbus</i>						X	X
Ablette	<i>Alburnus alburnus</i>						X	
Brème commune	<i>Abraoma brama</i>						X	
Saifin	<i>Alburnoides bleekeri</i>						X	X
Perche soleil	<i>Lepomis gibbosus</i>	Espèces introduites récemment	X				X	X
Idé mélanote	<i>Leuciscus idus</i>						X	
Total espèces			5	3	5	6	16	14
Total espèces typiques			3	3	5	4	7	7
Total espèces non électives ou introduites			2			2	9	7

Tableau 44 : Diversité observée en 2021 sur la Cure et comparaison aux données historiques de la FD58 et de l'ONEMA/OFB (source : Teleos)

Densité observée

En regardant de plus près ce qu'il se passe au niveau de la composition du peuplement en termes d'abondance, il ressort que seule la station amont peut être considérée en bon état de conservation.

Bien que l'absence de vairon et de loche franche demeure inexpliquée, les trois espèces observées ont une population équilibrée et représente une biomasse de 280 kg/ha, soit juste en dessous du standard attendu.

Sur les autres stations, alors que la plupart des espèces typiques sont capturées, les biomasses en places sont anecdotiques, quasi 10 fois inférieures aux standards attendus.

Pire pour la lamproie de Planer et la truite, la structure de population est incomplète. Le stade juvénile est totalement absent de l'aval immédiat alors qu'en amont, chaque cohorte est bien équilibrée.

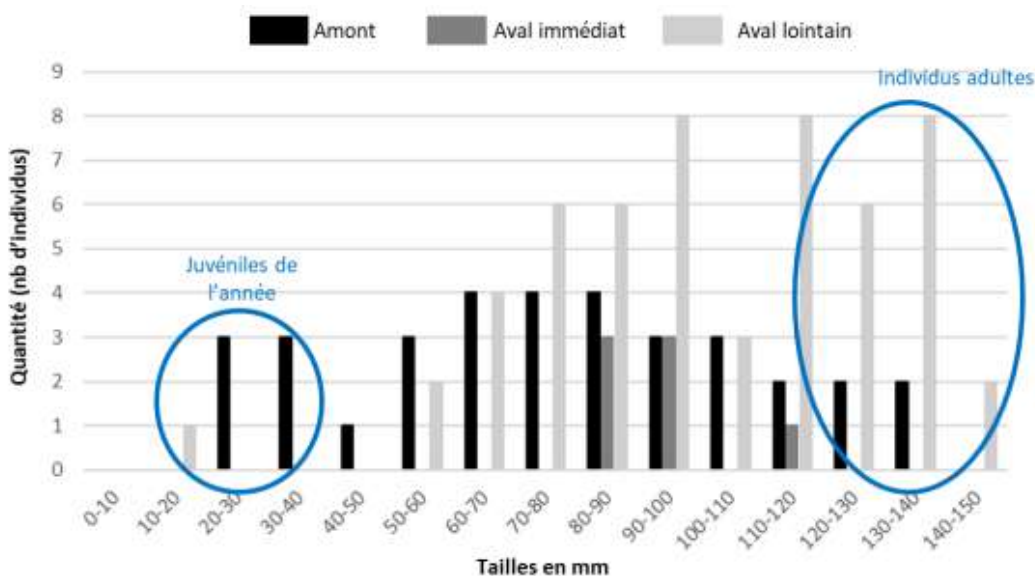


Figure 64 : Structure des populations de Lamproie de Planer sur les trois stations de la Cure

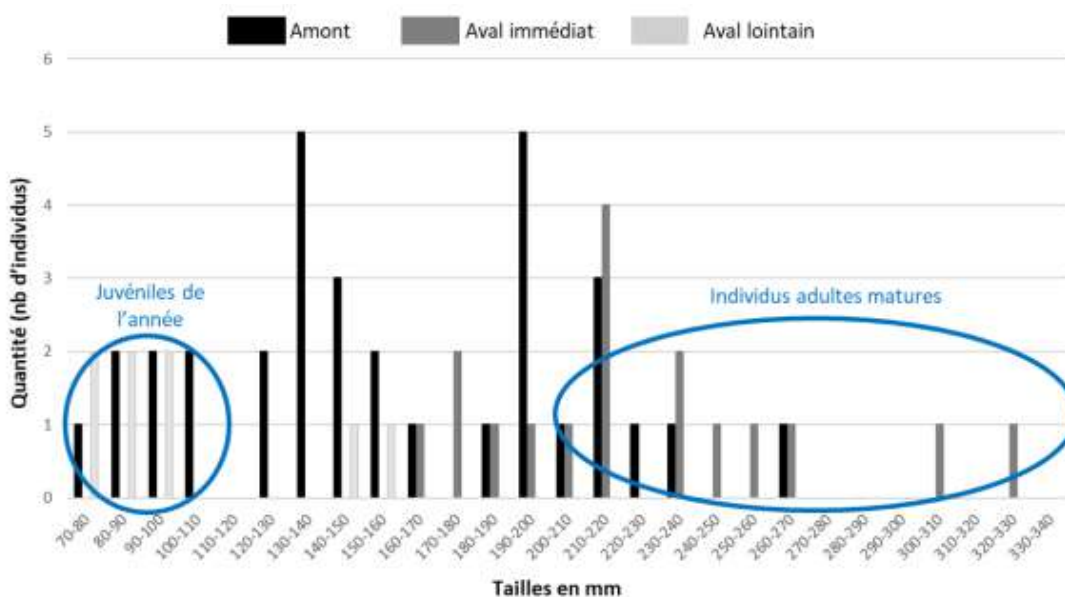


Figure 65 : Structure des populations de Truite commune sur les trois stations de la Cure

Le chabot, quant à lui, arrive tout de même à tirer son épingle du jeu, même en aval immédiat de la retenue. Moins harmonieuse qu'en amont, sa population en aval des Settons présente plusieurs stades de développement.

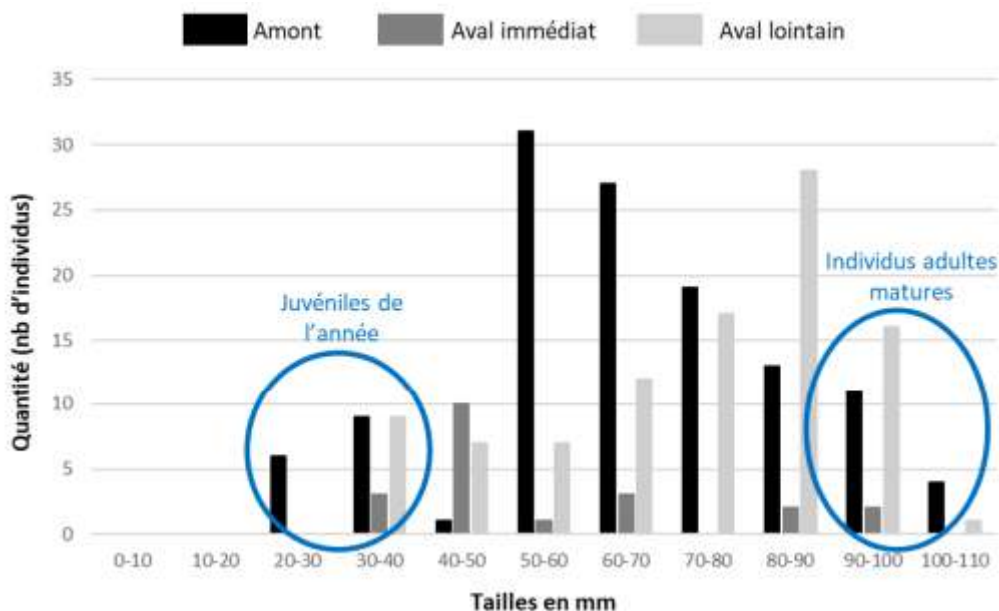


Figure 66 : Structure des populations de chabot sur les trois stations de la Cure

Les exigences écologiques des espèces en matière de reproduction, besoin de galets/graviers pour la truite et la lamproie, expliquent vraisemblablement les déséquilibres observés. En l'état, les populations de lamproie et de truite en aval immédiat du barrage ne semblent pas durables sans les migrations en provenance de l'amont et/ou de l'aval, voire des affluents et biefs latéraux.

Espèce patrimoniale et/ou d'intérêt communautaire de la Cure et état de conservation :

Au niveau de la Cure, ce sont quatre espèces déterminantes ZNIEFF dont trois présentant un intérêt patrimonial qui ont été recensées en 2021. Il s'agit du chabot, de la truite commune, de la loche franche et de la lamproie de Planer. Les statuts de protection sont présentés par le tableau suivant selon la nomenclature suivante :

Espèces piscicoles	ZNIEFF	DH	LRN	LRR	Statut	Etat de conservation
<i>Cottus gobio</i>	I	A2	NT	NT	IC	Bon à l'amont Moyen à l'aval
<i>Lampetra planeri</i>	I	A2	LC	VU	IC	Bon à l'amont Très dégradé à l'aval immédiat
<i>Barbatula barbatula</i>	I		LC	NT		Absence à l'amont Très dégradé à l'aval
<i>Salmo trutta</i>	I		NT	VU	IC	Bon à l'amont Très dégradé à l'aval

Tableau 45 : Etat de conservation des espèces piscicoles déterminantes ZNIEFF et d'intérêt patrimonial sur la Cure

La situation des poissons sur la rivière Cure est contrastée. A l'amont du barrage, le peuplement est sub-référentiel. A l'aval, il est lourdement altéré. Les espèces lithophiles (truite, lamproie, etc.) n'arrivent pas à se reproduire en aval immédiat du barrage. Les fonds souffrent d'une carence chronique en galets/graviers. Ils ne sont apparemment pas fonctionnels pour permettre la fraie de

ces espèces. En revanche, le chabot arrive à tirer son épingle du jeu car sa technique de reproduction dans une cavité interstitielle sous des blocs/galets, lui permet encore de se reproduire. Il convient donc d'être très attentif lors de la vidange afin d'éviter tout colmatage des fonds par relargage intempestif de fines et/ou de vase. Ce nappage du lit de la rivière détruirait les dernières frayères à chabot et affecterait encore la qualité du peuplement de poissons en aval du barrage.

5.7.8.5 Macroinvertébrés benthiques

Afin d'évaluer la qualité de la Cure de part et d'autre de la retenue des Settons, en vue de sa vidange, des prélèvements macrobenthiques ont été réalisés en juin 2021, lors de l'état initial écologique du cours d'eau. Ces prélèvements ont permis d'apprécier la qualité de la faune benthique. En effet, les aspects intégrateurs des invertébrés benthiques permettent de définir les potentialités écologiques d'une station donnée.

Macro-invertébrés benthiques		Amont – Pont de l'Arpent	Aval immédiat – Pont d'Avoisnière	Aval lointain – Pont du Montal
		22/06/2021 (12 placettes)	22/06/2021 (12 placettes)	22/06/2021 (12 placettes)
12 placettes DCE	Abondance (nb. Ind.)	708 (1 180 /m ²)	1 253 (2 088 /m ²)	474 (790 /m ²)
	Variété générique	31	31	28
	Var. gén. / Abond. Plécoptères	3 / 97	4 / 436	2 / 39
	Var. gén. / Abond. Éphéméroptères	4 / 69	3 / 173	5 / 90
	Var. gén. / Abond. Trichoptères	7 / 26	8 / 48	5 / 22
	Var. gén. / Abond. Coléoptères	3 / 15	1 / 1	4 / 30
	Saprobiontes et/ou pollu-résistants (nb. Ind. / %)	337 (48%)	301 (24%)	360 (76%)
	Abond. <i>Gammarus</i> (nb. Ind.)	185	6	39
	Abond. <i>Elmidae</i> (nb. Ind.)	12	1	28
	Holobiotiques (ind. / %)	385 (54%)	512 (41%)	121 (26%)
Amphibiotiques (ind. / %)	323 (46%)	741 (59%)	353 (74%)	
I ₂ M ₂	0,512	0,461	0,536	
8 placettes	IBG-eq (/20)	14	14	12
	Taxon indicateur (GI)	<i>Leuctridae</i> (7)	<i>Leuctridae</i> (7)	<i>Leuctridae</i> (7)
	Variété IBG	27	27	19
	Cb2 (/20)	13,5	13	12
	Indice variété (Iv /10)	5,9	5,9	4,2
Indice nature (In /10)	7,5	7,3	7,7	

Tableau 46 : Caractérisation des peuplements benthiques de la Cure en 2021 (source : Teleos)

La qualité de la faune d'invertébrés benthiques sur les trois stations de la Cure est très insuffisante en 2021.

En effet, toute la gamme des différents descripteurs de la qualité des communautés d'invertébrés s'avère très éloignée des attentes en dehors de toutes altérations.

Les notes IBG-équivalent et Cb2 qui traduisent la qualité synthétique des peuplements se situent entre 12 et 14/20, alors que des notes attendues devraient être de 20/20. En effet compte-tenu des caractéristiques typologiques de chaque station, la normalité voudrait que des notes de 20/20 soient obtenues, ce qui était par ailleurs le cas dans les années 1990.

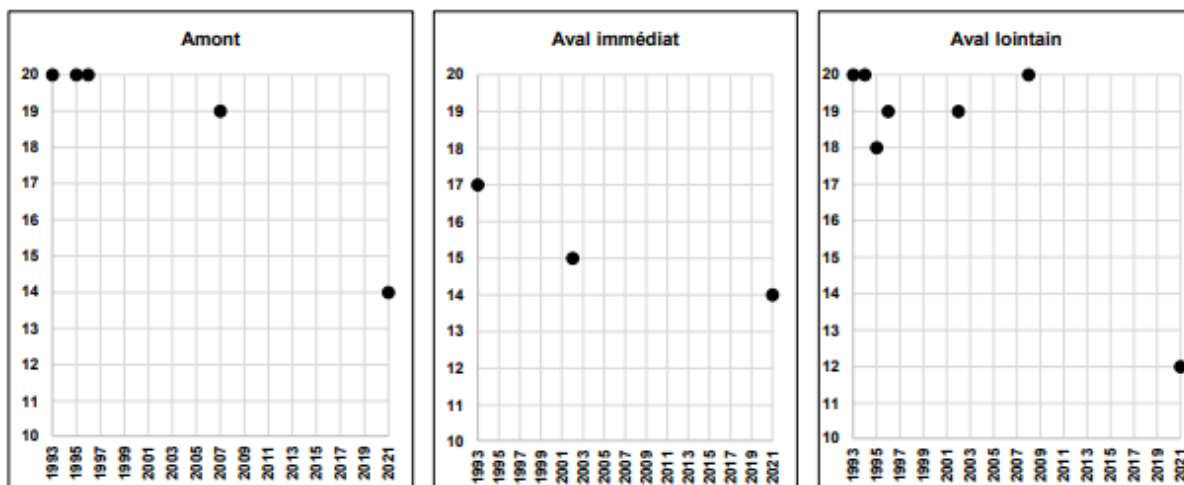


Figure 67 : Evolution longitudinale des notes IBG eq et Cb2 sur la Cure en 2021 (source : Teleos)

Les peuplements benthiques sont donc très appauvris, tant au niveau qualitatif que quantitatif.

D'une part, les abondances, qui correspondent aux nombres d'individus comptabilisés, sont à des niveaux très bas. Elles oscillent entre 474 et 1253 individus par station, sur 12 placettes ; elles devraient être de 10 à 20 fois plus élevées.

D'autre part, au niveau des variétés, la situation est également déficitaire. En effet, le nombre de taxons par station est assez faible, avec seulement 28 à 31 "genres" alors qu'il devrait dépasser allègrement les 50.

Si tous les ordres sont représentés, il manque les taxons les plus vulnérables à la qualité du milieu :

- *Siphonoperla (Chloroperlidae)*, *Perla (Perlidae)*, *Isoperla (Perlodidae)*, ... chez les Plécoptères ;
- *Oligopteryx (Brachycentridae)*, *Silo (Goeridae)*, *Ithytrichia (Hydroptilidae)*, *Lasiocephala (Lepidostomatidae)*, *Odontocerum (Odontoceridae)*, *Sericostoma (Sericostomatidae)*, ... chez les Trichoptères ;
- *Torleya (Ephemerellidae)*, ... chez les Éphéméroptères.

Entre les deux stations qui encadrent la retenue des Settons (Pont de l'Arpent et Pont d'Avoisinière), il n'existe pas une différence significative de qualité en 2021. En effet, le niveau de qualité reste sensiblement équivalent notamment du point de vue de la variété générique et des notes synthétiques. La composition faunistique des deux stations est assez similaire.

En revanche la station située au pont du Montal, correspondant à un aval lointain de la retenue des Settons, présente une qualité plus altérée que les précédentes. L'abondance, la variété générique et les notes synthétiques sont tous plus faibles.

Par rapport aux données anciennes, tous les descripteurs de la qualité sont en baisse en 2021 et notamment les abondances et les variétés génériques.

Au niveau des Odonates les deux genres recensés (*Gomphus* et *Calopteryx*) présentent tous deux des espèces dont l'état de conservation ne nécessite aucun statut de protection.

L'état de conservation du peuplement benthique n'est donc pas optimal, ni en amont ni en aval de la retenue. Les causes de cette situation sont vraisemblablement à rechercher dans l'altération de la qualité de l'eau. Par exemple, les très faibles abondances de Gammaridae et Elmidae indiqueraient qu'une contamination en pesticides devrait être recherchée. En effet, ces organismes réputés toxico-sensibles sont particulièrement peu représentés sur la Cure.

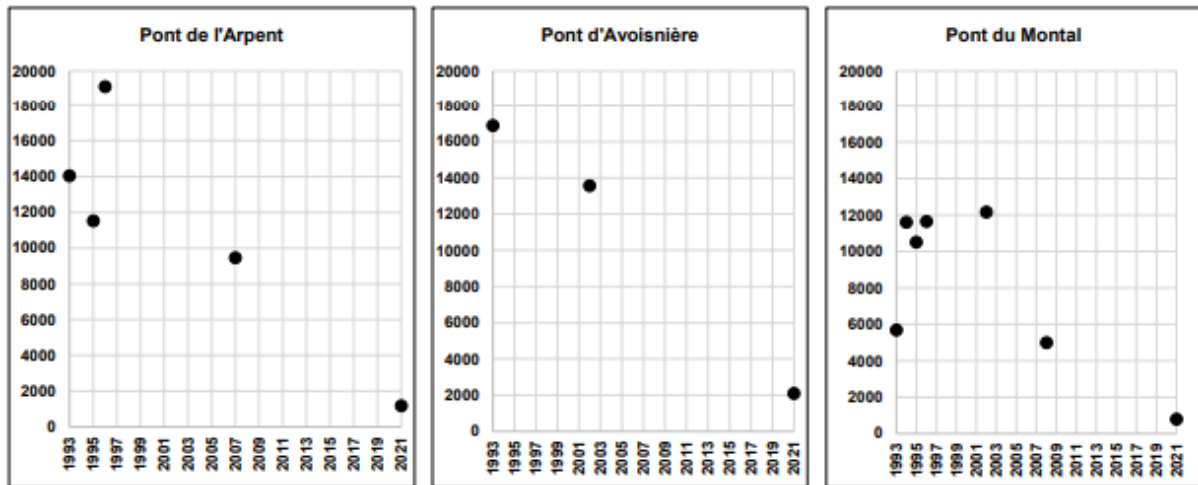


Figure 68 : Evolution longitudinale des abondances (ind/m²) sur la Cure en 2021 (source : Teleos)

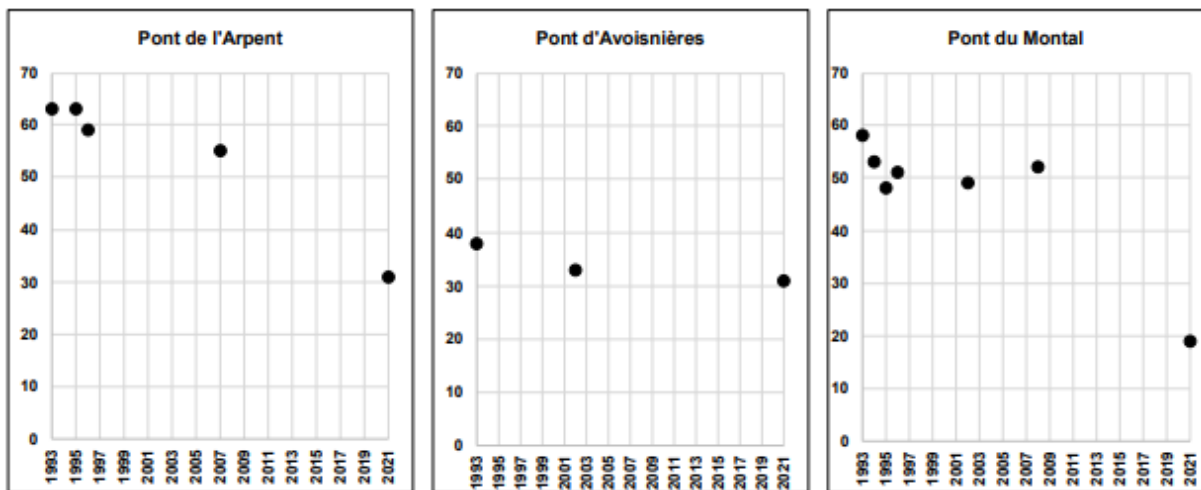


Figure 69 : Evolution longitudinale des variétés génériques (/8pl) sur la Cure en 2021 (source : Teleos)

Ainsi, la qualité du macrobenthos sur la Cure en 2021 révèle une perturbation généralisée avec un niveau éloigné des références attendues et une dégradation nette par rapport aux campagnes d'il y a 15-30 ans. C'est a priori la qualité de l'eau qui semble limiter l'expression des peuplements d'invertébrés benthiques et qui s'est altérée avec le temps. Des analyses complémentaires sur support à mémoire rémanente notamment (sédiments) seraient à réaliser pour élucider les causes de cette situation. Les opérations de vidange ne devraient pas aggraver la situation, car les causes de la dégradation de la qualité de l'eau de ces dernières années semblent être à rechercher à l'échelle du bassin versant.

5.7.8.6 Moule perlière

Au niveau de l'amont de la retenue les individus sont facilement visualisables et présents dans de bonnes densités.

En revanche à l'aval de la retenue, l'espèce ne réapparaît qu'après le saut de Gouloux et dans des densités beaucoup plus faibles (Com pers., Laurent PARIS, PNR Morvan).

Aucun individu n'a été observé en 2021 sur les secteurs à l'aval. Pour autant cela ne signifie pas que l'espèce a disparu, les densités étant relativement faible et les individus présents de manière sporadique, il est possible que ces derniers aient pu échapper au comptage car situés en dehors des stations suivies.

Population de Moules Perlières (*Margaritifera margaritifera*)

Observation moules perlières en 2020
(source : Laurent PARIS PNR Morvan)

Prospection TELEOS 2021

— Pas d'adultes observés

— Adultes observés



Crédits photos : TELEOS

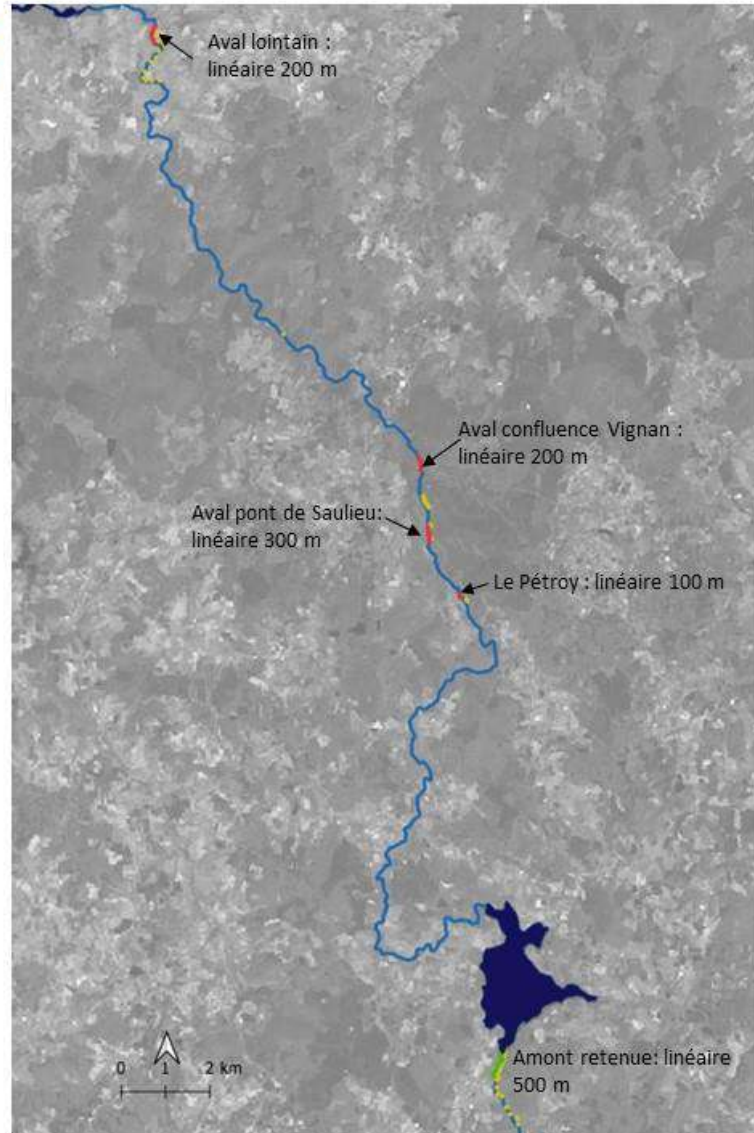


Figure 70 : Résultats des inventaires consacrés à la Moule perlière (Source : Teleos)

Espèce	ZNIEFF	DH	LRN	LRR	Statut	Etat de conservation
<i>Margaritifera margaritifera</i>	I	A2 & 5	EN	CR	IC	Bon à l'amont Très dégradé

Tableau 47 : Etat de conservation des populations de Moule perlière sur la Cure (source Teleos)



Figure 71 : Substrats favorables à la présence de Moule perlière (à gauche) et observation de deux individus adultes sur ce même secteur (source : Teleos)

Les enjeux vis-à-vis de la moule perlière sont très forts à l'aval de la retenue des Settons car l'espèce y subit fortement l'influence de la retenue (thermie, déficit d'habitats). Les habitats qui lui sont favorables sont très déficitaires et les populations de salmonidés, nécessaires au bon accomplissement du cycle biologique de la moule, sont, elles aussi, très dégradées.

5.7.8.7 Synthèse (source : TELEOS)

« Toutes les espèces de poissons typiques et considérées comme indigènes ont été observées. Aucune extinction locale n'est à signaler. En revanche, le barrage et les modifications morphologique qu'il a engendrées en aval affectent fortement l'état de conservation des peuplements de la Cure.

Si en amont, la station est sub-référentielle, en aval, les biomasses n'atteignent pas 10% des potentiels. Le plan d'eau a, quant à lui, permis la présence d'une espèce patrimoniale : le brochet.

La situation de la moule perlière est à peu près similaire à celle de l'ichtyofaune. En amont, les peuplements semblent durables. En aval du barrage, sa présence est anecdotique voire inexistante.

En matière d'espèces invasives, le plus grand problème à signaler est l'écrevisse signalée. Cette espèce est présente partout : en amont, en aval et dans le plan d'eau. Elle a supplanté l'écrevisse à pieds blancs indigène. En outre, quelques poissons non autochtones à l'échelle française sont présents dans le plan d'eau (ide mélanote, perche-soleil, sandre, truite arc-en-ciel, grémille).

Les relevés de macroinvertébrés benthiques ont mis en évidence que la Cure et le plan d'eau souffraient vraisemblablement d'une pollution intervenue durant ces dernières décennies ...

Par ailleurs, les sondes enregistreuses de température ont également mis en évidence que le plan d'eau affecte fortement le métabolisme thermique de la Cure en aval, à tel point que, sur l'aval immédiat, on sort de la gamme de confort de la truite et de ses espèces accompagnatrices.

Enfin, le diagnostic de qualité morphologique a démontré que le barrage et les modifications apportées à la Cure en aval pour le flottage perturbent fortement l'équilibre hydrodynamique du cours d'eau. D'une part, le manque de transport solide est chronique et d'autre part la forme du lit apparaît chenalisée et monotone. Les blocs et autres abris hydrauliques ont été supprimés et poussés en bordure. »

L'état actuel de la Cure aval est fortement lié à la présence du barrage et du plan d'eau, qui crée depuis plusieurs siècles, une rupture dans la continuité sédimentaire. Les apports des affluents et du bassin versant direct ne suffisent pas à restaurer les habitats plus propices aux espèces comme la truite, la lamproie de Planer et la moule perlière.

Les modalités de gestion de l'ouvrage peuvent aussi influencer le développement de ces espèces en modifiant la qualité des eaux restituées (cycle thermique, notamment).

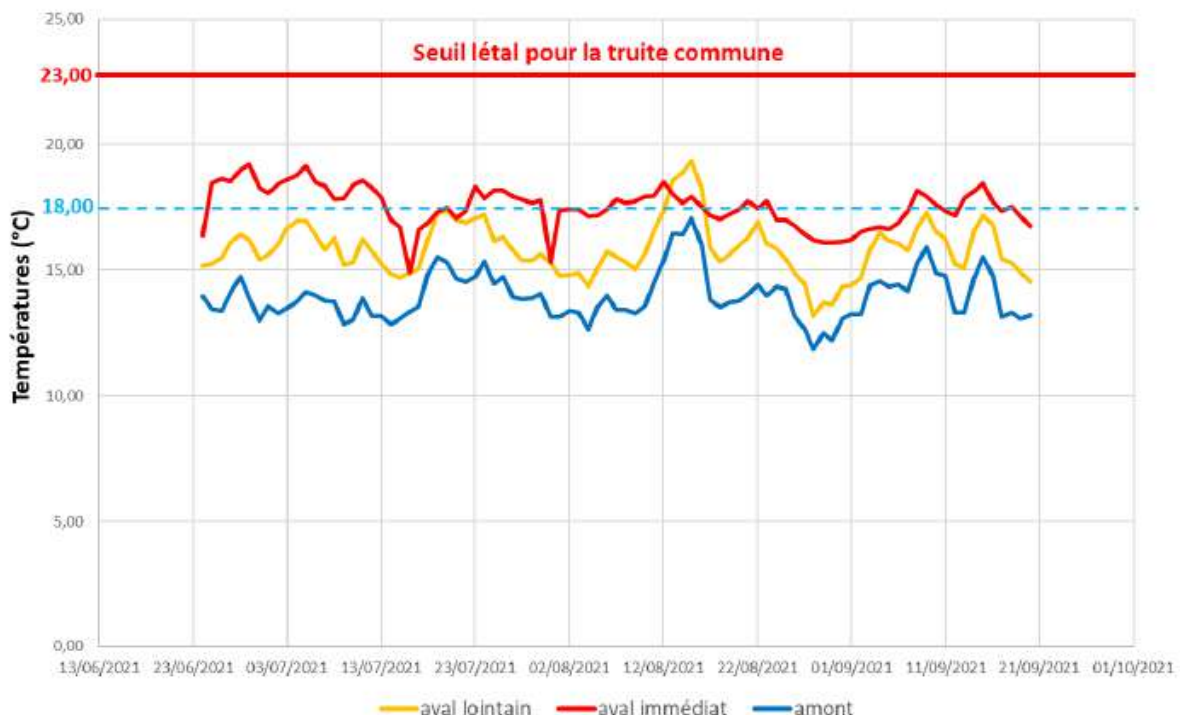


Figure 72 : Suivi thermique de la Cure durant l'été 2021 (Rapport Species lac Settons v5.1-2021)

5.7.8.8 Hydrologie de la Cure

La Cure prend sa source dans le Bois de Cure, moins de 10 km en amont du lac des Settons à 725 m d'altitude, sur la commune d'Anost (71). Le bassin versant de la Cure est principalement situé dans le département de l'Yonne, la partie amont se trouvant en Saône-et-Loire et dans la Nièvre. La plus grande partie de son parcours, de sa source jusqu'à l'aval de Vézelay, s'écoule au travers du parc naturel régional du Morvan. La Cure parcourt 112,2 km avant de se jeter dans l'Yonne à Cravant et recouvre un bassin versant total de 1 311 km². Cette rivière appartient au grand bassin versant de la Seine.

5.7.8.8.1 Estimation des débits de la Cure

Les débits moyens mensuels de la Cure (au barrage des Settons) ont été déduits de l'étude hydrologique ISL³, basée sur les données des stations hydrométriques voisines des cours d'eau locaux.

L'hydrologie au droit du barrage des Settons est estimée à partir des données des stations de la Cure et de l'Houssière selon les formules suivantes :

³ Rapport ISL-21F-086-RL-4_AVP_Hydrologie-apports&crue-chantier_révA – 2021)

$$Q_{Settons} = \frac{Q_{Cure} - Q_{réservé}}{(S_{BV\ Cure} - S_{BV\ Settons})} \times S_{BV\ Settons}$$

$$Q_{Settons} = \frac{Q_{Cure} - 0.4}{(221 - 49.35)} \times 49.35$$

Et

$$Q_{Settons} = \frac{Q_{Houssière}}{S_{BV\ Houssière}} \times S_{BV\ Settons}$$

Le module de la rivière est arrondi à 1,2 m³ /s.

	Estimation à partir de l'Houssière	Estimation à partir de la Cure	Apports réels
Module	1,24	1,29	1,19

Tableau 48 : Comparaison des modules en fonction de la référence de l'estimation

Les hautes eaux se produisent en hiver, avec des débits mensuels moyens allant de 1,94 à 2,4 m³ /s de décembre à mars (avec un maximum en janvier et février). Les basses eaux d'été, de juillet à septembre, s'établissent autour de 310 à 440 l/s, soit une valeur médiane de 375 l/s.

	Janv.	Fév.	Mars	Avr.	Mai	Juin	Juil.	Août	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.
Moyenne	2,40	2,26	1,99	1,35	1,16	0,69	0,44	0,31	0,38	0,64	0,83	1,94

Tableau 49 : Débits moyens calculés sur la Cure

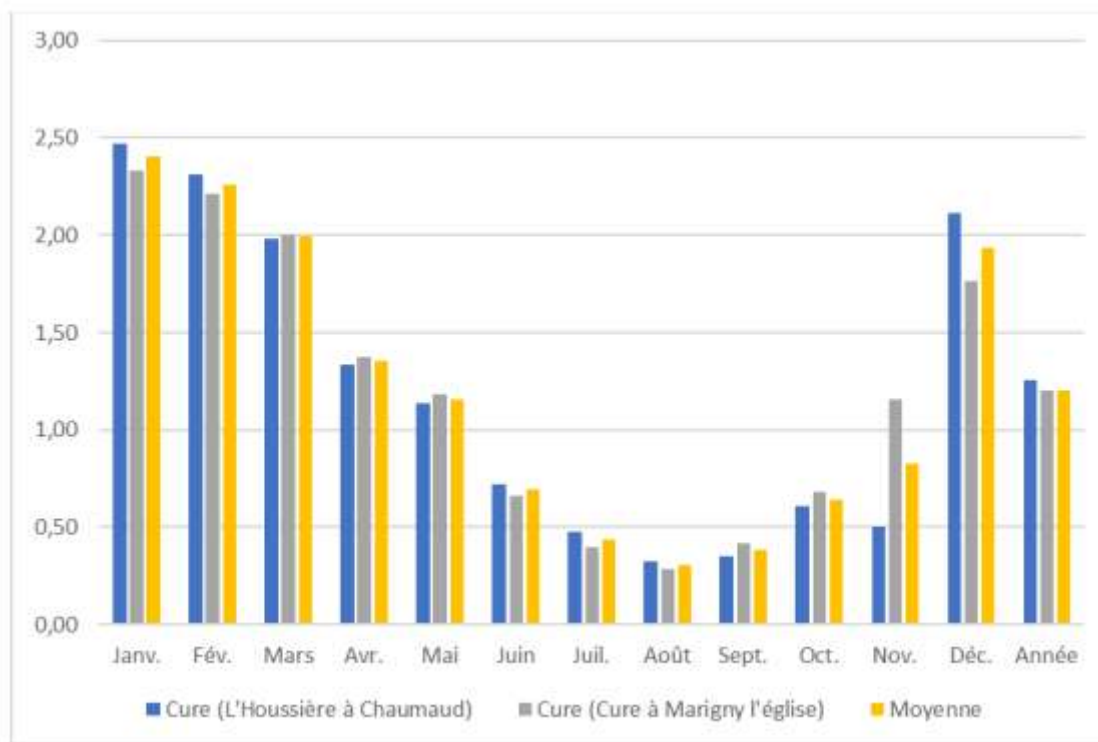


Figure 73 : Histogramme des débits moyens de la Cure au barrage des Settons

5.7.8.8.2 *Episodes de crues courantes*

Lors de la révision de l'hydrologie en 2018, le débit de pointe de la crue décennale au Settons a été estimé à 13 m³/s pour la période hivernale et à 10 m³/s pour la période estivale.

Le débit de pointe des crues courantes (2,5 et 10 ans) a été estimé ou actualisé à partir des données disponibles sur la banque hydro (1990-2021) pour les stations de la Cure et de la Houssière, choisies comme stations de référence. Par analogie, le débit de pointe des crues a été estimé au barrage des Settons (cf. tableau suivant) :

	Q2 (m3/s)	Q5 (m3/s)	Q10 (m3/s)
Station de la Cure adapté aux Settons	9,3	11,8	13,4
Station de la Houssières adapté aux Settons	10,4	13	14,7

Tableau 50 : Estimation des débits de pointe au barrage des Settons

5.7.8.8.3 *Saisonnalité des crues*

Les débits moyens sont disponibles sur les 60 années données enregistrées sur la station de la Cure. Le calcul de la moyenne mensuelle obtenu sur ces dernières 60 années permet une première approche concernant la saisonnalité des crues. L'estimation du débit décennal mensuel permet d'en estimer la force.

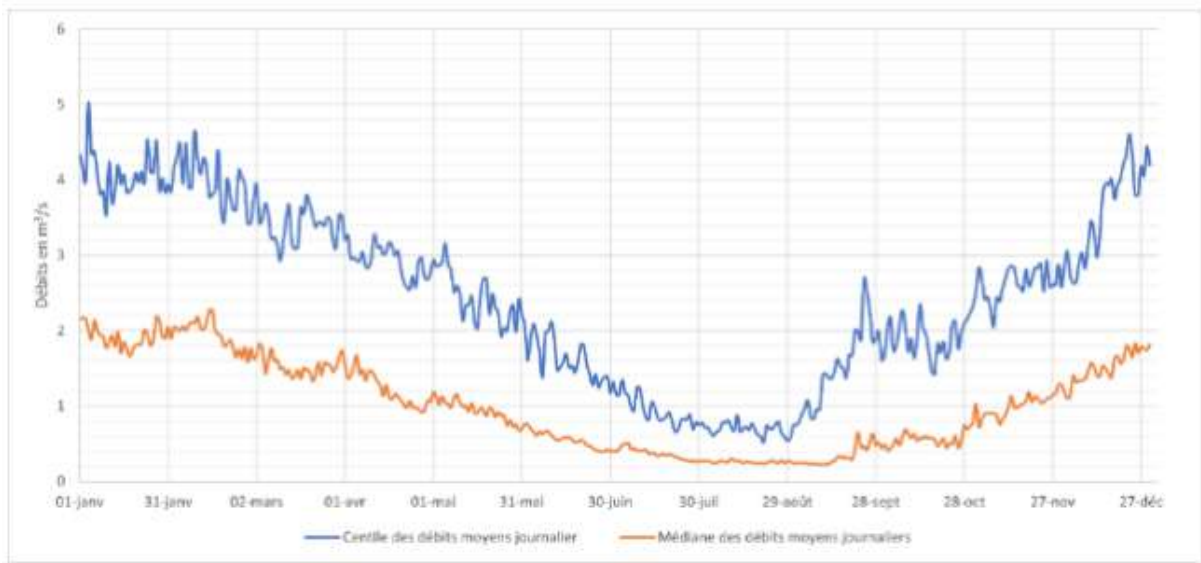


Figure 74: Débits moyens journaliers adaptés au barrage des Settons : médiane et centile (90%)

	Débit décennal mensuel m ³ /s	Nombre de crue (>3 m ³ /s) survenues sur les 6 dernières années
Janvier	8,8	55
Février	7,2	53
Mars	6,5	36
Avril	5,0	2
Mai	4,3	5
Juin	3,3	9
Juillet	2,2	0
Août	2,1	0
Septembre	3,3	1
Octobre	3,4	1
Novembre	5,2	5
Décembre	7,1	39

Tableau 51 : Débits décennaux mensuels adaptés au barrage des Settons estimés à partir des données de la station de la Cure et nombre de crue survenue dans les 6 dernières années

Les données précédentes indiquent que les mois les plus arrosés et les plus sujets aux crues s'étendent sur la période de novembre à mai. Sur les 6 dernières années, cette période est plus restreinte de décembre à mars, mais la survenue d'une crue d'été n'est pas à écarter.

5.8 Enseignement de l'état initial

Le **tableau suivant** synthétise les enseignements de l'état initial et les enjeux qui sont apparus pour chacun des thèmes.

		SYNTHESE DES DONNEES	ENJEUX
MILIEU HUMAIN	POPULATION ET HABITAT	Pas d'habitation dans la zone d'étude immédiate. Pas d'urbanisation dense. Pour des lâchers supérieurs à 7 m ³ /s, risque sécurité pour les personnes fréquentant la Cure en aval du barrage (pêcheurs, zone touristique de Gouloux)	Enjeux forts
	DOCUMENTS D'URBANISME	Les communes de Montsauche-les-Settons, Moux-en-Morvan, Gouloux, Saint-Brisson ne possèdent pas de PLU contrairement à la commune de Duns-les-Places.	Enjeux faibles
	TOURISME	Nombreuses activités de loisir et sportives liées au lac. Activités touristiques importantes surtout en période estivale. Retombées économiques.	Enjeux forts
	PATRIMOINE CULTUREL, HISTORIQUE, NATUREL	Le barrage et le lac de Settons constituent un site naturel classé tandis que les rives du lac à l'ouest sont un site inscrit. En aval sur la Cure le saut de Gouloux est un site classé. L'église de Moux-en-Morvan est un monument historique inscrit.	Enjeux forts
	INFRASTRUCTURES, RESEAUX ET ENERGIE	L'aire d'étude éloignée est traversée par des routes communales et départementales.	Enjeux faibles
	RISQUES TECHNOLOGIQUES	Pas de risques technologiques recensé au sein de l'aire d'étude éloignée	Enjeux faibles
	CADRE DE VIE	Pas d'urbanisation dense	Enjeux faibles
MILIEU PHYSIQUE	BASSIN VERSANT	Le bassin versant du lac des Settons a une superficie de 49,35 km ² .	Enjeux faibles
	HYDROGEOLOGIE	Principalement granitique, il présente un potentiel aquifère limité à sa couverture d'altération pelliculaire que constituent les arènes granitiques ; celles-ci alimentant de nombreuses sources, mouillères et suintements diffus	Enjeux faibles
	RISQUES NATURELS	L'Arrêté préfectoral n°3136 du 23 décembre 2010 fixe la liste des communes à risques majeurs dans le département de la Nièvre. Les communes de Montsauche-les-Settons et Moux-en-Morvan ne font pas partie de cette liste et ne présentent pas de risques majeurs. Absence de risque identifié lié aux inondations.	Enjeux faibles
MILIEU NATUREL	INVENTAIRES PATRIMONIAUX	Une tourbière faisant partie de la Réserve Naturelle Régionale FR9300163 « Tourbières du Morvan » est présente le long de la Cure en aval du barrage à environ 11 km. Trois ZNIEFF de type 1 interceptent directement le lac des Settons ou la Cure en aval immédiate du barrage : - n°260006349 « Bassin de la Cure entre les sources et le lac des Settons », - n°260015478 « Ruisseau du Lyonnet, Bois des Avers, La Grande Chaume », - n°260020016 « Bassin de la Cure entre Les Settons et Nataloup ». Le barrage et le lac des Settons sont inclus dans le périmètre de la ZNIEFF de type 2 n°260009933 « Morvan central autour de la Cure et des lacs de Chaumeçon, de Saint Agnan et des Settons ». La ZSC FR2600987 « Milieux humides, forêts, pelouses et habitats à chauves-souris inclut la Cure en amont du lac (y compris la queue de lac) et en aval du barrage (aire d'étude immédiate).	Enjeux forts

		SYNTHESE DES DONNEES	ENJEUX
	SRCE/TRAME VERTE ET BLEUE	En amont et en aval du barrage des Settons, la sous-trame « Eau » du SRCE indique la présence de réservoirs de biodiversité à préserver, de réservoirs à remettre en bon état, de milieux humides associés aux cours d'eau à préserver. La Cure et les apports au lac sont cartographiés en cours d'eau permanent. Enfin le barrage des Settons est considéré comme un obstacle à l'écoulement. La sous trame « plan d'eau et zones humides » cartographie le lac des Settons comme un réservoir de biodiversité depuis lequel partent différents corridors linéaires zones humides à préserver. Tout autour du lac, de ses apports et de la Cure se situe un continuum Zones Humides.	Enjeux forts.
	FAUNE (HORS MILIEUX AQUATIQUES)	Oiseaux nicheurs : Au niveau de la zone de travaux, deux espèces forestières sont présentes : le Pic mar (chênaies, Chenaie-hêtraie) et le Pic noir (chênaie- hêtraie). Trois espèces ont été observées sur la Cure en aval : le Cincle plongeur, la Bergeronnette des ruisseaux et le Martin pêcheur. Amphibiens : Présence d'espèces communes au niveau de la zone de chantier et sur la Cure en aval. La Rainette verte est présente sur le lac, au niveau du lieu-dit La Sapinière – La Faye (queue de lac). Reptiles : le Lézard vivipare est présent sur la zone de travaux et dans la vallée de la Cure en aval. La couleuvre d'esculape fréquente également la vallée Chiroptères : Le barrage et le lac sont utilisés comme zone de chasse. Aucun gîte n'a été découvert dans l'ouvrage. Présence de nombreux arbres à cavités dans le boisement situé derrière le barrage. Autres Mammifères : La loutre est présente sur l'ensemble de la Cure mais également sur le Lyonnet en amont et tout autour du lac. Elle est également présente sur la zone de travaux. Insectes : Trois espèces d'odonates à statut patrimonial ont été observées à proximité du barrage en aval de ce dernier : - l'Agrion joli, - l'Aeschne isocèle, - le Leste verdoyant. Deux espèces de lépidoptères protégées au niveau national sont présentes dans les milieux naturels situés le long de la Cure en aval du barrage : le Nacré de la Bistorte et le Damier de la Succise. Aucune espèce patrimoniale n'a été observée au niveau de la zone des travaux.	Enjeux forts
	FLORE ET HABITATS	La cartographie des végétations a mis en évidence 28 associations ou groupements végétaux et 6 sont d'intérêt régional (hors Natura 2000). Au droit de la zone des travaux, aucune formation végétale avec des enjeux particuliers n'est relevée. Plus en aval, on note la présence d'habitats d'intérêt communautaire ou prioritaire : la formation riveraine 91E0-6, Aulnaies-frênaies de rivières à eaux rapides à Stellaire des bois sur alluvions siliceuses, et l'habitat élémentaire 9120-2, Hêtraies-chênaies collinéennes à Houx. La formation correspondant à 3260 : Rivières des étages planitiaire à montagnard avec végétation du Ranunculion fluitantis et du Callitriche-Batrachion est mentionnée dans le rapport de SPECIES comme présente dans la Cure en aval du lac des Settons, toutefois elle n'est pas cartographiée en aval immédiat du barrage (source : Atlas Settons, SPECIES). 14 espèces patrimoniales de la flore (protégées et/ou menacées) ont été observées. Celles-ci ne sont pas présentes sur la zone de travaux mais autour du lac des Settons ou dans les milieux naturels longeant la Cure en aval du barrage.	Enjeux forts
EAUX ET MILIEUX AQUATIQUES	COMPLEXE BARRAGE / RESERVOIR	Barrage créé sur la Cure, à l'origine pour faciliter le flottage du bois vers Paris Gestion actuelle en fonction des activités touristiques et de la gestion des crues	Enjeux forts
	USAGES DE L'EAU SUR LE PLAN D'EAU	Activité halieutique Baignade et sports nautiques Activité de loisirs, tourisme	Enjeux forts
	USAGES DE L'EAU SUR LA CURE AVAL	Alimentation bétail Activité halieutique Loisirs, sports nautiques	Enjeux moyens
	QUALITE DES EAUX DU LAC	Stratification thermique estivale du lac, les données de 2021 montrent une déstratification physico-chimique fin-septembre. Ph à tendance alcaline Eaux faiblement minéralisées en relation avec la nature géologique du bassin versant	Enjeux forts
	QUALITE DES SEDIMENTS DU LAC	Matrice limono-sableuse (S5). Pour les PCB, HAP et métaux, la totalité des analyses réalisées sont inférieures au niveau de seuil S1 (Pas d'autorisation nécessaire).	Enjeux forts
	QUALITE DES EAUX DE LA CURE	La qualité générale des eaux de la Cure est bonne mais reste sous influence du fonctionnement du plan d'eau (variation thermique, charge en ammonium...) Le volet macroinvertébrés benthiques tend à montrer une certaine dégradation de la qualité de l'eau à l'échelle du bassin versant depuis une vingtaine d'années.	Enjeux forts

		SYNTHESE DES DONNEES	ENJEUX
	DONNEES PISCICOLES, MACROINVERTEBRES BENTHIQUES, MOULE PERLIERE	<p>Poissons : le barrage et les modifications morphologique qu'il a engendrées en aval affectent fortement l'état de conservation des peuplements de la Cure. Si en amont, la station est sub-référentielle, en aval, les biomasses n'atteignent pas 10% des potentiels. Le plan d'eau a, quant à lui, permis la présence d'une espèce patrimoniale : le brochet.</p> <p>La situation des poissons sur la rivière Cure est contrastée. A l'amont du barrage, le peuplement est sub-référentiel. A l'aval, il est lourdement altéré. Les espèces lithophiles (truite, lamproie, etc.) n'arrivent pas à se reproduire en aval immédiat du barrage. Les fonds souffrent d'une carence chronique en galets/graviers. Ils ne sont apparemment pas fonctionnels pour permettre la fraie de ces espèces. En revanche, le chabot arrive à tirer son épingle du jeu car sa technique de reproduction dans une cavité interstitielle sous des blocs/galets, lui permet encore de se reproduire.</p> <p>Macro-invertébrés : Ainsi, la qualité du macrobenthos sur la Cure en 2021 révèle une perturbation généralisée avec un niveau éloigné des références attendues et une dégradation nette par rapport aux campagnes d'il y a 15-30 ans. C'est a priori la qualité de l'eau qui semble limiter l'expression des peuplements d'invertébrés benthiques et qui s'est altérée avec le temps.</p> <p>Moule perlière : Les enjeux vis-à-vis de la moule perlière sont très forts à l'aval de la retenue des Settons car l'espèce y subit fortement l'influence de la retenue (thermie, déficit d'habitats). Les habitats qui lui sont favorables sont très déficitaires et les populations de salmonidés, nécessaires au bon accomplissement du cycle biologique de la moule, sont, elles aussi, très dégradées.</p>	Enjeux forts
	LEGISLATION	SDAGE Seine Normandie 1 ^{ère} catégorie piscicole	Enjeux forts

6 ANALYSES DE L'INCIDENCE DU PROJET SUR L'ENVIRONNEMENT

Au regard des enjeux définis dans la synthèse de l'état initial et du projet ; le tableau suivant liste les risques avant application des mesures d'évitement, de réduction, voire des mesures d'accompagnement

Au vu de l'imbrication des phases de la vidange et du chantier de restauration, mais aussi de celles de la gestion sédimentaire, nous traitons l'ensemble des incidences des deux opérations pour plus de clarté :

		RISQUES
MILIEU HUMAIN	POPULATION ET HABITAT	Phase Vidange : Risque d'inondabilité de parcelles agricoles pour des débits > 7m ³ /s Risque sécurité pour les personnes sur la Cure en aval pour des débits > 7m ³ /s Risque dans le plan d'eau vide pour les personnes (fonds meubles)
	DOCUMENTS D'URBANISME	Pas d'effet pressenti
	TOURISME	Phase Vidange : Arrêt anticipé des activités liées au plan d'eau par rapport à une saison touristique normale. Annulation des épreuves d'eaux vives (Rallye sur la Cure). Augmentation de la fréquentation du site liée à la vidange (cas de la sécurité par rapport à la cuvette vide)
	PATRIMOINE CULTUREL, HISTORIQUE	Phase Chantier : Pris en compte dans une étude spécifique (EGIS, 2022)
	INFRASTRUCTURES, RESEAUX ET ENERGIE	Phases Vidange et chantier : Augmentation de la fréquentation des routes à proximité du site liée au chantier.
	RISQUES TECHNOLOGIQUES	Pas d'effet pressenti
	CADRE DE VIE	Phases Vidange et chantier : Nuisances sonores, poussières.
MILIEU PHYSIQUE	BASSIN VERSANT	Pas d'effet pressenti
	HYDROGEOLOGIE	Pas d'effet pressenti
	RISQUES NATURELS	Pas d'effet pressenti
MILIEU NATUREL	INVENTAIRES PATRIMONIAUX	Phases Vidange et chantier : Cf Etude d'Incidence Natura 2000

		RISQUES
TERRESTRE	FAUNE (HORS MILIEUX AQUATIQUES)	<p>Phase Vidange : Risque de destruction d'habitats et d'espèces - cas des espèces présentes dans les prairies potentiellement inondées en aval - cas des espèces présentes dans les bassins de pêche qui vont être nettoyés</p> <p>Phase Chantier : Risque de destruction d'habitats et d'espèces, dérangement d'espèces sur la zone de travaux</p>
	FLORE ET HABITATS	<p>Phase Chantier : Risque de destruction d'habitats sur la zone de travaux</p>
EAUX ET MILIEUX AQUATIQUES	USAGES DE L'EAU SUR LE PLAN D'EAU	<p>Phase Vidange : Arrêt de l'activité halieutique sur le plan d'eau (sécurité par rapport à la mise à nue des vases) Arrêt des activités nautiques et touristiques à 14 m</p>
	USAGES DE L'EAU SUR LE MILIEU RECEPTEUR	<p>Phase Vidange et Chantier : Arrêt de l'activité halieutique sur la Cure (sécurité par rapport aux débits) Modification des loisirs, sports nautiques sur la Cure</p>
	QUALITE DES EAUX DU LAC	<p>Phase Vidange : Déstratification plus précoce</p> <p>Phase Chantier : Risque de pollution accidentelle</p>
	QUALITE DES SEDIMENTS DU LAC	<p>Phase Vidange : Minéralisation accrue des sédiments mis à nu</p>
	QUALITE DES EAUX DE LA CURE	<p>En amont du barrage : pas d'effet pressenti En aval : Phase Vidange Variation thermique Augmentation des matières en suspension et des éléments indésirables type ammonium Baisse de la teneur en oxygène dissous</p> <p>Phase Chantier Risque de pollution accidentelle</p>
	DONNEES PISCICOLES, MACROINVERTEBRES BENTHIQUES, MOULE PERLIERE	<p>En amont du barrage : pas d'effet pressenti Plan d'eau : Phase Vidange Disparition d'habitat (cas des poissons) Destruction d'espèces (cas des poissons) Risque d'entraînement de poissons à l'aval.</p> <p>En aval : Vidange Augmentation des matières en suspension avec risque de colmatage des milieux</p> <p>Chantier Risque de pollution accidentelle</p>
LEGISLATION	Pas d'effet pressenti	

Tableau 52 : Risques potentiels liés à la vidange et aux travaux

6.1 Incidence sur le milieu aquatique

6.1.1 Effets en phase vidange

6.1.1.1 Effets sur les eaux de surface

6.1.1.1.1 Déroulement de la vidange

Lors de la vidange d'un grand réservoir, on distingue différentes phases associées à certains risques de probabilités variables :

6.1.1.1.1.1 Ouverture des vannes

Un nouveau régime hydraulique s'établit en aval de l'ouvrage, avec l'ouverture des vannes du barrage. La seule ouverture de la vanne de fond a pour conséquence un entraînement des sédiments proches de la tour de prise, avant l'établissement d'une restitution d'eaux plus claires.

Cette phase correspond à un temps assez bref (quelques heures), avec une augmentation de la charge en MEST en sortie de barrage, voire en saison estivale, d'une augmentation en teneur en ammonium.

Cependant, ce pic initial peut être réduit par l'utilisation simultanée des vannes intermédiaires (12,5 m) et profondes (3,5 m) : mise en place d'une dilution par mélange des eaux de surface et des eaux de fond.

Si les altitudes des vannes sont connues, les hauteurs de sédiments devant les vannes le sont aussi.

Une bathymétrie spécifique a été réalisée par Veodis-3D en amont immédiat du barrage et permet de définir la quantité potentielle de sédiments devant les vannes.

Il en ressort que la zone de pied du barrage est couverte par une quantité limitée de sédiments : fonds stables avec 2 à 5 cm de variation. Les dépressions latérales (cuvettes en bordure des rives gauche et droite) montrent une sédimentation plus importante (20cm à 40 cm) et ces zones sont désaxées par rapport aux vannes de fond. Le volume calculé est de 4300 à 4900 m³ sur l'ensemble de la surface étudiée, dont une partie est peu mobilisable (cuvettes latérales).

Les informations les plus probantes, qui ont permis de corroborer les relevés sédimentaires devant les vannes, viennent du rapport de Nautilia et de la visualisation des films sur le diagnostic des vannes. Ces images permettent de voir que les vannes à 3,5 m sont exemptes de sédiments, et que la faible sédimentation se traduit par une très bonne vue des organes de ces vannes (boulons, axes, ...). Il en est de même pour la vanne 0,5 m où la visibilité est moins bonne mais permet de voir aussi les organes de vidange.

Pour la vanne de fond, on observe la présence de sédiments et de matériaux plus grossiers en pied de vanne.

Extrait du rapport Nautilia (Compte rendu inspections - Barrage des Settons – Juin 2021) :

Le haut de la vanne rive droite (vanne de fond 0.50) se situe à -12,50m.

Le haut de la vanne rive gauche (vanne de fond 0.00) se situe à -15m. Le bas de la vanne se situe dans la vase à -17m.

Devant ces éléments, la vanne profonde qui sera utilisée est celle de 0,5m afin de mélanger les eaux de fond, avec les eaux intermédiaires (vanne 3,5m) et les eaux de surface (12,5m).

La présence d'éléments devant la vanne de fond pourrait limiter les possibilités de fermeture lors de la gestion de la vidange. Il est retenu de ne pas l'utiliser à ce stade des opérations.

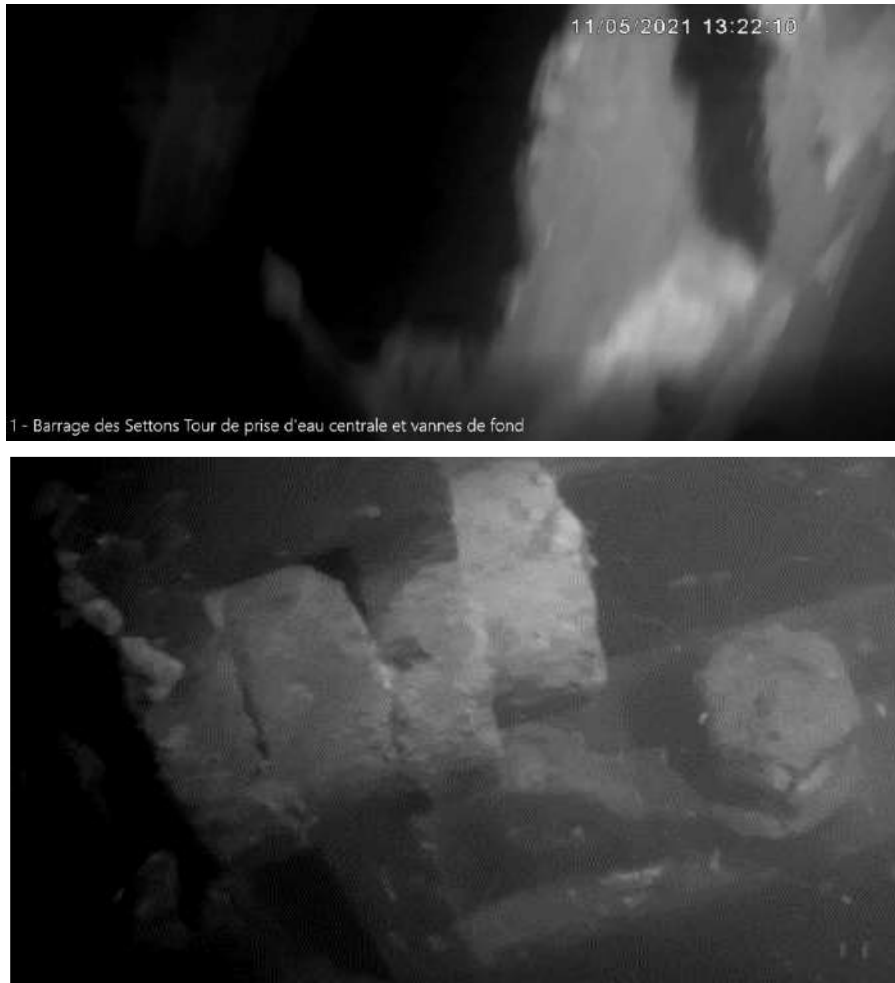


Figure 75 : Vues de la vanne de fond

Gestion des débits et utilisation des organes de vidange en phase d'abaissement :

Les contraintes pour maintenir un débit à 10 m³/s en début de vidange afin de tenir les délais de vidange ne permettent pas d'utiliser le bassin aval car il ne peut entonner que 2,5 m³/s.

Le SCOH a limité le débit des vannes de surface à 7 m³/s pour des raisons de sécurité de l'épanchoir n°3 (coursier).

Un tableau est établi dans la partie 8 afin de préciser les conditions d'ouverture des vannes (12,5m, 3,5 m et 0,5 m) : établissement des débits maximum respectifs, conditions de qualité d'eau, dates prévisionnelles.

Les conditions de suivi en continu de la qualité des eaux permettent en tout temps de réduire les débits des vannes inférieures, voire de les supprimer, si les bonnes conditions ne sont pas respectées.

Selon le protocole établi, la côte prévue pour « batarder » le seuil aval, est établie à 8m, puisque le REX du suivi 2008 montre une évolution plus rapide de la qualité des eaux entre 8 et 6 m (les valeurs critiques étant d'ailleurs apparues plutôt vers 6 m de hauteur d'eau).

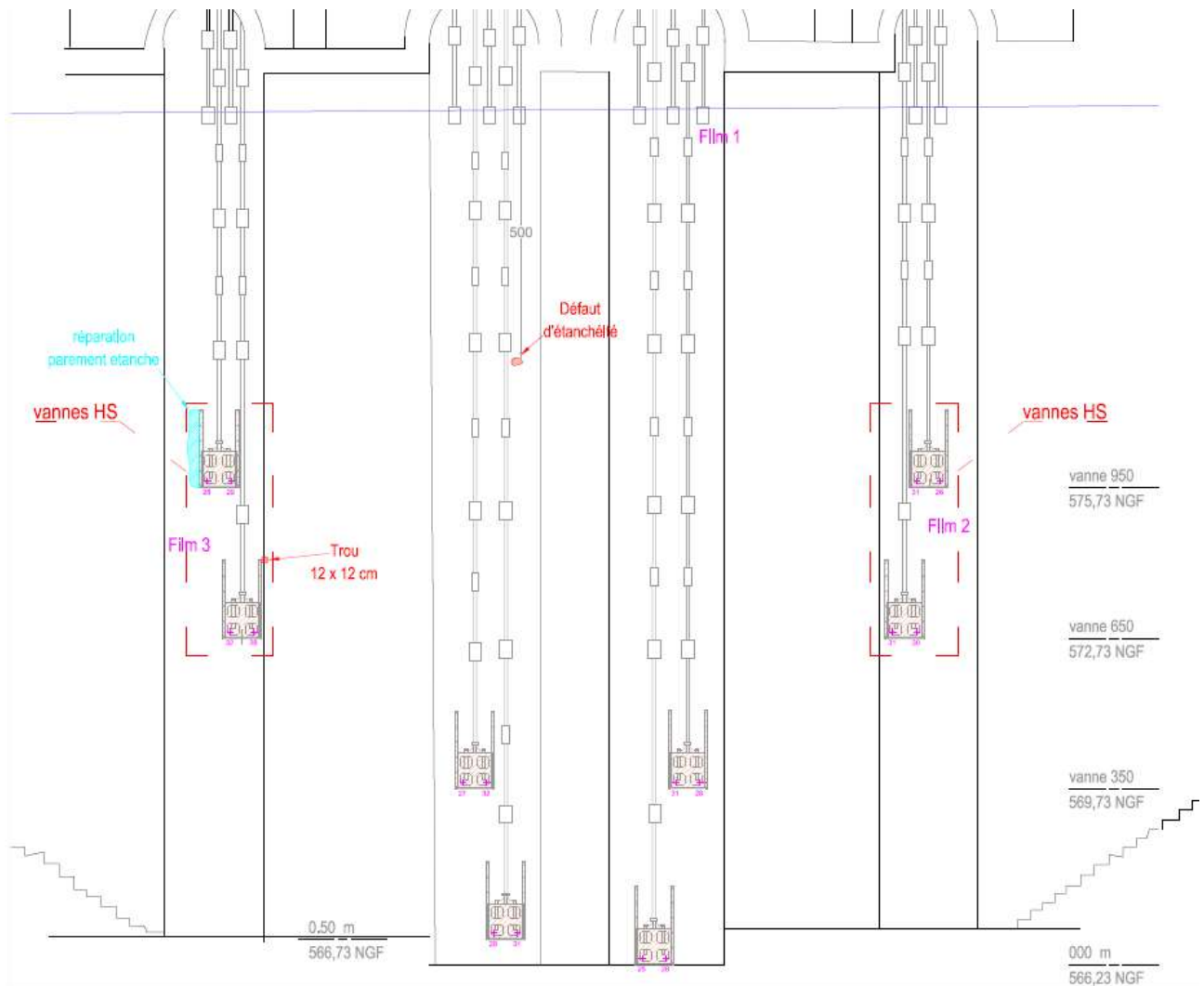


Figure 76 : Schéma de l'étagement des vannes à la tour de prise (2 x 3,5m, 0,5m, fond)

6.1.1.1.1.2 Phase intermédiaire

Elle consiste en l'abaissement de la ligne d'eau jusqu'à une cote critique (pour les Settons : 8-10 m). Durant cette période, les risques sont minimes, la qualité de l'eau évacuée dépend du fonctionnement de la retenue (stratification en particulier) et de son niveau trophique.

En ce qui concerne l'oxygène dissous, le transit de l'eau à travers les vannes, suffit à redonner un niveau d'oxygénation acceptable des eaux sur une faible distance après le barrage (aucun problème majeur n'est à signaler pour ce paramètre).

Cependant, cette phase n'exclut pas un risque d'évolution de la qualité des eaux en fonction des variations des débits entrants (par exemple, forts orages ou arrivée d'une crue dans le réservoir partiellement vide).

Durant cette phase, les débits délivrés lors de l'abaissement du plan d'eau vont être adaptés afin de maintenir un rythme soutenu tout en surveillant la bonne qualité des eaux délivrés. Dès que l'altération des eaux ou le début de la dévalaison des poissons, les débits seront modulés afin de stabiliser les valeurs et commencer à se préparer à la phase finale de la vidange.

6.1.1.1.3 Phase finale

Elle représente la période la plus critique. A cet instant, la retenue est pratiquement vide et les écoulements entraînent les sédiments vers l'aval.

En parallèle à cette augmentation importante de MEST, l'oxygène dissous chute considérablement et persiste du fait de sa faible concentration dans les eaux relâchées (eaux de fond) et de sa consommation par les sédiments mélangés.

Les différents contaminants et/ou eutrophisants (azote ammoniacal ou organique, phosphore, métaux, ...), souvent piégés dans les vases, se trouvent exportés vers l'aval et nécessitent une vigilance accrue dans la gestion de l'opération de vidange

Selon la quantité et la granulométrie des sédiments, la décantation (d'autant plus longue que les particules sont fines) occasionne un colmatage du milieu benthique. Les données d'analyses sédimentaires ont montré une texture limono-sableuse pour les matériaux déposés dans l'axe de la retenue. Ceci implique en fin de vidange une exportation de limons et de sables fins vers la bassin de décantation aval (bassin principal). Les fractions plus grossières et moins mobiles peuvent se déposer plus rapidement et tout l'enjeu est de pouvoir les piéger en vue d'éviter des impacts en aval comme l'asphyxie de la faune benthique, voire la flore, le recouvrement des frayères éventuelles.

Les matières en suspension plus fines, plus longues à sédimenter, peuvent aussi colmater l'épithélium respiratoire des poissons alors que les fractions non cohésives (comme les sables) ont un pouvoir abrasif sur les branchies.

La physico-chimie des sédiments ne montre pas de contaminations particulières, hormis la présence de carbone organique (a priori, d'origine naturelle). Les analyses réalisées en 2021 ne montrent pas de toxicité particulière et les métaux présents ont des concentrations faibles, bien en deçà des valeurs seuils réglementaires (S1)).

Les sédiments entraînent aussi une consommation de l'oxygène dissous, qui en synergie avec les MEST peuvent provoquer rapidement un effet léthal lorsqu'elles sont associées.

En fin de vidange, le relargage d'azote ammoniacal (NH_3) à une concentration de 0,6 mg/l peut être létale en 24 heures pour 50% des individus ; cette forme de l'azote est prédominante au-delà de pH 8.

Afin de limiter ces effets, des mesures et un suivi analytique sont mis en place lors de l'abaissement du plan d'eau et la vidange totale de la retenue. En fonction des résultats du suivi et selon des valeurs guide retenues, certaines mesures seront mises en œuvre afin de gérer le transfert des sédiments vers l'aval et limiter les risques liés. Elles sont souvent liées à l'usage d'ouvrages de décantation et de filtration, et à des ajustements de débit, pouvant aller jusqu'à la suspension provisoire de la vidange en vue de stabiliser les valeurs en amont. Elles peuvent aussi concerner une gestion des apports sédimentaires vers le bassin principal aval et des opérations de nettoyage de ce dernier et de la section entre le barrage et le seuil batardable, en vue de retrouver des capacités de stockage.

A l'approche de la cote de 6 m, la surface en eau de la retenue diminue de manière significative (10 m : 170 Ha - 6 m : 30 Ha). Il convient de réduire à nouveau les débits de vidange à partir de cette cote critique. D'autant plus qu'à cette période, la dévalaison des poissons de la retenue débute et que la pêche de ces derniers doit pouvoir se réaliser en conditions optimales, avec la mise en sécurité des pêcheurs en aval.

Il faut noter que cette vidange doit aussi prendre en compte la gestion hydraulique des ouvrages aval. La modification des débits de vidange devra faire l'objet d'une information auprès d'EDF gestionnaire du lac de Crescent, et de l'IIBRBS, pour la coordination de la gestion de la ressource au niveau du bassin de la Seine, pour assurer le soutien d'étiage sur la période du 16 juillet au 15 octobre sous un débit

d'apport moyen de 3 m³/s. La vidange décennale du lac des Settons entraînera un fort apport de débit durant sa période de vidange.

La gestion des ouvrages de Chaumeçon et du Crescent en fonction des débits de vidange du lac des Settons doit être adaptée en vue de respecter le maintien des débits nécessaires aux usages aval. Cette gestion permettra de minimiser l'impact des lâchures sur les bassins de la Cure, de l'Yonne et de la Seine.

Durant la phase de remplissage qui aura lieu en hiver et au printemps, les débits entrants sont en général importants. Les affluents seront aussi de forts contributeurs pour alimenter la Cure aval, notamment le ruisseau des Batailles, 900 m en aval du barrage. Durant cette phase particulière, il est important de pouvoir remplir le plus rapidement possible la retenue des Settons, et ce afin de pouvoir rapidement remobiliser cet ouvrage dans le cadre de la gestion des débits du bassin versant de la Seine en période d'étiage, d'impacter le moins possible les activités touristiques estivales.

Ainsi dans le cadre de cette phase de remplissage, il est attendu de pouvoir diminuer la valeur du débit restitué en aval de 400 l/s (valeur minimale à laisser, §5.1 du règlement d'eau) à une valeur inférieure, tout en vérifiant l'adéquation de cette valeur avec la préservation des milieux aquatiques aval. Cette période de réduction temporaire du débit minimal sera comprise entre le 20 décembre et le 28 février.

Afin de déterminer au mieux la valeur minimale au regard des enjeux sur le milieu aquatique, une étude spécifique est en cours.

6.1.1.1.4 [Phase d'assec](#)

La surveillance de la qualité de l'eau à l'aval se poursuivra durant l'assec afin de gérer au mieux d'éventuelles crues, arrivant dans la retenue vide et devenue vulnérable face aux intempéries. Le lessivage des banquettes mises à nu ou le creusement dans l'ancien lit peut provoquer des entraînements importants de sédiments s'ils ne sont pas encore stabilisés (affaissement des talus creusés au sein de la retenue).

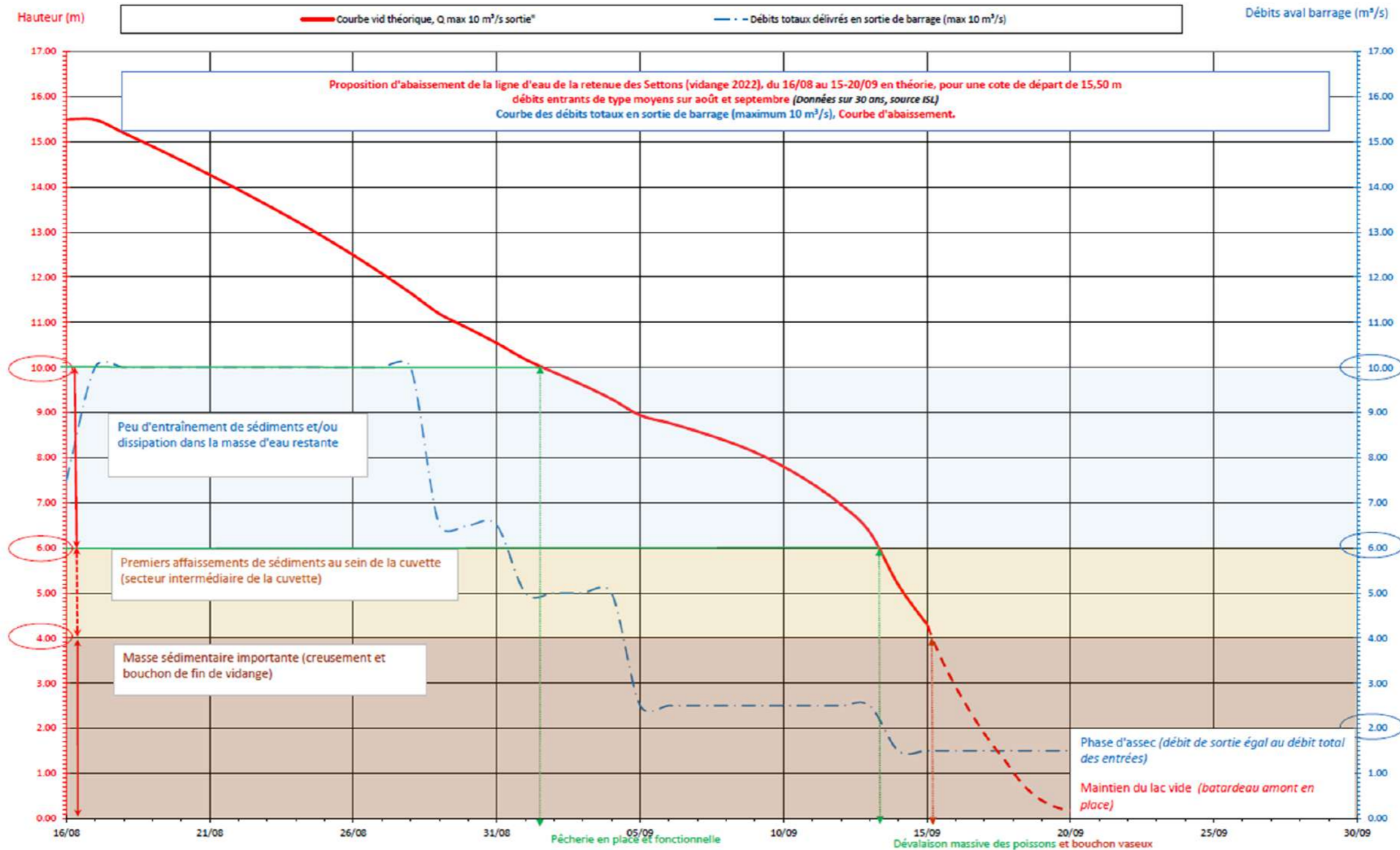


Figure 77 : Courbes théoriques de vidange selon un régime de débit établi en début de vidange sur 10 m³/s CAEI. 2022)

Cette courbe est établie en tenant compte d'apports moyens mensuels (août / septembre) en entrée de la retenue. Elle reste théorique et permet d'évaluer les périodes de chaque phase : débits forts en début de vidange (qualité de l'eau bonne), puis réduction des débits avec l'évolution des paramètres physicochimiques suivis et la récupération des poissons.

Tout l'enjeu se situe dans la zone des 11 à 10 m, où en fonction des débits entrants, des valeurs constatées et des premiers passages piscicoles, la gestion permettra soit de gagner du temps sur la courbe prévisionnelle, soit d'en perdre pour préserver le milieu aquatique aval ou mettre le pêcheur dans de bonnes conditions de récupération des poissons.

6.1.1.2 Gestion des sédiments

La première action vise à une gestion raisonnée des débits délivrés afin de limiter l'entraînement des matières en suspension lors de l'abaissement de la retenue et notamment du passage du culot, puis durant l'assec (attente de stabilité des talus vaseux), ainsi que durant les travaux lors d'éventuels épisodes pluvieux.

Elle se double de mesures de gestion des sédiments en aval, en vue d'éviter, tant que possible, leur transfert en aval du seuil batardable.

Afin de limiter le risque d'entraînement de sédiments dans le milieu aval, les eaux sortants du barrage seront détournées vers le bassin principal situé en rive gauche, à l'aval du barrage (au droit du seuil batardable). Ce dernier servira de « bassin de décantation » comme pour les vidanges de 1995 et 2008. Son volume utile après curage des hauts fonds est évalué à 8 600 m³.

En 2008, les 4 petits bassins, voisins du principal, n'ont pas montré d'efficacité dans la reprise passive des sédiments depuis le bassin principal (connexion par buses de fond). Il est proposé de les utiliser pour stocker les sédiments extraits du grand bassin ou entre le barrage et le seuil batardable (évalué entre 1 000 et 1 500 m³ sur la base des photographies de l'année 2008). Le volume de ce bassin unique représente environ 2 000 m³.

Ces bassins seront préparés, nettoyés et remis en état avant le démarrage de la vidange afin d'être le plus fonctionnels possible au moment de la fin de vidange (usage d'une pelle mécanique).

En 2008, la section d'écoulement commune à l'épanchoir n°3 et à l'évacuateur de crues a été batardé afin de créer une fosse de stockage temporaire. Les matériaux stockés provenaient des sédiments retirés dans le chenal de restitution en amont du seuil batardable. Cette fosse pourra être reconstituée soit au cours de la vidange, soit lors des travaux, s'il est nécessaire de trouver du volume de stockage supplémentaire. Le volume évalué pour cette fosse n°3 est de 1 000 m³.

L'épanchoir n°2 étant condamné, son canal de fuite est devenu avec le temps une fosse « naturel ». Cette dépression peut être utilisée pour recevoir une partie des matériaux retirés de l'aval du barrage (1 800 m³). Cette fois-ci, le stockage peut être définitif sur ce site et constituer, à l'issue du ressuyage, un prolongement des terrains naturels en place. Elle agrandirait la prairie actuelle et renforcerait les pentes de cette fosse. Si cette solution devait être mise en œuvre, elle reste cependant à valider par l'ABF du fait de la modification du site qu'elle peut occasionner.

Par rapport à 2008, les réflexions engagées sur les zones de stockage au droit du parc permettent de proposer des capacités de stockage temporaires plus importantes et un site pouvant devenir définitif.

Une gestion des sédiments au niveau du parc aval permet d'éviter de transporter des matériaux humides sur les chemins et routes locales et de créer des désagréments ou risques d'accident. Rappelons que les chaussées de la rive gauche desservent un camping et des lieux résidentiels.

Une astreinte sera mise en place par l'entreprise de travaux, durant les périodes de vidange et de travaux afin d'assurer la gestion des sédiments, du bassin principal et des fosses, en fonction des besoins.

Les analyses des sédiments de la retenue et des bassins aval ont montré en majorité des résultats propices à une réutilisation sur site. Un seul point présente une pollution aux HAP dans le grand bassin en aval. Or les deux points proches ne montrent pas cette altération et des doutes sont émis sur cette contamination, notamment au regard des activités autour des bassins, non polluantes. Une nouvelle analyse au niveau de ce point devra être réalisée pour confirmer ou infirmer le premier résultat retenu (sur demande de la DDT).

De plus, le volume à récupérer est aléatoire, car il dépend des conditions hydrauliques amont, de la facilité de mobilisation des sédiments. Cependant, le volume traité en 2008 a été évalué à 8500 m³ (courrier DDT). Il est probablement plus important en phase vidange, de l'ordre de 10000 m³. Le

volume traité en 2008 est issu des sédiments de la vidange, mais aussi du fait "d'un coup d'eau" durant les opérations de travaux.

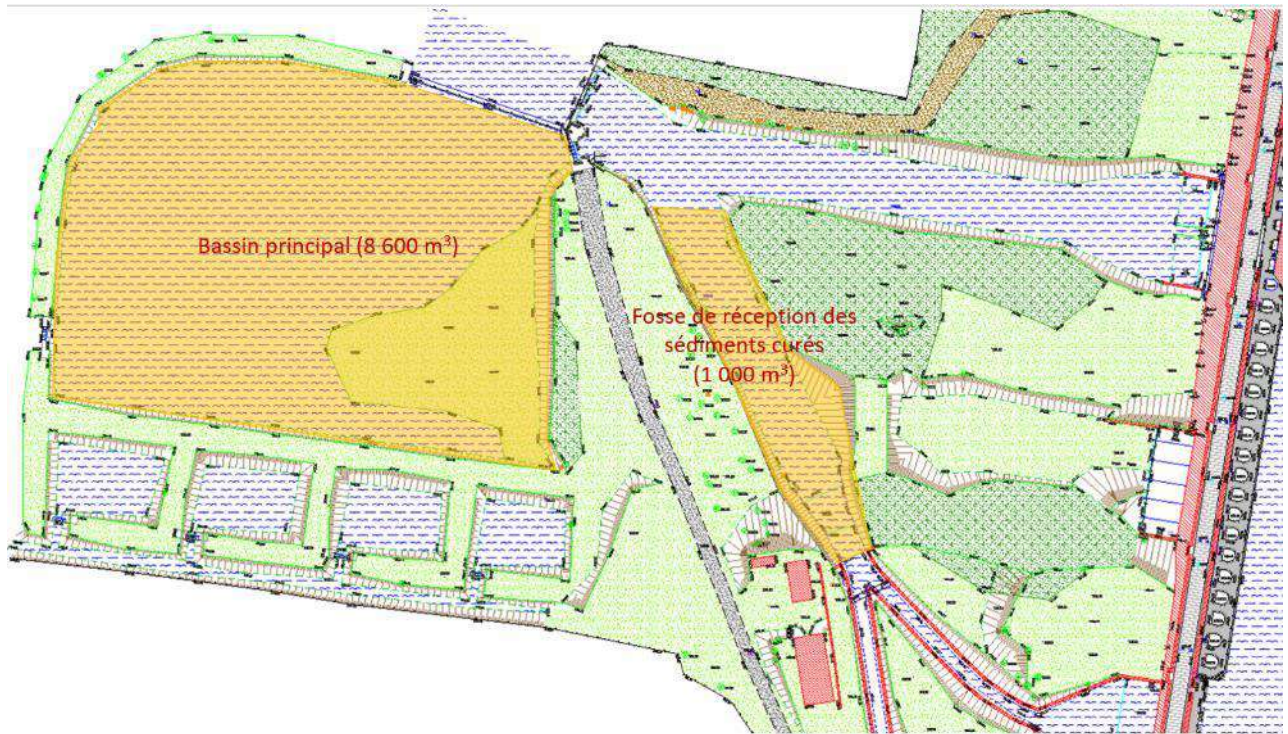


Figure 78 : Bassin et fosse de stockage des sédiments en 2008

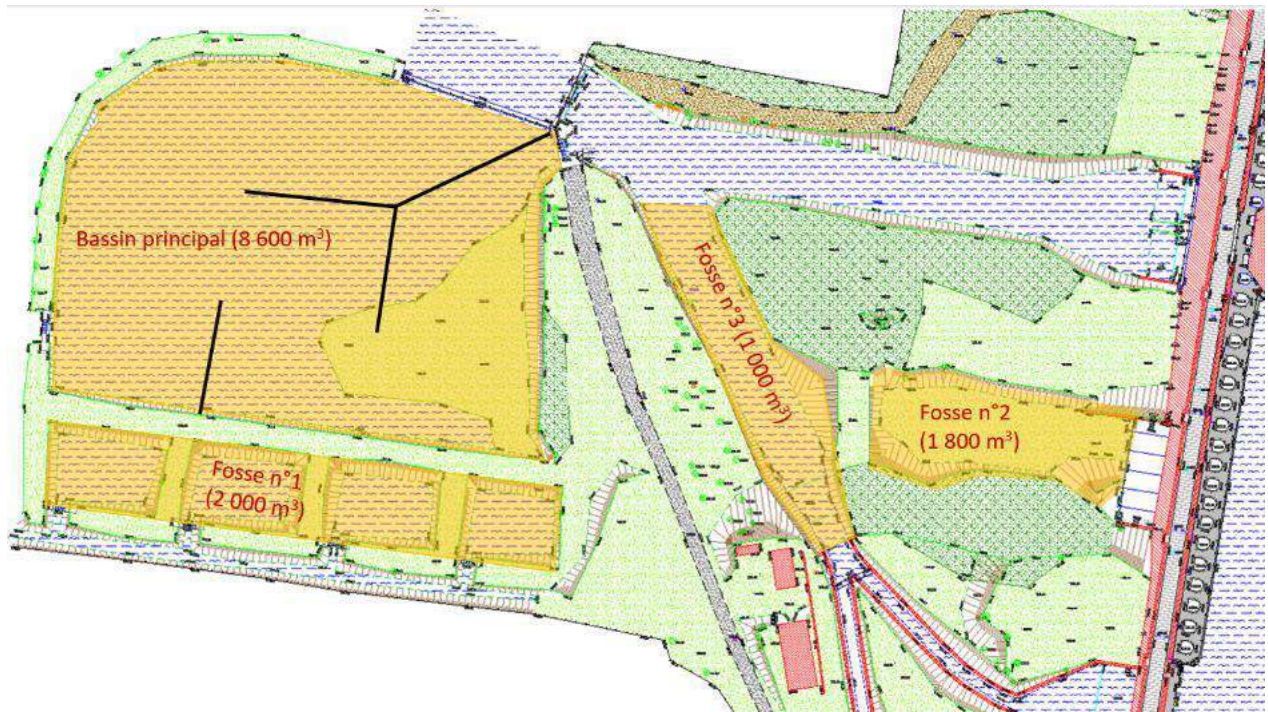


Figure 79 : Bassins de stockage des sédiments définis pour 2022

A titre d'exemple et en retour d'expérience (cas de 2008), les sédiments excédentaires ont été stockés en aval du barrage (cf. Photographies suivantes) :



Vue du "canal de fuite" après la fin de la vidange et de la pêche (2008), Cliché CAEI



Travaux de nettoyage du "canal de fuite" en aval du barrage 2008, cliché CAEI



Zone de dépôt des sédiments retirés en fin de vidange, cliché CAEI 2008

Pour la gestion des sédiments en fin de vidange, et après ressuyage, plusieurs pistes restent envisagées et visent à les valoriser dans leur réutilisation :

- ✓ Pour partie, ils sont maintenus sur site, notamment au niveau de la dépression en aval de l'épanchoir n°2 ;
- ✓ Ils sont déposés dans la retenue pour créer une zone de haut fond. Cette zone pourra ensuite être colonisée par la végétation et devenir attractive pour la faune piscicole (zone de frai). Cette solution a déjà été mise en œuvre sur certaines retenues : cas du lac de Pont-et-Massène et de Chazilly (21) ;
- ✓ ou toute autre mesure qui mettrait leur valorisation après ressuyage.

6.1.1.3 Effet sur la faune aquatique de la Cure

6.1.1.3.1 Cas de la Moule perlière

Les inventaires réalisés en 2021 par le bureau d'études Téléos ont montré que les populations de Moule perlière sont aujourd'hui quasi-inexistantes en aval du barrage des Settons.

L'incidence attendue sur l'espèce dans le cadre de la vidange est le risque de colmatage de l'habitat de l'espèce.

Compte tenu de l'éloignement des individus observés (au niveau de la confluence Cure / Vignan) avec le barrage, le risque de colmatage de la station est faible.

Un certain nombre de mesures de réduction et d'évitement sont mises en œuvre afin de limiter l'exportation de fines à l'aval : batardeaux amont et aval, bassin de rétention à l'aval, gabions filtre en phase travaux, gestion des débits, ...

6.1.1.3.2 Cas des populations piscicoles

Les inventaires réalisés en 2021 ont montré que parmi les espèces piscicoles patrimoniales potentiellement présentes dans la Cure en aval du barrage (Station au pont d'Avoisnières), seul le Chabot réussit à se maintenir correctement depuis la dernière vidange en 2008.

Pour les autres espèces (Truite, Lamproie de planer), les populations sont dégradées.

Les populations de Chabot étant présentes dès la première station d'inventaire, et probablement dès l'aval du seuil batardable, ces dernières peuvent subir un impact fort en raison du colmatage du milieu benthique.

En fonction de l'efficacité de la récupération piscicole par le pêcheur professionnel, il est possible que certaines individus du lac se retrouvent libérés dans la Cure aval (1^{ère} catégorie piscicole).

Des mesures, déjà mises en place en 2008, visent à limiter ces impacts. Une pêche de récupération par une équipe de pêcheurs professionnels avec des moyens adéquates, permet de réduire (voire éviter) la dévalaison des poissons du plan d'eau vers la Cure aval. Une gestion des débits en sortie de vanne permet de réguler la hauteur d'eau dans le bassin principal aval afin d'éviter une surverse des eaux au-dessus de la grille du déversoir. Le but de cette barrière physique est précisément de maintenir la faune piscicole en amont du seuil batardable. Les pêches d'inventaire montrent que seules les espèces de catégorie 1 sont présentes sur la section en aval du barrage des Settons, aucune espèce de catégorie 2 ne se sont installées à l'issue de la vidange 2008. Cette situation devrait se perdurer pour les vidanges suivantes.

La récupération des sédiments en amont du seuil batardable (comme en 2008), et la mise en place d'un batardeau amont vanné, visent à réduire les apports sédimentaires en aval lors de la vidange, puis durant les travaux. Le seuil batardable aval a montré son efficacité en 2008 pour arrêter les matériaux charriés. Seule, la fraction la plus fine en suspension diffuse en partie vers l'aval. Ces derniers peuvent se déposer temporairement sur les fonds à granulométrie plus grossière dans les sections à

faible vitesse d'écoulement (par exemple, bordures des rives). La faible densité de ces matériaux permet de les remobiliser facilement dès les forts débits et de maintenir les habitats piscicoles en place. Le retour d'expérience 2008 n'a pas montré une sédimentation irrémédiable des fonds à l'issue de la vidange, le cours d'eau actuel montre des fonds non colmatés propices au développement des chabots.

6.1.2 Effets sur les populations piscicoles du lac

6.1.2.1 Retour d'expérience de CAEI

CAEI, par l'intermédiaire d'Éric Boudier, a participé aux suivis des deux vidanges précédentes du lac des Settons (en 1995 et en 2008), ainsi qu'aux suivis des pêches associées.

En 2008, la fin de vidange et la pêche de fond étaient programmées sur une quinzaine de jours avec :

- ✓ des pêches de décompression en lac dans un premier temps,
- ✓ une pêche aval en sortie de barrage grâce à l'utilisation d'une "chaussette à mailles décroissantes" pour la récupération du poisson lors de la mise à sec.

La pêche de décompression en lac a débuté à une cote proche de 7-8m. Elle a été peu fructueuse en lien avec la volonté de l'association de conserver les grosses pièces (carpes particulièrement) vivantes. Ce choix implique une pêche très sélective en lac afin de ne pas blesser les poissons (pas d'utilisation de filet maillant par exemple ou alors avec une très grande rapidité). L'essentiel de la biomasse piscicole est resté dans la cuvette du plan d'eau et ce, jusqu'à une hauteur proche de 4m.

Lors de la mise à sec de 2008, la dévalaison des poissons s'est faite en bloc pour une cote de plan d'eau en deçà de 4 m (descente probablement trop rapide) accompagnée du culot vaseux qui ont colmaté le filet. Ce dernier a dû être enlevé et les poissons ont été libérés dans le chenal de fuite et dans le bassin principal (comme lors des vidanges précédentes) avec un niveau d'envasement aval relativement important. Les bassins ont été pleins en 1h30. Les débits entrants en fin de vidange (proches de 2 m³/s) couplés à la quantité de poissons transférés en masse à l'aval du barrage ont nécessité une fermeture temporaire des vannes pendant une semaine, le temps de récupérer les poissons à l'aval du barrage. La récupération des poissons en aval s'est faite à la senne dans une surface en eau relativement importante avec les difficultés liées à l'envasement, elle aura duré 1 semaine. Au total 19 355 tonnes de poissons ont été pêchées lors de la vidange de 2008.

Résultats de la pêche de 2008 (pêcheur : M Baillet, données AAPMA Haut Morvan)												
Espèces	21-oct	22-oct	23-oct	24-oct	25-oct	26-oct	27-oct	28-oct	29-oct	30-oct	31-oct	Total
	Amont	Amont	Amont	Amont	Amont	Aval	Aval	Aval	Aval	Aval	Aval	
	Poids (Kg)											
Sandre	10			1		1						12
Perche	4	4		4	7	40		14	40	40	56	209
Brochet	49	35	1,5	34	11	8		102	30	48	18	336,5
Truite F			26									26
Truite A												0
Silure	12			1	0,5			40		331		384,5
Carpe			80	198		16	1247	2761		592		4894
Tanche	30	24	8	28	7	18,5	60	80	653	194	1047	2149,5
Gardon						150		1182	194		18	1544
Brème								1250				1250

Sous total	105	63	115,5	266	25,5	233,5	1307	5429	917	1205	1139	10805,5
Equarrissage	400	70	30	50			2000	2500	1000	1000	1500	8550
Total	505	133	145,5	316	25,5	233,5	3307	7929	1917	2205	2639	19355,5

Tableau 53 : Résultats de la pêche lors de la vidange décennale de 2008 (Source : CAEI, rapport de suivi de 2008)

A noter, que très peu de Sandres ont été récupérés en 2008, ces derniers étant visiblement passés à une cote comprise entre 10 et 9 m. Cet aspect implique une préparation de la pêche plus précoce. Celle - ci devra débuter aux alentours de 10 m minimum.

Ce constat montre la nécessité d'une adaptation des moyens de pêche pour les vidanges à venir, notamment au regard des alevinages réguliers en carnassiers (Sandre) depuis 2008. L'attrait sur ces espèces (Sandre, Brochet) fait que ce plan d'eau est le lieu d'un concours annuel de pêche : Open carnassiers en bateau dont la 13^{ième} édition a été tenu en 2021.

6.1.2.2 Vidange 2022, préconisations

La vidange de la retenue des Settons va entraîner la disparition temporaire de l'écosystème aquatique nécessaire aux populations piscicoles présentes dans le plan d'eau et une dégradation progressive de la qualité des eaux. En fin de vidange, les poissons se retrouvent en surdensité (et en stress) dans une eau de mauvaise qualité (peu d'oxygène, charge en MEST, en ammonium).

Le 22 décembre 2021, une réunion d'échanges avec les pêcheurs locaux et des pêcheurs professionnels (dont AB Pêcherie ayant réalisé la pêche lors de la vidange 2008) a permis de recevoir les retours d'expérience sur ce type de prestations. Il en ressort que l'efficacité de la pêche de décompression resterait limitée et que l'effet d'une telle pêche en été pourrait être contre productif auprès des visiteurs.

Plusieurs types de pêches peuvent être envisagés : pêche en aval du barrage sur grilles et/ou en poches maillantes (allant jusqu'à une maille finale de 1 cm), sennes, ..., voire pêche de décompression en amont. Elles sont laissées au choix du pêcheur professionnel qui devra proposer une méthode de récupération du poisson en fonction de ces retours d'expériences et du contexte local.

La période retenue actuellement (16/08 - 15/09) correspond à la période estivale avec une température de l'eau et de l'air a priori élevée, facteur aggravant pour la survie de l'ichtyofaune.

Il faudra donc considérer sous ces aspects que les poissons récupérés auront été soumis à un stress important et pourront être difficilement utilisés pour le ré-empoissonnement d'un plan d'eau à cette période ou pour un stockage temporaire dans une autre retenue, en vue du ré-empoissonnement des Settons.

Le principal du stock à récupérer sera plutôt destiné à la vente par le pêcheur professionnel (selon une filière adaptée). En tout état de cause, les poissons morts seront destinés à l'équarrissage (un bon d'équarrissage devra être fourni par le pêcheur).

Conformément aux textes en vigueur (Article L436-134 du code de l'Environnement), la pêche, le tri et le devenir des poissons seront assurés par un pêcheur professionnel.

Une pêcherie sur grille sera installé en aval entre la sortie des vannes et le seuil batardable.

L'organisation finale sera précisée au cours d'une réunion préliminaire à la pêche (juillet-début août 2022) en concertation avec le MO, la DDT 58, l'OFB, les représentants locaux (Fédération de pêche, associations de pêche), voire l'entreprise des travaux qui sera mise à contribution sur certaines phases (bassins, accès, ...).

⁴ Article L436-134 du code de l'Environnement : Les pêcheurs professionnels exerçant à temps plein ou partiel sont seuls autorisés à vendre le produit de leur pêche

6.1.2.2.1 Calendrier prévisionnel et moyens

Dès lors que le plan d'eau sera à une cote inférieure à 10,00 m, la pêche à la ligne en lac sera interdite. Cette cote devrait théoriquement être atteinte aux environs du 1^{er} septembre 2022, ramenant ainsi la fermeture de la pêche à la fin du week-end précédent (27-28 août 2022).

6.1.2.2.2 Pêcherie en aval

Le site présente actuellement une pêcherie aval, composée d'un bassin principal et de 4 sous-bassins latéraux, fonctionnant avec la dérivation des eaux depuis le seuil batardable. En 2008, ce système a été couplé avec la mise en place d'une « chaussette » entre la vanne de vidange et le seuil batardable au cours de la dernière vidange.

Par retour d'expérience, les 4 petits bassins ne sont pas utilisés et pourront être destinés à un autre usage. Il a été plus judicieux de modifier le système mis en place en 2008 et d'installer une pêcherie plus efficace, comme des plans de grilles entre le barrage et le seuil batardable permettant la récupération des poissons les plus gros tout en laissant passer les sédiments. Cela permet aux opérateurs de procéder à une récupération plus aisée en évoluant sur la grille.

L'installation de la pêcherie devra être installée avant le démarrage de la vidange (16 août), notamment en période d'étiage où les débits sont réduits.

Il est envisagé d'installer une pêcherie 20 m en amont du seuil batardable avant le début des opérations de vidange, c'est-à-dire avant le 15/08/2022. Cet ouvrage a la capacité de résister à des débits supérieurs au 10 m³/s prévu (Selon l'entreprise NGE/Guintoli, en charge de cette mise en place, le plan de grilles est prévu pour des débits de l'ordre de 80 m³/s.).

Cette implantation permettra de disposer la grue et les installations pour la récupération des poissons :

- Remorques et camions destinées à la récupération des poissons par la fédération de pêche ;
- Structures frigorifiques pour récupération et vente en gros des poissons destinées à la consommation par le pêcheur professionnel ;
- Benches destinées à l'équarrissage,

La structure réalisée par NGE/Guintoli est de dimensions 13 mètres x 13 mètres, comporte 6 rangées de grilles dont 3 de 1 cm d'espacement et 3 grilles de 2,5 cm d'espacement. Sur demande du SEFB, les grilles de 1 cm d'espacement seront positionnées en partie basse.

Quelques terrassements des berges et du lit seront nécessaires pour l'installation de l'ouvrage.

Avec ce dispositif, la presque totalité des carnassiers pourront éviter l'équarrissage : suivant leur taille ils seront soit remis à la fédération de pêche soit congelés et destinés à la vente auprès de grossistes. Les carpes seront mises à la disposition de la fédération de pêche.

Dès l'ouverture des vannes, la mise en place d'une surveillance est évoquée (fréquence à préciser) pour prévenir la descente des poissons et intervenir dans les meilleures conditions. Cette surveillance sera assurée par le pêcheur professionnel et son relais local.



Figure 80 : Vue de la pêcherie installée au barrage de la « Roche-qui-boit »

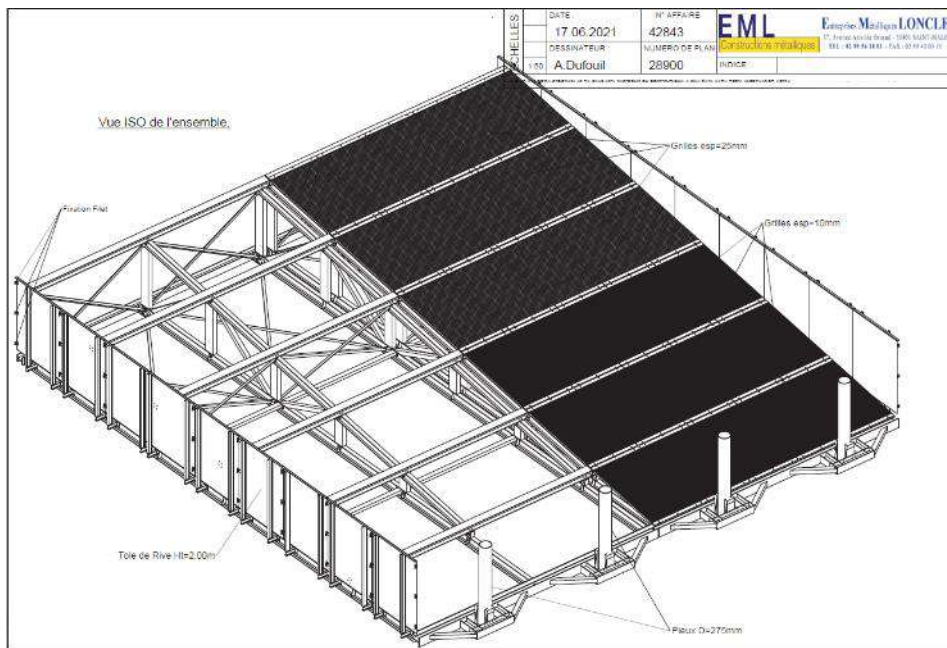


Figure 81 : Schéma du plan de grille

Les poissons dévalants « glisseront » sur le plan de grille et seront récupérés au moyen d'épuisettes pour déposer dans des bacs. Ces derniers seront treuillés par une grue et déposés en berge en vue d'une sélection des poissons : récupération pour valorisation ou équarrissage.

Le pêcheur professionnel assure la constitution de l'équipe de récupération, la mise en œuvre de l'opération sur le site. Les zones de travail sont clôturées et des mesures seront prises pour éviter l'intrusion du public sur ce secteur de travail.

De même, avant la vidange, le bassin principal aval sera nettoyé et remis "en état" principalement au niveau du vannage aval. Une grille comme en 2008 devra être positionnée sur le déversoir latéral du bassin principal pour empêcher le passage direct des poissons vers la Cure en cas de passage au travers du système amont.

Une grille sera aussi mise en place au niveau du seuil batardable aval. Sous cette grille, les batardeaux seront positionnés afin de constituer une dérivation vers le bassin principal et une première zone de piégeage des vases (idem à 2008).

A partir de cette installation, la pêcherie devra être surveillée (dévalaisons précoces / colmatages). A ce propos, on précisera que les déchets du dégrillage ne devront pas être rejetés en aval de la pêcherie mais entreposés aux abords avant d'être évacués.

6.1.2.2.3 Organisation

L'installation du chantier du pêcheur professionnel sera définie en concertation avec la MO, selon les méthodes retenues par ce dernier.

En cas de modification du planning (en accord avec toutes les personnes intéressées), le pêcheur sera averti le plus tôt possible pour sa réorganisation.

6.1.2.2.4 Récupération du poisson

La récupération, le tri et le devenir du poisson devront donc être assurés par le pêcheur professionnel (réglementation).

Parmi ses missions, on retiendra les points suivants :

- ✓ en dehors de conditions climatiques particulières et des opérations de surveillance, la pêche est fixée au niveau du planning de l'opération, au cours du mois de septembre 2022,
- ✓ la totalité du poisson devra être récupérée, en cas "d'échouage" de ces derniers sur les vases, le pêcheur devra prévoir un moyen pour leur récupération,
- ✓ vu la période prévue pour la fin de vidange, il semble impossible de récupérer tout le poisson vivant dans de bonnes conditions pour réempoissonner d'autres plans d'eau (conditions estivales),
- ✓ il faut donc prendre en considération que tous les poissons récupérés seront potentiellement destinés, soit à la vente, soit à l'équarrissage. Ceci sous la responsabilité du pêcheur professionnel en accord avec les instances de la pêche,
- ✓ tous les indésirables et/ou déclarés nuisibles seront détruits ou transportés morts.

Le soir, le plan d'eau sera stabilisé à la cote souhaitée par le pêcheur et/ou selon la mobilité des vases au sein de la cuvette. L'équilibre entre la ligne d'eau et les talus sédimentaires limiteront tout départ de sédiments intempestifs durant la nuit. La "pêcherie" sera vidée de tout poisson. Une surveillance de la retenue durant la nuit serait nécessaire (protection contre le braconnage). La surveillance peut être effectuée en partie par le pêcheur ou par les instances de la pêche, ou avec la mission d'une société de gardiennage en cas ultime. A noter que pour ce type d'événement la gendarmerie est informée des activités potentielles de nuit et organise en général quelques passages de contrôle.

Les vannes ne seront manœuvrées que par l'exploitant du barrage en fonction des besoins, et en concertation avec le pêcheur, les instances de la pêche et le MO, assisté du MOE et du bureau d'études responsable du suivi de qualité des eaux en aval du barrage.

L'accès aux zones de pêche et de tri du poisson sera contrôlé afin d'éviter toutes allées et venues intempestives de la part des tiers. A cet égard, seules les personnes autorisées pourront pénétrer sur le site (contrôle au niveau des entrées permettant d'accéder au site, brassard ou badge).

La circulation et le stationnement des véhicules sur les routes à proximité du barrage seront réglementés par un arrêté municipal afin de ne pas gêner les allers-retours des camions transportant les poissons (la gendarmerie sera prévenue).

Note : Les conditions de circulation et de stationnement dépasseront la période de pêche, elles seront également appliquées durant toute la période des travaux où le trafic et les risques seront importants.

6.1.2.2.5 Gestion de la pêche

A l'issue du choix du pêcheur professionnel, l'organisation de la pêche 2022 (besoins humains, distribution des tâches respectives, devenir du poisson, ...) fera l'objet de réunions préparatoires entre le pêcheur professionnel, la fédération de pêche (détenteur des droits de pêche) et la DDT58 (maîtrise d'ouvrage). Les conditions d'exécution définitives seront présentées pour validation à la DDT58 (Police de l'eau) et l'OFB.

6.1.2.2.6 Moyens mis à disposition et modalités particulières

Le pêcheur devra s'organiser pour disposer :

- ✓ d'un nombre de personnes suffisant,
- ✓ des véhicules adaptés (véhicule 4x4, camion vivier, camion frigorifique, ...),
- ✓ des installations pour la vente sur place et de tous les agréments nécessaires à ce genre d'activité,
- ✓ des matériels de pêche, de contenants suffisants pour évacuer les poissons des zones de pêche,
- ✓ des tables de tri (détermination des espèces) et des bacs adaptés, du matériel de pesée,
- ✓ des bennes ou autre système pour recevoir les poissons destinés à l'équarrissage.

Il assumera sous son entière responsabilité et à ses frais, le stockage, l'entretien et les réparations et d'une façon générale le maintien en bon ordre de marche de ses matériels.

Le pêcheur professionnel fera son affaire de tous les frais liés à la pêche, nourriture de ses collaborateurs, carburants, matériel, assurances, hébergement, déplacements, ...

Le pêcheur devra également disposer de solutions de secours en cas de défaillance du matériel ou de quantités supérieures aux prévisions.

Il devra prévoir un matériel adapté au terrain (portance, ...) notamment pour la remontée des poissons au niveau de la digue.

Il assurera par ses propres moyens le gardiennage de son matériel.

6.1.2.2.6.1 Estimation du stock piscicole

La biomasse pouvant être attendue doit être comprise entre 15 et 20 tonnes. Les données de la pêche de 1995 et 2008 sont résumées dans les **tableaux ci-dessous** (poids et devenir) :

Destination	Gardons	Tanches	Carpes	Brochets	Total (kg)
Fédération 21	300	-	-	-	300
Brassy	900	318	-	138	1356
Saint Agnan	650	-	-	92	742
Château Chinon	470	2130	928	-	3528
Nevers	1200	-	-	-	1200
Montsauche	-	387	2605	-	2992
Vente au public	75	291	72	35	438
Remis aux bénévoles	-	-	-	140	140
Destruction	3200	300	400	80	3980

Total (kg)	6795	3426	4005	3605	14 851
------------	------	------	------	------	---------------

Tableau 54 : Résultats de la pêche de 1995

Résultats de la pêche de 2008 (pêcheur : M Baillet, données AAPMA Haut Morvan)												
	21-oct	22-oct	23-oct	24-oct	25-oct	26-oct	27-oct	28-oct	29-oct	30-oct	31-oct	Total
	Amont	Amont	Amont	Amont	Amont	Aval	Aval	Aval	Aval	Aval	Aval	
Type	Poids (Kg)											
Sandre	10			1		1						12
Perche	4	4		4	7	40		14	40	40	56	209
Brochet	49	35	1,5	34	11	8		102	30	48	18	336,5
Truite F			26									26
Truite A												0
Silure	12			1	0,5			40		331		384,5
Carpe			80	198		16	1247	2761		592		4894
Tanche	30	24	8	28	7	18,5	60	80	653	194	1047	2149,5
Gardon						150		1182	194		18	1544
Brème								1250				1250
Sous total vivant	105	63	115,5	266	25,5	233,5	1307	5429	917	1205	1139	10805,5
Equarrissage	400	70	30	50			2000	2500	1000	1000	1500	8550
Total	505	133	145,5	316	25,5	233,5	3307	7929	1917	2205	2639	19355,5

Tableau 55 : Résultats de la pêche de 2008 (rappel)

Ces bilans des récupérations en 1995 et 2008 permettent de donner des valeurs repère pour la pêche à venir. Il faut aussi prendre en compte, les alevinages réguliers en carnassiers depuis 2008, notamment en Sandre. Ces derniers présentent un fort intérêt et une attente forte dans la vente de ces produits. Le pêcheur professionnel fera en sorte de pouvoir satisfaire celle-ci au regard des conditions sanitaires à respecter (agrément, chaîne du froid, ...).

6.1.3 Effets en phase de travaux

Dans le cadre des travaux de réhabilitation du barrage, il est prévu l'intervention d'engins de chantier en amont du barrage et dans le chenal en amont du seuil batardable. Ceux-ci peuvent être à l'origine de pollution accidentelle en cas de défaillances mécaniques par exemple. La présence d'un bassin principal aval et de gabions filtrants permettra de prévenir ce type d'incidents, notamment en filtrant les eaux chargées en MES et dérivant les eaux polluées vers le bassin.

Plusieurs mesures vont être mises en place pour réduire ce risque de pollution d'une part, et d'autre part pour traiter toute pollution éventuelle afin de ne pas altérer le milieu récepteur.

En cas de pollution accidentelle, les eaux souillées ou les produits seront contingentés dans le bassin aval et pourront faire l'objet d'un traitement spécifique pour leur évacuation du site. De même, les engins seront munis d'un kit antipollution permettant d'intervenir rapidement sur place et limiter rapidement tout écoulement à la zone de déversement (boudins flottants, buvards hydrocarbures, ...). La bonne mise en œuvre des travaux et des précautions dans les modalités de réalisation permet d'éliminer ou réduire fortement les risques de pollutions accidentelles.

D'autre part, les opérations sur les maçonneries seront susceptibles d'accroître accidentellement les fines dans le cours d'eau (cas de pluies lessivantes). Des mesures seront donc définies afin de les

prévenir et les éviter. Une réflexion est engagée sur la mise en place des gabions filtrants en aval du seuil batardable et du déversoir du bassin principal aval (en amont de la sonde de mesure ST 1).

Dans la mesure où les eaux de la Cure seraient turbides, voire charrieraient des matériaux, le seuil batardable toujours actif permettra de diriger les eaux vers le bassin principal et ralentir le cheminement des eaux vers l'aval en permettant une décantation préalable des sables. Les eaux seront rejetées dans la Cure, après une filtration par 2 à 3 gabions filtrants. Les sédiments seront alors retirés du chenal et déposés dans les fosses prévus à cet effet.

Le bassin aval sera réhabilité avec le transfert d'une partie ou totalité de ces sédiments piégés vers les fosses voisines. Il sera utilisé pour récupérer les eaux chargées ou souillées en phase travaux. Dès les eaux redevenues à la normale en sortie de barrage, une ouverture réduite de la passe batardée du bassin aval permettra de restituer les eaux « propres » surnageantes du bassin vers la Cure avec une dilution par les eaux relâchées au niveau du barrage. Le suivi au niveau de la sonde ST1 permettra de veiller à l'absence de concentrations dommageables pour la faune et les habitats aquatiques. Si les eaux sont polluées, elles seront pompées et évacuées pour un traitement adapté sur un site agréé.

En cas de crue en phase de travaux, les effets possibles sont un entrainement de sédiments et/ou une submersion de la zone de chantier qui pourrait entrainer des particules fines dans le milieu récepteur. Afin d'éviter ce risque, le batardeau vanné est mis en place dans la retenue, en amont de la zone de travaux, et ce dès la fin de la vidange. Il aura pour but de stocker une partie des eaux et des sédiments par une gestion de la fermeture/ouverture des vannes, à concurrence d'un débit entrant de 2,5 m³/s. Au-delà, le batardeau est submergé, ainsi que le chantier. Les vannes aval du barrage seront fermées et le niveau d'eau montera en amont. Un nouvel abaissement contrôlé sera mis en place.

L'ensemble de ces mesures est détaillé dans les parties 7 et 8.

6.1.4 Effets en phase exploitation

Les travaux de réhabilitation de l'ouvrage achevés, la situation vis-à-vis de qualité de l'eau de la Cure aval restera identique à la période de gestion normale actuelle.

6.2 Incidence sur les milieux naturels

6.2.1 Faune

Plusieurs types d'incidence sont à envisager pour les différents groupes de la faune :

- destruction d'habitats d'espèces,
- destruction directe d'individus (submersion en phase vidange, écrasements notamment en phase travaux),
- dérangement d'espèces avec les travaux et/ou le nouvel équilibre hydrologique,
- destruction indirecte d'individus (pollution éventuelle relative aux travaux, abandon de nichée suite au dérangement, ...),
- dégradation accidentelle d'habitat d'espèce.

- **Destruction d'habitats d'espèces** : elle concerne principalement l'espace remanié pour les besoins des travaux (oiseaux, chiroptères et reptiles principalement). Toutefois, dans le cadre de la vidange et des travaux de réhabilitation, les remaniements seront limités et concernent uniquement les bassins avals et leurs abords (création d'une zone de stockage de sédiments) ainsi que les abords du coursier de l'évacuateur de crues. Ces secteurs seront remis en état une fois les travaux terminés permettant un retour progressif de la faune et de la flore.

Le barrage en lui-même ne présente pas d'anfractuosité favorable à la faune, la reprise de la maçonnerie n'entraînera donc aucune destruction d'habitat artificiel d'espèces.

- **Destruction directe d'individus** : ce risque est présent en phase de vidange (assèchement de secteurs de reproduction dans le lac des Settons, submersion éventuelle des secteurs aval avec engorgement des terrains et suppression temporaire de certains milieux), mais aussi en phase de travaux (écrasement, abattage d'arbres à cavités dans lesquels des individus pourraient être présents, ...). Ce risque est accru en période de reproduction puisque les juvéniles et les pontes (batraciens par exemple) ne sont peu, voire pas mobiles. Une mesure visant l'évitement des périodes favorables à la reproduction de la faune permettra de réduire considérablement cette incidence. D'autre part, il n'est pas prévu dans le cadre de ces travaux d'abattre les arbres situés en aval du barrage (mesure d'évitement).

Toutefois, à proximité du bassin aval, il sera peut-être nécessaire de supprimer quelques arbres pour offrir un espace suffisant aux manœuvres des engins nécessaires à la récupération du poisson. Le risque de destruction d'individus en gîte arboricole (selon les relevés de SILVA environnement) est donc quasi nul.

La période hivernale est aussi une période sensible pour certains taxons (mammifères, reptiles et amphibiens) qui sont moins actifs lors des grands froids. Toutefois les potentialités d'accueil sont faibles sur la zone de travaux et le dérangement lié aux travaux fait qu'il est peu probable que des espèces s'installent sur la zone de travaux en période hivernale. Les possibilités de reports sur les habitats naturels voisins sont importants.

L'incidence sera faible.

La vidange 2022 interviendra de mi-août à mi-septembre. Toutefois à cette période, les lépidoptères inventoriés en bordure de la Cure pourront être au stade chenille et/ou chrysalide ce qui limiterait leur capacité de fuite en cas d'inondation. Pour diminuer le risque de destruction d'individus par noyade, des mesures vont être prises en amont de la phase de vidange : tests de l'impact des différents débits sur les zones aval (secteurs de Montelesme jusqu'en aval de Montsauche). Ces tests sont programmés au mi février 2022. Ils permettront de connaître les zones inondables sur les prairies en aval afin d'adapter au mieux la vidange. Une augmentation progressive des débits va permettre une certaine adaptabilité de la faune.

- **Dérangement d'espèces** : il intervient aussi bien en période de vidange qu'en phase travaux et d'assec (modification des débits, de la cote du plan d'eau, présence d'engins, présence humaine inhabituelle). L'activité des engins de chantier va engendrer l'émergence de bruits et de vibrations qui pourront causer des dérangements pour les espèces qui se trouvent à proximité. Cependant ces dérangements seront limités durant la période de vidange et de travaux et uniquement en journée. Par ailleurs, le chantier se trouvant en milieu ouvert, les espèces présentes pourront migrer vers des espaces plus au calme. L'incidence sera faible et temporaire.

- **Destruction indirecte d'individus** : Celle-ci peut intervenir par exemple en cas d'abandon de nichées à la suite du dérangement (avifaune, mammifères) ou en cas de pollution accidentelle.

Toutefois, la période retenue pour la vidange (fin de période estivale) permet d'éviter la période de reproduction et de nourrissage des oiseaux.

D'autre part, concernant le risque de pollution accidentelle, des mesures seront mises en place pour éviter tout risque de contamination de la Cure et un traitement rapide de toute pollution accidentelle.

- **Dégradation accidentelle d'habitats d'espèces** : cette dégradation concerne principalement le risque de pollution inhérente aux travaux (hydrocarbures, laitances, MES, ...). En cas de déversement accidentel de polluants dans le milieu naturel récepteur, une mortalité de la flore et de la faune pourrait survenir.

6.2.1.1 Avifaune nicheuse

Rappel: L'état initial a révélé que le lac des Settons n'abrite que peu d'espèces d'oiseaux d'eau nicheuses. Ces espèces sont de plus relativement communes pour la région Bourgogne. Cette faible diversité spécifique s'explique d'une part par la fréquentation humaine du site et d'autre part par la faible diversité d'habitats qui borde le lac (absence de roselière). La Cure accueille la nidification du Cincle plongeur, du Martin-pêcheur d'Europe et de la Bergeronnette des ruisseaux.

Seuls sont traités ici les oiseaux nicheurs.

✓ En phase de vidange :

Le principal risque pour l'avifaune nicheuse en phase de vidange est la destruction directe (immersion prolongée des individus, écrasement des nichées) ou indirecte (abandon de nichées à cause du dérangement). Ceci concerne les espèces nichant sur le plan d'eau (abaissement de la ligne d'eau conduisant à un abandon de nid) mais aussi les espèces nichant sur le Cure aval (submersion). En période de nidification, l'impact peut être fort. La principale mesure retenue pour éviter ce risque est la période retenue pour la vidange en dehors de la période de nidification des oiseaux.

La vidange débutera mi-août 2022, soit à la fin de la saison de reproduction. Pour les espèces nicheuses sur la Cure aval, à cette période, il est possible que le nourrissage des jeunes soit encore en cours pour le Martin pêcheur d'Europe et la Bergeronnette des ruisseaux (en cas de seconde voire troisième nichée). Pour limiter le dérangement de ces individus, l'augmentation des débits se fera de manière progressive afin qu'ils puissent s'adapter à la montée des eaux.

D'autre part, des lâchers « test » vont être réalisés en amont de la vidange (26-27/02/2022 a priori) pour définir les zones noyées aval selon les débits en sortie de barrage (Cf. partie sur les mesures d'évitement et de réduction).

Compte tenu de l'ensemble du planning de vidange et des mesures d'évitement prévisionnelles, l'impact sera faible sur les oiseaux nicheurs (évitement de la période de nidification, adaptation des débits, suivi écologique du chantier, ...).

✓ En phase de travaux et d'assec,

Les effets indésirables sont la destruction d'individus (écrasement ou abandon de niché suite au dérangement), la perturbation, la destruction d'habitat de reproduction.

D'après le diagnostic faune/flore réalisé par SPECIES en 2021, les capacités d'accueil de l'avifaune nicheuse restent très limitées sur le barrage.

Les travaux auront lieu hors période de reproduction (mi-septembre à février environ).

Il n'y aura donc pas d'impact de ces derniers sur les oiseaux nicheurs.

L'évitement de la période de nidification permet de réduire considérablement l'impact du projet sur l'avifaune nicheuse. L'impact sera temporaire et limité à une seule saison de migration et d'hivernage. On peut le considérer comme faible.

Les espèces en migration et en hivernage pourront être perturbées par le bruit du chantier et la fréquentation humaine. Cependant, le lac sera vide au moment des travaux, ce qui diminuera considérablement son intérêt pour les oiseaux de passage. Ils pourront se reporter sur les autres lacs présents à proximité.

✓ En phase exploitation :

Suite au remplissage du plan d'eau, le lac retrouvera sa fonctionnalité initiale vis-à-vis de l'avifaune. Au final, l'impact sera nul.

6.2.1.2 Reptiles

Rappel : Les habitats sont peu favorables aux reptiles, seulement 6 espèces sont observées dont 3 dans l'emprise des travaux, dans les bassins et au pied du barrage (Lézard des murailles, Lézard vivipare et Orvet fragile). Les données sont localisées. Le Lézard vivipare est l'espèce la plus observée. Les enjeux sont faibles, localement moyens (au niveau des bassins, pont des batailles).

✓ En phase de vidange

Pour préparer la vidange, les bassins à l'aval du barrage seront nettoyés, voire curés. Ce curage devra intervenir à une période où les reptiles seront mobiles (été 2022), pour leur permettre de fuir la zone de chantier. L'évitement de la période de reproduction permet de réduire considérablement le risque de destruction d'individu (ponte ou juvénile) par écrasement.

La vidange va entraîner un remplissage rapide des bassins avec une partie des sédiments du culot. Pendant et à l'issue de la vidange, les bassins seront curés autant de fois que nécessaire. Toutefois, compte-tenu des travaux de nettoyage des bassins qui auront lieu avant la vidange, les reptiles auront certainement fui le secteur.

L'ensemble de ces perturbations interviendront en dehors des saisons sensibles pour ces taxons (reproduction et hivernage), **l'impact sera temporaire et faible.**

✓ En phase de travaux

Les opérations inhérentes au chantier sur le barrage impliqueront vraisemblablement pour les trois espèces présentes (Lézard des murailles, Lézard vivipare et Orvet fragile) une perturbation et une modification du site temporaire.

Le démarrage des travaux est programmé à une période où les reptiles sont mobiles (septembre) et où ils pourront s'échapper de la zone de travaux suite au dérangement provoqué (vibrations des engins, bruits, fréquentation humaine). Les travaux se poursuivront sur la saison hivernale, toutefois, compte-tenu du dérangement lié au chantier, les reptiles auront fui la zone de travaux. Il est donc peu probable que des individus soient présents sur la zone de chantier en période hivernale. Le risque de destruction d'individu est donc faible.

Les travaux au niveau du barrage vont perturber les individus et les conduire à quitter l'ouvrage. La période d'intervention permet de réduire le risque de destruction d'individus. L'impact est faible et temporaire.

✓ En phase exploitation

Après les travaux sur le barrage, les reptiles devraient recoloniser l'ouvrage et les bassins aval. **L'impact sera nul.**

6.2.1.3 Batraciens

Rappel : 8 espèces sont observées sur l'ensemble de la zone d'étude. Les Grenouille rousse, Grenouille agile, Crapaud commun sont localisées à l'abris des poissons carnassiers : dans les deux queues d'étangs, les anses du lac avec aulnaie-saulaie, petite roselière et mégaphorbiaies. Les amphibiens ne s'aventurent pas dans les eaux profondes au milieu du lac. Hormis les Grenouilles vertes espèces ubiquistes et abondantes, les effectifs semblent limités. Les enjeux sont faibles.

La Rainette présente un enjeu local moyen (Baie de la Faye).

✓ En phase de vidange

Le risque principal concerne l'assèchement des zones de pontes. Afin de réduire l'impact de la vidange, cette dernière interviendra à la fin de la saison de reproduction à une période où les juvéniles seront mobiles et aptes à se déplacer.

Dans un premier temps, le niveau du lac va diminuer doucement ce qui permettra aux espèces présentes de rejoindre les milieux aux alentours. Cela va permettre de garantir la reproduction des individus pour l'année N+1.

Le protocole de vidange et l'abaissement de la ligne d'eau ne perturberont pas (*a priori*) le cycle de reproduction des batraciens. D'autre part, le démarrage du remplissage du plan d'eau dès le mois de janvier 2023 devrait permettre le maintien de la saison de reproduction en 2023.

L'impact est temporaire et faible.

En aval, le curage des bassins ne doit pas avoir lieu au moment où des espèces protégées tels que le Crapaud commun ou la Grenouille verte sont présents. L'impact potentiellement fort (destruction d'espèces protégées) fera l'objet de mesure d'évitement temporelle. Elle doit être mise en œuvre afin de réaliser le curage des bassins fin juillet début août 2022, période durant laquelle les bassins sont probablement asséchés et non occupés par des batraciens.

✓ **En phase de travaux**

Mis à part dans les bassins aval, aucune espèce n'a été inventoriée sur la zone de travaux. Le risque de destruction d'individus sera limité car les espèces seront mobiles au démarrage des travaux (mi-septembre). Les dérangements liés au chantier (bruits, vibration, fréquentation) vont inciter les espèces à se déplacer vers des environnements plus calmes. Ainsi, même durant l'hiver, il est peu probable que des individus soient présents sur la zone. Le risque de destruction d'individus est donc faible.

Le dérangement interviendra en dehors de la saison de reproduction, et les espèces pourront se reporter sur les habitats voisins qui ne seront pas impactés par les travaux.

L'impact des travaux est considéré comme faible.

✓ **En phase d'exploitation**

Après la remise en eau, le système lacustre sera de nouveau fonctionnel et la zone amont sera de nouveau immergée.

Sous ces conditions, l'impact sera nul.

6.2.1.4 Mammifères (hors chiroptères)

Rappel : 22 espèces de mammifères ont été contactées (contact visuel et/ou diverses traces caractéristiques). Parmi les espèces inféodées au cours d'eau : La Loutre d'Europe, espèce fortement patrimoniale, occupe toute la vallée de la Cure étudiée et probablement le lac ; le Putois d'Europe fréquente également les berges de la Cure. Le grand nombre d'espèces et de données récoltées (Species 2021) témoigne d'une bonne fréquentation de la vallée de la Cure par les mammifères sauvages. Ces relevés ne prétendent pas à l'exhaustivité mais ils témoignent d'une bonne diversité. La présence de vastes massifs forestiers, de tourbières et de zones humides, de lac et étang, favorisent la biodiversité. Les enjeux sont forts dans le périmètre immédiat en raison de la présence de la Loutre sur la totalité de la Cure, dans les bassins (aval barrage), et sur le lac en amont (ru du Lyonnet, queue du lac).

✓ **En phase de vidange**

La vidange va entraîner une perturbation du milieu aval (bassin et Cure), secteur de prédilection de la Loutre d'Europe. Ces perturbations seront liées au nettoyage et à la préparation des bassins aval, à la fréquentation humaine, aux modifications des débits pour la vidange, ...).

La vidange intervenant en dehors de la période de reproduction, les jeunes seront mobiles et pourront fuir la zone d'influence de la vidange. D'autre part, l'augmentation des débits se fera de manière progressive de manière à ne pas surprendre la faune en aval du barrage.

Enfin en cas de départ important des sédiments, on peut s'attendre à des dépôts latéraux dans la Cure aval. Cependant, plusieurs mesures seront mises en œuvre pour éviter ce phénomène tels que le suivi en temps réel de la vidange (cas des MEST), l'adaptation des débits, l'utilisation des bassins aval comme « bassin de décantation ».

Malgré toutes ces mesures et après retour d'expériences, on peut raisonnablement penser qu'un ou des départ(s) de sédiment auront lieu en fin de vidange ou au début de la période d'assec (effondrement des talus au sein du lac).

La mise en place du batardeau amont va permettre la rétention partielle des sédiments dans la cuvette. De plus, les bassins aval seront toujours actifs pour une décantation efficace des eaux avant le retour dans la Cure (un faible débit augmentera l'efficacité de la décantation).

Le domaine vital de la Loutre d'Europe s'étend en moyenne sur une vingtaine de kilomètres (*Source : SFEPM*). Ainsi l'espèce pourra se reporter sur d'autre secteur pendant la période de perturbations (en amont du barrage, plus loin en aval du barrage). Des traces de présence de la Loutre ont été observées sur la Cure amont, aux abords du lac. Cette espèce a un mode de vie essentiellement crépusculaire et nocturne. Les interventions de nuit seront cependant limitées.

Lors du rallye de la Cure, des lâchers de l'ordre de 5 à 7 m³/s sont organisés à l'aval du barrage. Ces lâchers ne semblent pas perturber l'espèce qui malgré tout reste bien présente sur le secteur. Au-delà les tests de lâcher permettront de visualiser l'espace affectée à 10 m³/s et les potentialités du maintien des adaptations comportementales de la loutre aux variations de la Cure.

Pour toutes ces raisons, l'impact est considéré comme temporaire et faible.

✓ **En phase de travaux**

Les travaux seront réalisés hors période de reproduction (mesure d'évitement temporel), ce qui limite considérablement les risques de destruction d'individus (individus mobiles).

L'agitation inhabituelle autour de l'ouvrage ainsi que les bruits et les vibrations liés aux engins peuvent conduire les mammifères entre autres à éviter ce secteur.

Les travaux seront réalisés en journée. Cela permet de laisser des périodes de calmes bénéfiques aux mammifères (déplacements, chasse, gagnage).

L'impact est temporaire et faible.

✓ **En phase exploitation :**

Il n'y aura impact sur ce groupe pendant l'exploitation en gestion courante de l'ouvrage.

6.2.1.5 Papillons

Rappel : 47 rhopalocères et 2 zygènes ont été recensés dans le périmètre d'étude rapproché. Pour ce groupe, les enjeux se situent essentiellement dans les prairies qui bordent le Cure, c'est dans ces milieux que les espèces patrimoniales ont été inventoriées.

✓ **En phase de vidange**

En phase de vidange, les débits sortants importants pourront entraîner des débordements de la Cure au niveau des prairies (retour d'expérience de CAEI sur les vidanges précédentes). Ces augmentations de niveau peuvent affecter la prairie de Montelesme où le Nacré de la Bistorte (protection nationale) a été observé. La vidange aura lieu entre août et septembre, période où l'espèce est principalement au stade chrysalide.



CYCLE GÉNÉRAL DU PAPILLON

Ce cycle présente les périodes habituelles d'observation des différents stades de développement.
Ces périodes peuvent varier sensiblement en fonction de l'altitude, de la latitude ou des conditions climatiques de l'année.



Figure 82 : Cycle biologique du Nacré de la Bistorte

Certains individus (phase chrysalide) pourraient être détruits (noyade) en cas d'inondation des prairies où l'espèce a été inventoriée. Afin de préciser cette incidence, la surface potentiellement impactée a été précisée lors du test de lâcher en février 2022.

L'individu rencontré lors des premiers inventaires 2021 (par le bureau d'études Species) se situe à la limite de la prairie inondée, à un débit de 10 m³/s. Les relevés floristiques de mai 20122 ont mis en évidence la présence de la plante hôte (*Bistorta officinalis*) sur le secteur et elle est très bien représentée localement selon les termes des agriculteurs et des représentants du parc régional du Morvan.

L'impact sera temporaire et potentiellement faible au regard de la représentativité de cette espèce sur le secteur du Morvan. Afin d'éviter l'installation et la destruction des chrysalides, des mesures adaptés peuvent être mise en œuvre :

- Défavorabilisation du site par une fauche des terrains en début été pour éviter l'installation des chrysalides sous les feuilles. Cette fauche est réalisée chaque année en période estivale par l'agriculteur afin de constituer son stock de fourrage. Cette opération devra se faire avant l'ouverture des vannes (16/08).
- Les individus présents localement pourront se reporter sur les prairies voisines (zones non inondées) ;
- Visite de contrôle de l'écologie de la bonne mise en œuvre de la mesure.

✓ **En phase de travaux**

Les espèces sont présentes autour du lac et au fil de la Cure. Leurs habitats de reproduction ne sont pas concernés par les travaux, excepté la zone située en aval proche du barrage.

On peut considérer l'impact sur les espèces comme faible.

✓ **En phase exploitation**

Après la fin des travaux, les espèces pourront recoloniser le milieu.

L'impact sera nul.

6.2.1.6 Odonates

Rappel: 26 espèces d'odonates ont été relevées sur site, ce qui représente une belle diversité, compréhensible au vu des habitats prospectés. Parmi celles-ci, les 4 espèces les plus sensibles relevées

lors des inventaires de terrain sont l'Aeschna isocèle, l'Agrion joli, la Grande Aeschna, le Leste verdoyant.

✓ **En phase de vidange**

En préparation de la vidange, les bassins à l'aval du barrage seront nettoyés. Lors de la vidange ils serviront de bassin de décantation pour les sédiments et de zone de pêche (pêcherie aval). L'Aeschna isocèle, le Leste verdoyant et l'Agrion joli ont été inventoriés au niveau de ces bassins. Ces espèces verront leur habitat perturbé sur un laps de temps de quelques semaines et ce, en dehors de la période de reproduction. A la fin de la vidange, les bassins seront remis en état les habitats se remettront en place petit à petit permettant aux odonates de s'y reproduire à nouveau.

Cet impact sera temporaire et limité à la durée de reprise des habitats dans les bassins en aval du barrage.

L'impact sera temporaire.

En ce qui concerne les espèces observées sur le lac, la durée d'assec sera limitée (4 mois *a priori*) et interviendra en dehors de la saison de reproduction. Dès la remise en eau, les sites de reproduction seront à nouveau fonctionnels et pourront être recolonisés.

L'impact sera temporaire et faible.

✓ En phase de travaux :

Les travaux interviennent en dehors de la période de reproduction, la zone concernée par les travaux de réhabilitation du barrage n'est pas propice aux odonates.

Aucun impact n'est à attendre vis-à-vis des odonates dans la zone de travaux, celle-ci n'étant pas propice à leur reproduction.

✓ En phase exploitation :

Après le remplissage du plan d'eau, les sites de ponte seront de nouveau fonctionnels.

L'impact sera nul et un retour à l'état initial est attendu.

6.2.1.7 Chiroptères

Rappel : aucune espèce de chiroptère n'est présente dans l'ouvrage. Les abords de la zone de travaux sont fréquentés pour de l'activité de chasse. Des arbres à cavités, potentiellement favorables sont présents dans le parc en aval du barrage.

✓ En phase de vidange

Les travaux nécessaires à la préparation de la vidange (nettoyage des bassins par exemple) interviendront avant la vidange (fin de printemps, début été 2022). Ils seront localisés en aval immédiat du barrage.

Les arbres potentiellement favorables aux chiroptères ne seront pas impactés (mesure d'évitement par rapport à la destruction d'habitat et d'individus). Ces travaux interviendront de jour.

Toutefois, ces impacts seront limités dans le temps et il n'y aura aucune intervention sur les secteurs de reproduction des chiroptères.

L'impact est donc temporaire et faible.

✓ En phase de travaux :

Le barrage n'est pas favorable à la reproduction ou à l'hivernage des chiroptères (pas d'anfractuosités propices), le risque de destruction d'individus est donc très faible en phase travaux.

Les travaux sur le barrage débuteront durant la période de transition et d'accouplement des chiroptères (de mi-août à mi-novembre). Les travaux se finiront durant la période d'hibernation (de mi-novembre à mi-février).

L'activité liée aux travaux (bruits, vibrations, fréquentation humaine) va très certainement inciter les chiroptères à quitter les gîtes potentiels à proximité du barrage (cas des arbres à cavités).

Les travaux ne perturberont pas la période de mise bas et d'élevage des jeunes (fin d'été), qui reste la période la plus sensible. D'autre part, aucun arbre à cavités en aval proche du barrage ne sera abattu lors de ces travaux, ce qui évite la destruction de gîtes et indirectement d'individus.

L'impact sera donc temporaire et ne concernera que la perturbation de l'activité de chasse des chiroptères. L'impact est faible.

- ✓ En phase exploitation :

Aucun impact n'est à attendre en phase exploitation.

6.2.2 Flore et habitats

Les principaux effets que peuvent avoir la vidange et les travaux sur la flore et les habitats sont la dégradation voire la destruction. Certaines mesures (Cf. chapitre 7 consacré aux mesures) vont être prises pour limiter ces risques.

Les pistes existantes seront utilisées en priorité pour la circulation des engins. Les aires de stationnement des engins seront situées en dehors des milieux les plus sensibles. La piste d'accès pour les travaux de restauration du barrage n'impacte pas les milieux sensibles qui sont situés principalement au niveau des queues du lac et dans la vallée de la Cure.

- ✓ En phase de vidange :

La durée relativement courte de l'assec intervient en période automnale et hivernale (fin septembre - février). De plus, dans sa gestion courante, le niveau du lac est abaissé à l'automne. Les habitats naturels du bord du lac et des queues du lac ainsi que les espèces floristiques associées ne seront donc pas altérés par la vidange. **L'impact sera faible.**

Pour les habitats situés en aval du barrage, les débits sortants maximum lors de la vidange seront voisins des débits lors des lâchers consacrés aux journées de rallye de la Cure ou lors de crues (5 à 10 m³/s).

Lors de la phase finale de la vidange, les impacts sont essentiellement liés au passage du bouchon vaseux. Le risque principal est l'altération des habitats aquatiques avec :

- ✓ Le colmatage possible du lit de la rivière aval si les sédiments sont exportés en masse,
- ✓ L'exportation de nutriments azotés ou phosphorés contribuant à l'eutrophisation des rivières.

En cas de départ sédimentaire massif et de colmatage de la Cure en aval, l'impact pourrait être fort. Pour limiter ces risques, un certain nombre de mesures seront mises en place (nettoyage préalable des bassins aval pour faire office de bassin de décantation, piégeage des sédiments au cours de la vidange, suivi de la vidange en temps réel avec ajustement en temps réel, gestion des sédiments dans les bassins, protocole de pêche adapté, ...).

Pour les frayères sur l'aval, Téléos relate le fait d'un faible potentiel de reproduction de la Truite sur la Cure aval. Un échange avec la Fédération de pêche définit une répartition des habitats propices plutôt dans les affluents de la Cure que sur le cours d'eau (70% / 30%). Les affluents ne seront pas influencés par la vidange, sauf au niveau de leur confluence avec la Cure.

En tout état de cause, cet impact ne sera que temporaire et limité selon les mesures prises en aval du barrage.

A noter qu'au cours de la vidange précédente, aucun colmatage **d'importance** n'avait été relevé, cas de la visite sur le terrain (CAEI, E. Boudier & Parc du Morvan, L. Paris) sur la Cure aval après la fin de vidange en relation avec les habitats de la moule perlière.

Par ailleurs, avec une remise en eau précoce de la retenue, les lâchers épisodiques (volontaires et programmés) pourront remettre en suspension les quelques dépôts latéraux pour redonner au lit de la Cure sa morphologie initiale, tout comme les apports des affluents aval lors des épisodes de crue.

Enfin, on peut considérer que lors de la période de frai, seule la truite pourrait être en partie perturbée (période nov-fév) alors que le Chabot et la Lamproie voient leurs périodes de reproduction plutôt décalées vers mars, avril, mai), période où le lac doit retrouver une gestion courante (au besoin certains lâchers seront prévus).

✓ En phase travaux :

En phase travaux, l'effet le plus probable demeure la destruction (arrachage, écrasement, ...) ou l'altération (dépôt de poussières, de fines, ...), des habitats naturels et/ou des espèces floristiques. L'impact sur les habitats naturels et les espèces à enjeux pourrait être fort. Des mesures visant leur protection vont être mises en place (éviter, balisage, ...).

Les travaux vont concerner le barrage et le parc aval (cas de l'évacuateur de crue et "restauration" du parement aval) où aucun habitat patrimonial ni aucune espèce floristique à enjeux n'ont été observés. Afin de réduire le plus possible la destruction d'habitats, le positionnement des structures du chantier sera adapté de manière à limiter l'emprise sur le milieu naturel (base de vie et zones de stockage installées sur des parkings existants). L'impact en termes de destruction d'habitat liée à l'emprise des travaux sera faible.

Enfin, en cas de pollution accidentelle du milieu aval (hydrocarbures, polluants, départ de fines, ...), les habitats et la flore associées pourraient être altérés voire détruits. L'impact pourrait être moyen à fort et des mesures seront mises en place pour éviter toute dégradation des habitats et de la flore dans le milieu récepteur.

Ces mesures sont détaillées dans le chapitre suivant (dispositif anti-pollution, aire de stockage dédiée, entretien préventif des engins de chantier, mise en place d'un batardeau en amont du chantier pour éviter la submersion, dispositif de contrôle de la qualité des eaux, déviation et traitement des eaux via les bassins aval en cas de pollution accidentelle).

Grace à l'ensemble de ses mesures, on peut considérer **l'impact comme faible**.

✓ En phase exploitation :

Aucun impact n'est attendu en période d'exploitation à venir (retour à l'état initial).

6.2.3 Espèces envahissantes

En ce qui concerne les travaux, trois facteurs sont particulièrement favorables à l'installation et à la dissémination de ces espèces :

✓ la mise à nu du sol en surface, le transport de fragments de plantes par les engins de chantier, l'import et l'export de terre.

Dans ce contexte, la prise en compte de ces espèces doit intervenir dès la préparation du chantier et se poursuivre tout au long de la phase de travaux et au-delà par une surveillance lors de la phase d'exploitation.

Dans le cas présent, deux espèces invasives ont été inventoriées. Toutefois elle se trouvent en dehors de la zone d'emprise des travaux.

Néanmoins toutes les mesures seront prises en phase de chantier pour éviter la contamination du site:

➤ **Nettoyage des engins de terrassements :**

↳ un nettoyage complet sera réalisé avant l'arrivée sur le chantier afin de ne pas propager les boutures ou graines allochtones,

- ↳ Travaux de terrassement et/ou remblais : ceux-ci seront très limités (au niveau de l'évacuateur de crue). Aucun sol remanié ne sera laissé nu. Toutes les zones remaniées seront végétalisées. En fin de chantier, tous les engins seront nettoyés.

6.3 Incidences sur le milieu humain

6.3.1 Sécurité

La vidange met en évidence deux problèmes de sécurité par rapport aux usagers :

- Sur le lac : mise à nue de la masse sédimentaire de la cuvette avec le risque d'enlèvement des personnes,
- En aval : variation des débits durant la vidange pouvant atteindre un niveau critique pour la sécurité des promeneurs et/ou des usagers de sports d'eaux vives.

L'impact est fort et temporaire sur la Cure aval. Il nécessite la mise en œuvre d'une information complète du public : panneaux informatifs, presse locale, délimitation de zones aux accès restreints, passage de la gendarmerie, surveillance par le personnel adéquate.

6.3.2 Nuisances sonores

Lors de la réalisation des travaux ou les phases préparatoires de la vidange, des nuisances sonores seront perceptibles par les riverains. En cause, les bruits émis lors du chantier à proximité des bâtiments. Ils seront caractéristiques d'un chantier de génie civil et proviendront exclusivement des engins mobilisés et du matériel mis en œuvre (camions, pelles, grues, trépan, groupes électrogènes, ...). Ils sont de différentes natures :

- ✓ Bruits de type transitoire et intermittent, dus au chargement, à la circulation et au déchargement des camions,
- ✓ Bruits de type continu (pouvant être fluctuant) avec des pointes sonores.

L'importance des émissions sonores est liée à l'usage de certains engins et matériels particulièrement bruyants. Ainsi, certaines phases des travaux s'avéreront plus bruyantes que d'autres. Les bruits seront générés par l'activité d'approvisionnement du chantier et du nettoyage du parement (usage de burins pneumatiques, compresseurs), ou encore la maintenance/remplacement des parties métalliques (disqueuses, sableuses, ...).

Les nuisances sonores seront temporaires et limitées à la durée des travaux. De plus, elles émergeront uniquement de 7h à la tombée du jour du lundi au vendredi (éventuellement samedi) et hors jours fériés. Le samedi reste potentiellement ouvert aux travaux pour réduire la durée des travaux et s'inscrire par exemple un maximum dans la période d'étiage. Toute opération en dehors de ces horaires fera l'objet d'une dérogation.

Il est à noter qu'en fonction des mois durant lesquels les travaux ont lieu, les incidences seront différentes. Ainsi les travaux qui auront lieu en automne et hiver auront moins d'incidence que les travaux qui se dérouleront à la fin de l'été : les fenêtres sont souvent fermées, ce qui permettra de limiter, en intérieur, la perception des émissions sonores liées aux travaux.

6.3.3 Incidences sur le circulation des tiers

Le trafic routier dans les environs ne devrait pas être contraint de façon significative. Il sera cependant impacté par le besoin des véhicules des entreprises en charge des travaux. Ce trafic supplémentaire sera temporaire et limité à la période des travaux.

La circulation piétonne sur la crête du barrage ne sera pas interrompue durant la vidange du plan d'eau, mais le sera dès la mise en œuvre des travaux. Des pistes de rétablissement de la circulation piétonne entre les deux rives sont à l'étude, notamment par l'aval (hors secteur du chantier).

Par ailleurs, les déplacements d'engins de chantier se feront exclusivement sur les bases de vie et sur la zone de chantier. Les incidences sur le trafic routier en phase travaux seront ainsi modérées et limitées. Elles nécessiteront des mesures spécifiques auprès des chauffeurs afin de limiter les vitesses de circulation et de renforcer leur vigilance aux abords des zones touristiques et résidentielles. Cette vigilance sera accrue lors des sorties sur les routes D193 et D520.

6.3.4 Incidences sur la qualité de l'air

Les émissions de gaz polluants pour les tiers ont pour origine les moteurs thermiques des engins de chantiers et de transports. Elles seront concentrées et localisées aux abords des zones de travaux. En plus de cette limite spatiale, l'intervention sera limitée dans le temps.

De même, les particules fines issues du chantier pourront accroître le taux de particules dans l'air. Toutefois, le chantier se trouvant dans un milieu ouvert, les particules seront particulièrement bien évacuées. D'autres incidences sur les opérateurs peuvent provenir de produits utilisés sur le chantier, ils nécessiteront la mise en place de mesures professionnelles spécifiques par les entreprises en lien avec la réglementation sur les conditions de travail.

Les incidences sur la qualité de l'air en phase travaux seront négligeables.

6.3.5 Gêne des riverains

6.3.5.1 Phase travaux

La saison touristique sera encore en activité, les travaux auront donc une incidence certaine sur les activités nautiques, en revanche les établissements marchands conserveront a priori une activité stable (intérêt des touristes pour la vidange).

La principale incidence se situera au niveau de la restriction des déplacements sur le barrage et ses environs (**Cf. § précédent**). A noter aussi, les nuisances sonores, visuelles ainsi que la circulation liée aux approvisionnements du chantier (camions, pelleteuses, ...) et à son fonctionnement.

6.3.5.2 Phase exploitation

A l'issue des travaux les accès seront rétablis, aucune incidence n'est attendue.

6.3.6 Incidence sur les usages

6.3.6.1 Lac des Settons

6.3.6.1.1 Période privilégiée de chaque activité

Le tableau suivant présente les périodes privilégiées des activités récréatives et sportives sur le lac en fonction des différents mois de l'année. Ces données ont été complétées par l'Office du tourisme de la CC MSGL. Arrêt le 07/01/2022

Activités sur le périmètre 1	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Pêche des carnassiers (3/4 en embarcation)	Fort	Fort	Fort	Fort	Fort	Fort	Fort	Moy	Moy	Moy	Moy	Moy
pêche des poissons blancs (bord de lac)	Moy	Fort	Fort	Fort	Fort	Fort	Fort	Fort	Fort	Fort	Moy	Moy
Canoë-kayak					Fort	Fort	Fort	Fort	Moy	Moy	Moy	Moy
Voile				Moy	Fort	Fort	Fort	Fort	Moy	Moy	Moy	Moy
Paddle				Moy	Fort	Fort	Fort	Fort	Moy	Moy	Moy	Moy
Activités motorisées (jet ski, bouées tractées...)					Fort	Fort	Fort	Fort	Moy	Moy	Moy	Moy
Bateaux à moteur de promenade					Fort	Fort	Fort	Fort	Moy	Moy	Moy	Moy
Pédalo					Fort	Fort	Fort	Fort	Moy	Moy	Moy	Moy
Port de plaisance					Fort	Fort	Fort	Fort	Moy	Moy	Moy	Moy
Randonnée pédestre	Moy	Moy	Moy	Moy	Fort	Fort	Fort	Fort	Moy	Moy	Moy	Moy
VTT (activité)	Moy	Moy	Moy	Moy	Fort	Fort	Fort	Fort	Moy	Moy	Moy	Moy
VTT (location)	Moy	Moy	Moy	Moy	Fort	Fort	Fort	Fort	Moy	Moy	Moy	Moy
Equitation	Moy	Moy	Moy	Moy	Fort	Fort	Fort	Fort	Moy	Moy	Moy	Moy
Activités motorisées terrestres	Moy	Moy	Moy	Moy	Fort	Fort	Fort	Fort	Moy	Moy	Moy	Moy
Baignade	Moy	Moy	Moy	Moy	Fort	Fort	Fort	Fort	Moy	Moy	Moy	Moy
Parc aquatique	Moy	Moy	Moy	Moy	Fort	Fort	Fort	Fort	Moy	Moy	Moy	Moy
Pique-nique	Moy	Moy	Moy	Moy	Fort	Fort	Fort	Fort	Moy	Moy	Moy	Moy

Pas de fréquentation
Peu de fréquentation
Fréquentation moyenne
Forte fréquentation

Tableau 56 : Période privilégiée pour les activités récréatives et sportives (source : Office du tourisme CC MSGL – ECODECISION conseil en environnement – décembre 2021)

L'analyse de ce tableau met en évidence la période estivale comme le moment de l'année où la fréquentation est la plus importante (mai et juillet - août). Cela concerne principalement les activités terrestres, comme les randonnées, l'équitation, la moto et le VTT. A noter que la seule activité qui présente une forte fréquentation pour l'ensemble de l'année est la pêche (carnassiers et poissons blancs).

6.3.6.1.2 Incidence sur la pratique de la pêche

L'impact de la vidange sur la pêche s'effectue avec une temporalité plus importante que pour les autres activités. En effet, même après la remise en eau, l'empoisonnement n'est réalisable en général qu'à l'hiver suivant, avec une période supplémentaire d'un an et demi avant la réouverture de la pêche.

En général, un plan de d'alevinage est établi par un pêcheur professionnel, sur deux ans avec une mise en place progressive des carnassiers et des poissons fourrages.

Pour la vidange en automne 2022 et une remise en eau au printemps 2023, l'alevinage interviendrait en automne/hiver 2023 après stabilisation de la qualité des eaux et du milieu lacustre, voir avant si les conditions du milieu le permettent.

De plus avec la réglementation en vigueur concernant les bateaux à moteurs, seul le lac des Settons autorise la circulation des embarcations motorisées dont la puissance est supérieure à 6 cv (hors motorisation électrique).

Les pêcheurs disposant de ce type d'embarcation, devront éventuellement se rendre hors département pour utiliser pleinement leur matériel.

La mise à sec du lac des Settons entrainera le repli des pêcheurs sur les différents lacs présents aux alentours.

6.3.6.1.3 Dépendance de l'activité avec un certain niveau d'eau

Le tableau suivant présente la dépendance des activités vis-à-vis des hauteurs d'eau : aucune dépendance, activité pouvant être mise en œuvre avec un faible niveau d'eau et pratique possible uniquement si le niveau d'eau est élevé.

Activités sur le périmètre 1	Aucune dépendance	Possible avec faible niveau	Pratique uniquement avec niveau d'eau élevé
Pêche		Oui si superficie de plusieurs hectares	
Canoë-kayak, paddle, voile			
Activités motorisées (jet ski, bouées tractées...)			
Bateaux à moteur de promenade			
pédalo			
Randonnée pédestre, équitation			
Activités motorisées terrestres			
VTT			
Baignade			
Parc aquatique			
Pique-nique			

Aucune
Faible niveau
Niveau haut

Tableau 57 : Dépendance des activités avec le niveau d'eau du lac des Settons (source : Office du tourisme CC MSGL – ECODECISION conseil en environnement – décembre 2021)

Actuellement l'interdiction des mises à flot (tourisme et plaisance) intervient en dessous d'une cote de 14 m (accès à l'eau difficile, cas des sédiments). De plus, la pêche est interdite en dessous d'une cote de pêche de 10 m.

La pêche se pratique toute l'année sur le lac des Settons (en fonction des différentes dates d'ouvertures). Une vidange de ce dernier aura pour conséquences l'arrêt de la pêche de la période automnale 2022 jusqu'à la période estivale 2023 au minimum.

Les activités terrestres ne dépendent pas de la hauteur d'eau dans la retenue.

6.3.6.2 Cure aval

6.3.6.2.1 Période d'activités privilégiée



L'analyse de la pratique d'activités en eaux-vives met en évidence une période de très forte activité sur la Cure de septembre à octobre pouvant s'étendre jusqu'à mi-novembre. En effet durant cette période, de nombreux lâchers d'eau sont réalisés (Canoë-kayak). Il est cependant impossible de déplacer cette activité sur le Chalaux car à cette période aucun lâcher n'est possible depuis le barrage de Chaumeçon.

On constate également une activité modérée autour d'avril-mai qui correspond aux weekends des premiers lâchers sur la Cure.

Activités sur le périmètre 2	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Canoë-kayak												
Rafting												
Nage en eau vive												

Tableau 58 : Période privilégiée pour les activités en eaux vives (source : Office du tourisme CC MSGL – ECODECISION conseil en environnement – décembre 2021)

6.3.6.2.2 Dépendance des activités avec un certain niveau d'eau

		BARRAGE DES SETTONS, 2021-2022 - PORTER A CONNAISSANCE AU TITRE DU L181-14 DU CODE DES MODIFICATIONS DES CONDITIONS D'EXPLOITATION ET LES TRAVAUX DU BARRAGE DES SETTONS	P 212 # 311
---	---	--	-------------

Pour les activités d'eaux vives sur la Cure, leur pratique est quasiment dépendante d'une ligne d'eau élevée du lac. En effet, la hauteur permet de délivrer les débits attendus pour le rallye en particulier. A savoir qu'en gestion courante, la hauteur d'eau permet d'envoyer un débit adéquat sans pour autant diminuer le volume et la surface du plan d'eau.

7 MESURES D'ÉVITEMENT ET DE RÉDUCTION DES INCIDENCES

7.1 Synthèse des mesures

Le **tableau suivant** présente les incidences du projet ainsi que les mesures mises œuvre. Chaque mesure est reprise dans les paragraphes suivants.

		IMPACTS AVANT MESURES	MESURE D'ÉVITEMENT	MESURE DE RÉDUCTION	IMPACTS RÉSIDUELS	NECESSITE MESURES COMPENSATOIRES	MESURES D'ACCOMPAGEMENT
MILIEU HUMAIN	POPULATION ET HABITAT	Vidange : Risque d'inondabilité de parcelles agricoles pour des débits > 7 m³/s Risque sécurité pour les personnes sur la Cure en aval pour des débits > 10 m³/s à l'issue des lâchers test	Information des agriculteurs Mesures de sécurité autour du lac et sur la Cure aval Etablissement du débit max à 10 m³/s	-	Faible à moyen	Non	-
	TOURISME	Vidange : Arrêt anticipé des activités liées au plan d'eau par rapport à une saison touristique normale. Annulation du rallye sur la Cure. Augmentation de la fréquentation du site liée à la vidange (cas de la sécurité par rapport à la cuvette vide)	Report des activités sur les autres plans d'eau (étude socio-économique) Modification des dates des activités (Open Carnassiers - Mai 2022) Mesures de sécurité autour du lac	-	Fort	Non	Oui
	INFRASTRUCTURES, RESEAUX ET ENERGIE	Vidange et chantier : Augmentation de la fréquentation des routes à proximité du site liée au chantier.	Mise en place d'un plan de circulation	-	Faible	Non	-
	CADRE DE VIE	Chantier : Nuisances sonores, poussières.	Adaptation de la période de travaux sur la journée	Dispositif de réduction des nuisances	Faible	Non	-
MILIEUX NATURELS	FAUNE (HORS MILIEUX AQUATIQUES)	Vidange : Risque de destruction d'habitats et d'espèces - cas des espèces présentes dans les prairies potentiellement inondées en aval - cas des espèces présentes dans les bassins de pêche qui vont être nettoyés Travaux : Risque de destruction d'habitats et d'espèces, dérangement d'espèces sur la zone de travaux	Gestion des débits adaptés : essai de lâchers réalisé Défavorabilisation des bassins aval afin de garantir l'absence d'espèce protégée (mise en assec, barrière physique autour des bassins) Visite de la prairie de Montolesme au printemps et si besoin, défavorabilisation de la part inondée de la prairie de Montolesme (fauche des zones inondées avant installation des chrysalides) Évitement temporel des périodes les plus sensibles (reproduction, installation des espèces)	-	Faible à moyen en fonction de la date de défavorabilisation des bassins et de la prairie de Montolesme / période d'inondation de la prairie de Montolesme	Non	Oui
	FLORE ET HABITATS	Travaux Risque de destruction d'habitats sur la zone de travaux	Évitement des zones à enjeu fort	-	Faible	Non	-

		IMPACTS AVANT MESURES	MESURE D'ÉVITEMENT	MESURE DE RÉDUCTION	IMPACTS RÉSIDUELS	NECESSITE MESURES COMPENSATOIRES	MESURES D'ACCOMPAGEMENT
EAUX ET MILIEUX AQUATIQUES	USAGES DE L'EAU SUR LE PLAN D'EAU	Vidange Arrêt de l'activité halieutique sur le plan d'eau (sécurité par rapport à la mise à nue des vases) Arrêt des activités nautiques et touristiques à 14 m	-	-	Fort	-	Oui
	USAGES DE L'EAU SUR LE MILIEU RECEPTEUR	Vidange Arrêt de l'activité halieutique sur la Cure (sécurité par rapport aux débits) Modification des loisirs, sports nautiques sur la Cure	-	-	Fort	-	Oui
	QUALITE DES EAUX DU LAC	Vidange : Déstratification plus précoce Travaux : Risque de pollution accidentelle	-	Dispositif de lutte contre une pollution accidentelle Dispositif de gestion des eaux pluviales du chantier	Faible	Non	-
	QUALITE DES SEDIMENTS DU LAC	Vidange : Minéralisation accrue des sédiments mis à nu	-	-	Nul	Non	-
	QUALITE DES EAUX DE LA CURE	En amont du barrage : pas d'effet pressenti En aval : Vidange Variation thermique Augmentation des matières en suspension et des éléments indésirables type ammonium Baisse de la teneur en oxygène dissous Chantier Risque de pollution accidentelle	Mise en place des batardeaux dans le seuil batardeable et en sortie des vannes des bassins en aval Déviation des eaux chargées vers le bassin aval principal (décantation des sédiments) Mise en place d'un suivi de la qualité des eaux sur 4 stations en phases vidange et travaux Gestion des débits en phase vidange selon la qualité des eaux Mise en place du batardeau amont dans le lac	Dispositif de lutte contre une pollution accidentelle en phases vidange et travaux Dispositif de gestion des eaux pluviales du chantier Mise en place de gabions filtrants en aval Gestion adaptée du batardeau vanné et des vannes aval du barrage pour continger les eaux amont Maintien d'un débit adapté en phase de remplissage (sous réserve des entrées)	Moyen à fort en fonction des conditions de vidange (apports amont, météorologie)	Non	Oui

		IMPACTS AVANT MESURES	MESURE D'ÉVITEMENT	MESURE DE RÉDUCTION	IMPACTS RÉSIDUELS	NECESSITE MESURES COMPENSATOIRES	MESURES D'ACCOMPAGEMENT
	<p>DONNEES PISCICOLES, MACROINVERTEBRES BENTHIQUES, MOULE PERLIERE</p>	<p>En amont du barrage : pas d'effet pressenti</p> <p>Plan d'eau :</p> <p><u>Vidange</u> Disparition d'habitat (cas des poissons) Destruction d'espèces (cas des poissons) Risque d'entraînement de poissons à l'aval.</p> <p><u>Travaux</u> Risque de pollution accidentelle</p> <p>En aval :</p> <p><u>Vidange</u> Augmentation des matières en suspension avec risque de colmatage des milieux</p> <p><u>Chantier</u> Risque de pollution accidentelle</p>	<p>Mise en place des batardeaux dans le seuil batardable en aval</p> <p>Déviation des eaux chargées vers le bassin aval principal (décantation des sédiments)</p> <p>Gestion des débits en phase vidange selon la qualité des eaux</p> <p>Réinstallation de la grille sur le déversoir latéral du bassin principal (espacement 1 cm)</p>	<p>Dispositif de lutte contre une pollution accidentelle en phases vidange et travaux</p> <p>Dispositif de gestion des eaux pluviales du chantier</p> <p>Mise en place de gabions filtrants en aval</p> <p>Gestion adaptée du batardeau vanné et des vannes aval du barrage pour continger les eaux amont</p> <p>Maintien d'un débit adapté en phase de remplissage (sous réserve des entrées)</p> <p>Dispositif de lutte contre les espèces exotiques envahissantes</p> <p>Récupération des poissons du plan d'eau en amont du seuil batardable</p>	<p>Moyen à fort en fonction des conditions de vidange (apports amont, météorologie)</p>	<p>Non</p>	<p>Oui</p>

7.2 Mesures d'évitement

7.2.1.1 Evitement préalable

7.2.1.1.1 Evitement des populations connues d'espèces protégées ou à fort enjeu et/ou de leurs habitats : préservation des arbres à cavités

Les inventaires des chiroptères ont mis en évidence la présence de 39 arbres présentant des gîtes favorables à proximité de la zone de travaux (parc aval). **L'ensemble de ces arbres ont été exclus de la zone de travaux.**

7.2.1.1.2 Redéfinition des caractéristiques du projet

7.2.1.1.2.1 Essais de lâchers

Afin d'adapter au mieux les débits pendant la vidange et éviter les impacts liés à des débits supérieurs à 7 m³/s, des lâchers test jusqu'à 10 m³/s ont été programmés mi février 2022.

Ils ont permis de déterminer, entre autres, la surface prairiale ennoyée au niveau de Montelesme et d'estimer le risque pour la population de Nacré de la Bistorte. Durant ces phases d'essais, un balisage a été installé pour suivre l'évolution de la ligne d'eau sur la prairie en fonction des débits relâchés et ainsi déterminer la surface maximale impactée durant la vidange.

Ce suivi a permis d'établir des mesures complémentaires en vue d'éviter d'impacter cette espèce :

- Visite préalable au printemps (17 mai) en vue d'établir la présence d'individus et de la plante hôte de cette espèce dans le périmètre inondé ; la plante hôte est très présente sur ce secteur du Morvan et dans les prairies alentours ;
- Une fauche préalable avant la saison des chrysalides est préconisée pour éviter l'installation des individus et permettre leur report sur les secteurs voisins non impactés par la montée des eaux. Un échange avec l'agriculteur de la parcelle a permis d'établir qu'il pratique des coupes estivales de cette prairie pour le fourrage. L'incidence est donc limitée de part de grandes surfaces de bistorte dans les environs et une fauche régulière du secteur considéré.

En même temps, des visites de contrôle ont permis de vérifier les risques vis-à-vis des tiers lors de la mise en place d'un débit de 10 m³/s. Il a été constaté que ce débit était une limite au niveau du moulin de Palmaroux et sur le site touristique du Saut du Goulou. Au-delà, les niveaux seraient critiques vis-à-vis de la sécurité des tiers ou des biens.

La valeur maximale du débit de vidange a été fixée à 10 m³/s pour éviter tout risque de submersion des zones touristiques et du moulin de Palmaroux. Seules des prairies agricoles seront inondées à cette valeur.

7.2.1.1.2.2 Augmentation progressive des débits

Pour des raisons de sécurité et afin de permettre à la faune de s'échapper des zones inondées les débits restitués en aval du barrage seront augmentés de façon très progressive.

7.2.1.1.2.3 Utilisation des bassins aval :

Les bassins aval seront utilisés pour la récupération des fines en fin de vidange.

7.2.1.1.2.4 Batardeau en amont dans le lac

La création du batardeau vanné en amont du barrage permet de préserver le chantier et la Cure aval en cas d'épisodes hydrologiques particuliers.

7.2.1.1.2.5 Batardeau en aval

Le seuil batardé en aval permet d'orienter les eaux vers le bassin principal aval et ainsi d'éviter un départ massif des fines au sein de la Cure.

7.2.1.1.2.6 Gabions filtrants

En fin de vidange, l'installation de gabions filtrants en amont du seuil batardable permettra de filtrer les eaux délivrées et permettront de rétablir l'écoulement des eaux vers la Cure (les sédiments dans le bassin principal pourront alors être mis en ressuyage et les eaux surnageantes restituées progressivement dans la Cure en vue d'une dilution).

7.2.1.1.2.7 Report des activités

En conséquence de la période des travaux (vidange, sécurisation du barrage et remise en eau de la retenue), certaines activités existantes sur les Settons pourraient être reportées sur les cinq autres grands lacs du PNRM ou anticipés sur le lac des Settons avant vidange.

Une réflexion est menée pour définir une stratégie sur l'ensemble des lacs. Certaines communes souhaitent cependant préserver leur lac d'une sur fréquentation comme c'est par exemple le cas pour le lac de Saint-Aignan. D'autres communes pourraient profiter de cette nouvelle fréquentation pour redynamiser les activités économiques autour des lacs. C'est le cas du lac de Pannecières qui a perdu de nombreuses activités ces dernières années (restaurants, discothèque, ...).

Présentation des lacs du PNR du Morvan

Le PNR du Morvan est doté de 6 grands lacs : les Settons, Pannecièrre, Saint-Agnan, Chaumeçon, Chamboux, et Crescent.

L'objectif de ce paragraphe est de présenter les infrastructures de chaque lac afin de pouvoir identifier les activités qui pourraient, éventuellement, être transférées du lac des Settons vers un autre lac afin de permettre la poursuite de l'activité.

Comme le schéma suivant, les 6 lacs du PNRM ne sont pas très éloignés géographiquement les uns des autres. Le lac le plus éloignés du lac des Settons n'étant qu'à 35 kilomètres (Cas du Crescent).

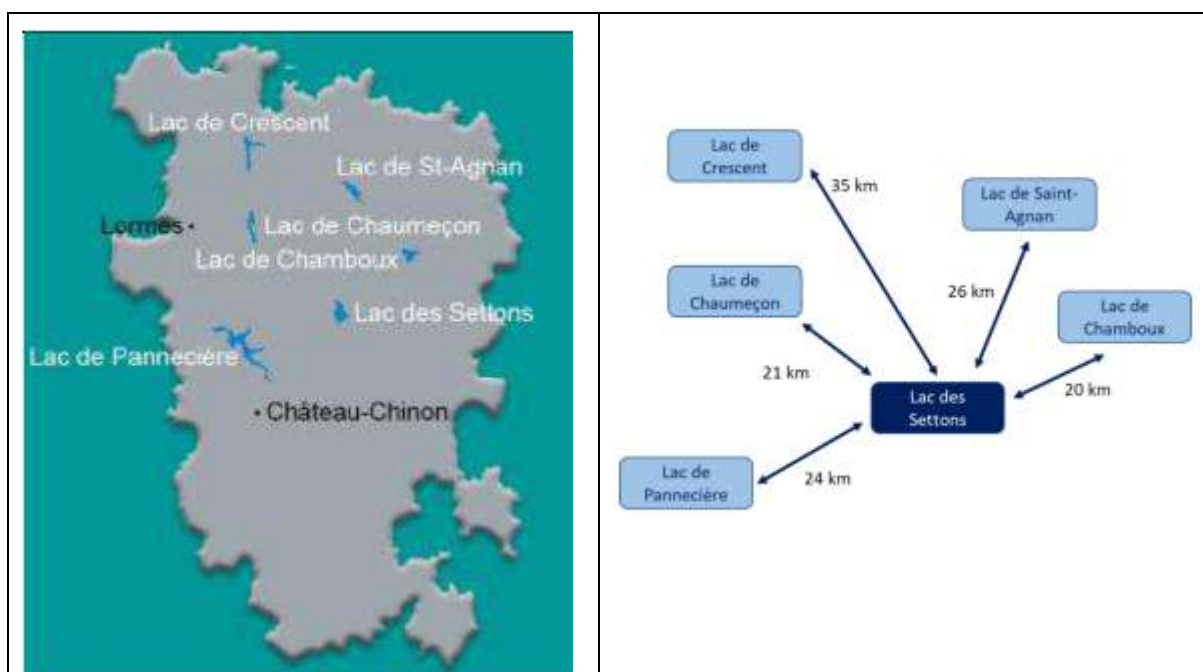


Figure 83 : Distance des autres lacs du PNR du Morvan par rapport au lac des Settons (source : ECODECISION conseil en environnement – décembre 2021)

Les activités touristiques et sportives sur les lacs du PNR du Morvan

Le tableau suivant présente les offres d'activités touristiques et sportives proposées pour chaque lac.

Activités sur le périmètre 1	Pannecière	Crescent	Saint-Agnan	Chamboux	Chaumeçon
Pêche en bord de lac	Carpe et carassiers.		Deuxième catégorie piscicole.		Carassiers, poissons blancs, carpes, écrevisses. Ponton handipêche en queue de lac accessible de mai à juillet quand l'eau est suffisamment haute. Pêche de nuit interdite.
Pêche en embarcation motorisée	8 mises à l'eau. Moteur électrique ou thermique autorisé uniquement si puissance moteur limitée à 6cv	1 mise à l'eau. Moteur électrique ou thermique autorisé uniquement si puissance moteur limitée à 6cv	2 mises à l'eau. Uniquement moteur électrique. Moteur thermique interdit.	Pêche en barque interdite	3 mises à l'eau dont 1 inaccessible en été lorsque le niveau d'eau baisse. Le bateau à moteur électrique est autorisé sauf de fin janvier à début mai. Moteur thermique interdit.
Canoe-kayak		Site activités eau calme			Sports d'eaux vives sur le Chalaux + parcours éco payeur sur le lac + site activités eau calme
Planche à voile		Site activités eau calme			Site activités eau calme
Paddle		Site activités eau calme			Site activités eau calme
Voile				Pas de mise à l'eau	
Activités motorisées (jet ski, bouées tractées...)					
Bateaux à moteur de promenade					
Pédalo					
Randonnée pédestre			Sentier découverte (10 km) et sentier accessible aux poussettes et personnes à mobilité réduite (1 km)	Sentier de 8 km permettant de faire le tour du lac.	3 boucles de randonnées. Sentier du lac : 12 km
Randonnée équestre			Présence d'un centre équestre	Présence d'ânes et de chevaux à proximité du lac.	
VTT	Tour de Pannecière par les crêtes : 48 km			Tour du lac possible en vélo.	
Tour du lac en calèche					
Baignade	Autorisée mais uniquement dans la zone des 500 mètres en amont du barrage, non surveillée	Autorisée mais non surveillée	Autorisée mais non surveillée	Autorisée mais non surveillée	Autorisée mis uniquement dans la zone des 500 mètres en amont du barrage, non surveillée
Espace jeux pour les enfants	2 aires de jeux				
Parc aquatique					
Pique-nique	3 aires de pique-nique	2 aires de pique-nique	1 aire de pique-nique		1 aire de pique-nique
Visites commentées du lac et du barrage	Uniquement en été				

Offre existante
Offre inexistante

Tableau 59 : Offre d'activités touristiques et sportives proposées pour chaque lac

Hormis les activités motorisées pour les moteurs thermiques supérieurs à 6CV, l'ensemble des activités proposées sur les Settons pourraient être mises en œuvre sur certains autres réservoirs.

7.2.1.1.2.8 Cas de la sécurité des personnes en aval par rapport aux débits

Informations du public par affichage dans les mairies autour des communes autour du lac et en aval, affichage aux bords des accès fréquentés par les promeneurs

Mobilisation des forces de police pour verbalisation (Maire, police municipale, gendarmerie, OFB, Garderie fédérale, autre moyen de surveillance).

Ces informations mentionneront le planning des opérations, les périodes d'interdiction d'accès aux abords de la Cure, les risques liés aux lâchers d'eau du barrage (chute, noyade), les conditions des lâchers d'alerte en vue d'annoncer la montée des eaux et les attitudes à tenir lors de la montée des eaux, ainsi que toute information jugée pertinente pour assurer la sécurité des tiers aux abords de la Cure.

7.2.1.1.2.9 Cas des mesures de sécurité autour du lac

Informations du public par affichage dans les mairies autour des communes autour du lac et en aval, affichage au niveau des accès au lac

Mobilisation des forces de police pour verbalisation (Maire, police municipale, gendarmerie, OFB, garderie fédérale, autre moyen de surveillance).

Ces informations mentionneront le planning des opérations, les périodes d'interdiction d'accès sur les sols exondés lors de l'abaissement du plan d'eau et les risques liés à évoluer sur ces sols instables (enlèvement dans les vases, chute par glissement de terrain, noyade), ainsi que toute information jugée pertinente pour assurer la sécurité des tiers aux abords du plan d'eau.

7.2.1.1.2.10 Communication auprès des propriétaires et exploitants riverains en aval

Dans les démarches préalables aux opérations, la DDT consulte les propriétaires riverains et les exploitants agricoles. Une information spécifique sera diffusée auprès d'eux afin d'organiser leur saison estivale et automnale (déroulement du planning des opérations) et isoler les secteurs mis en eau : prairies, biefs, ...

EDF, exploitant du barrage de Crescent en aval, est aussi informé de la vidange. La gestion de ce barrage étant fortement liée aux saisons hydrologiques (gestion des crues), une actualisation des informations sur les opérations de vidange et des travaux est nécessaire afin d'adapter l'exploitation aux conditions de mises en œuvre.

7.2.1.2 Evitement géographique

7.2.1.2.1 Optimisation du positionnement des structures de chantier

Accès au chantier : Les voies extérieures permettent via plusieurs départementales de rejoindre le lac des Settons depuis les villes de Saulieu (Nord-Est), Château-Chinon (Sud-Est), Corbigny (Est) et Saint-Agnan (Nord). Toutes ces voies pourront être utilisées pour les apports de matériaux et/ou pour le chantier de manière générale (**Cf. Figure 84**).



Figure 84 : Possibilités d'accès au barrage des Settons (Source : Géoportail).

Les accès à l'aire de travaux se feront soit depuis les parcelles n°27 (utilisation du chemin existant) et n°25 en rive gauche. L'ensemble des accès sont déjà existants et sont régulièrement empruntés pour l'entretien du site.

La base de vie et les zones de stockage des matériaux seront installées sur le parking qui se trouve au sud du barrage (Cf. figure suivante).



Figure 85 : Zone d'installation de la base de vie et de stockage (Source : ISL)

Ce positionnement des accès, de la base de vie et des zones de stockage permet d'éviter les habitats naturels présents autour de la zone de de chantier.

7.2.1.2.2 *Balisage préventif ou mise en défens d'habitats d'espèces ou d'arbres remarquables*

L'expertise de Silva environnement (Compte rendu d'expertise, décembre 2021) sur les chiroptères a mis en évidence quelques gîtes en aval du barrage. Dans le cadre de l'entretien et la mise en sécurité des ouvrages, des campagnes d'abattage des arbres sont programmés. Les arbres concernées et favorables aux chiroptères ont été obstruées par SILVA pour éviter tout hivernage.

De plus, à l'issue de cette évaluation de Silva environnement, le parc arboré en aval du barrage a fait l'objet d'une coupe d'arbres dans le cadre de son programme d'entretien. Les arbres ont notamment été retirés en aval de l'épanchoir n°2 au vu des risques de chute de ces derniers et pour éviter des dégâts sur les ouvrages du barrage. Les pistes d'accès en aval de l'épanchoir n°2 ont été rétablies et seront utilisées pour les opérations de la vidange 2022.

Ainsi, après cet abattage de début d'année 2022, les différentes opérations n'impliqueront pas de préjudices sur les chiroptères durant les travaux et la vidange en aval du barrage.

Afin de s'assurer de la préservation des autres arbres à cavités favorables aux chiroptères situés en aval du barrage, un balisage sera mis en place. Cette mesure permettra de matérialiser l'espace à préserver autour des gîtes, le balisage se fera sous la forme de piquetage, de rubalise, ou tout autre moyen facilement visible pour les intervenants. Il sera mis en place avant le démarrage de la vidange de manière à éviter les secteurs lors de l'évolution des engins.

7.2.1.3 *Evitement temporel : adaptation de la période des travaux sur l'année et durant la journée*

7.2.1.3.1 *Phase de vidange*

La vidange débutera le 16 août 2022 à une cote retenue de 15,50 m pour s'achever théoriquement vers la mi-septembre (date de fin envisagée pour une latitude suffisante pour les travaux et la remise en eau relative à la saison 2023). En démarrant la vidange à cette période, une grande partie du cycle de reproduction des espèces animale sera évitée (tant pour l'ichtyofaune que l'avifaune, ...).

Pour l'avifaune, 3 espèces se reproduisent sur la Cure en aval du barrage : le Cincle plongeur, la Bergeronnette des ruisseaux et le Martin pêcheur d'Europe. Au mois d'août, la saison de reproduction du Cincle plongeur est terminée. En revanche, pour la Bergeronnette des ruisseaux et le Martin pêcheur, il est possible qu'en cas de 2^{ème} voire 3^{ème} ponte, la période de nourrissage des jeunes se poursuive courant août. Sous cette hypothèse, l'augmentation des débits se fera de manière progressive pour faciliter l'adaptation des espèces.

Trois espèces de reptile ont été observées au niveau des bassins aval (Lézard vivipare, Orvet fragile et Lézard des murailles). Au mois d'août, les juvéniles seront mobiles et seront en mesure de fuir les bassins lors de leur nettoyage et de leur future mise en eau.

En ce qui concerne la faune piscicole, la reproduction du Chabot et de la Lamproie de planer (période de frai entre mars et mai) sera terminée lors du démarrage de la vidange. Ainsi, la saison de reproduction de 2022 sera préservée pour ces deux espèces qui se reproduisent dans la Cure aval. Seule la reproduction de la truite pourrait être en partie perturbée de la fin d'été 2022 à l'automne 2023 avant la remise en eau du plan d'eau (période de frai novembre-février). Toutefois il semble que les niches de reproduction de la truite fario se situeraient plus dans les affluents de la Cure.

La reproduction des amphibiens sera également terminée lors du démarrage de la vidange, les juvéniles et les adultes seront mobiles (évitement de la période d'hivernation) ce qui leur permettra de fuir les secteurs perturbés par la vidange et les activités annexes (curage des bassins, pêche, ...).

7.2.1.3.2 Phase de travaux

Les travaux (seconde tranche) de préparation et de restauration du barrage débuteront une fois le plan d'eau à sec, soit vers mi-septembre. A cette période, les cycles de reproduction des reptiles, des amphibiens, de l'avifaune et des mammifères terrestres (taxons observés sur la zone de chantier) seront terminés. Les juvéniles seront mobiles et indépendants ce qui leur permettra de fuir les zones de chantier.

Les travaux de restauration du barrage se poursuivront en hiver, cependant les dérangements liés au chantier (bruits, vibrations, fréquentations, ...) auront poussé les espèces à fuir le secteur limitant fortement la présence d'individus en hibernation au niveau des zones de travaux.

7.2.1.3.3 Adaptation des horaires des travaux

Pendant la vidange, il est possible que des interventions doivent se faire de nuit (cas du passage du culot et des poissons). Toutefois ces interventions seront ponctuelles et se concentreront sur un temps restreint.

Lorsque le plan d'eau sera à sec, le chantier sera systématiquement arrêté à la tombée du jour. Cette adaptation des horaires permettra de conserver une plage de tranquillité pour la faune diurne et permettra de réduire considérablement les incidences sur la faune nocturne.

L'activité de chasse des chiroptères et des oiseaux nocturnes sera en grande partie préservée, les mammifères terrestres pourront se déplacer lors de ces phases d'arrêt du chantier. Les espèces se déplaçant et chassant de nuit à proximité des zones de travaux ne subiront que peu de dérangement lié aux bruits, aux vibrations, à la fréquentation du site et à l'éclairage inhabituel.

Enfin, le chantier sera à l'arrêt le dimanche, voire le samedi, ce qui préservera 1 à 2 jours de calme pour l'ensemble de la faune fréquentant les abords du barrage.

7.3 Mesures de réduction

7.3.1 Réduction technique

7.3.1.1 Adaptation des modalités de circulation des engins

Afin de limiter les incidences de l'évolution des engins de chantier, il est prévu de concentrer les activités autour de l'amont et de l'aval du barrage (parc).

Les engins évolueront préférentiellement sur :

- les pistes tracées en amont longeant le barrage (accès au parement et à la tour de prise),
- la piste de mise à l'eau pour construire et gérer le batardeau vanné amont,
- la piste d'accès au parc aval en rive gauche du barrage et les pistes aux abords des bassins.

7.3.1.2 Dispositif préventif de lutte contre une pollution accidentelle et dispositif de gestion des apports d'eau amont

Afin d'éviter les risques de pollution accidentelle en phase chantier, des prescriptions concernant la réalisation des travaux seront imposées aux entreprises travaillant sur le site.

Tous les moyens de lutte contre les contaminations voire de pollutions (hydrocarbures, ...) seront mis en œuvre par les sociétés impliquées dans le chantier, cas des dossiers préliminaires (dossiers PPR, ...).

Compte tenu de la présence d'une faune et une flore aquatique dans la Cure en aval, les dispositions suivantes seront adoptées durant la phase chantier.

D'autre part, une attention particulière sera portée sur les prévisions des précipitations afin de prévenir les risques de crues et les incidences sur les travaux.

7.3.1.2.1 Dispositifs préventifs de lutte contre une pollution lors des opérations de chantier

Les précautions d'usage et les mesures de bonne gestion du chantier doivent permettre de limiter les risques liés à une pollution accidentelle et d'éviter tout déversement susceptible de polluer les eaux superficielles et le sous-sol. Elles concernent notamment :

- La vérification préalable et régulière du bon état du matériel utilisé sur le site. Les engins de chantier utilisés lors de la réalisation des travaux seront préalablement révisés et en bon état d'entretien afin d'éviter tout risque de pollution. Les opérations de maintenance et de réparation seront réalisées avant l'engagement dans la période des travaux et en atelier si elles s'avèrent nécessaires durant les travaux. Pendant la réalisation des travaux, les organes hydrauliques seront contrôlés tous les jours par l'entreprise et aucune fuite avérée ou simple suintement ne seront tolérés. Tous engins en mauvaise état seront refusés sur le chantier.
- Les opérations de nettoyage, d'entretien, de réparation et de ravitaillement des engins de chantier et du matériel seront réalisées hors zone de travaux, sur des aires étanches éloignées de la Cure et du réservoir. Ces aires correspondent aux plateformes retenues pour les installations du chantier, (base de vie, stockage, ...) à l'écart des axes d'écoulements et de ruissellement. Ces zones correspondront à des secteurs plats. Elles seront équipées d'un fossé périphérique permettant de collecter, de décanter et au besoin de piéger les déversements accidentels de substances nocives. Si des vidanges de véhicules doivent impérativement être réalisées sur ce site, elles seront effectuées par un système d'aspiration évitant toute perte de produit. Les huiles usées et les fluides hydrauliques très toxiques pour l'environnement seront récupérés dans des réservoirs étanches, puis évacués au fur et à mesure vers un centre de traitement adapté.
- Le phasage des travaux tiendra compte de l'aléa météorologique afin de s'adapter à cette contrainte lors de leur exécution. Un abonnement pour une vigilance météorologique est demandé aux entreprises en charge des travaux afin de veiller à anticiper les mesures de retrait du chantier.
- Le stockage des matériaux de toute nature et en particulier des matériaux et des produits potentiellement polluants (hydrocarbures, solvants, adjuvants, huiles non biodégradables, ciments, grave bitumineuse...) se fera sur des aires dédiées, isolées du milieu récepteur et de la zone d'influence des crues. Ce stockage devra être de courte durée, notamment en évitant les périodes d'arrêt du chantier (dimanche, jours fériés).
- L'approvisionnement en carburant se fera autant que possible hors zone travaux et en dehors du périmètre des activités touristiques (plateforme de ravitaillements). Il s'effectuera depuis une aire imperméabilisée prévue à cet effet. Les carburants ou les lubrifiants devront être stockés temporairement et en petite quantité dans des cuves à double paroi de contenance supérieure à la quantité stockée. Un approvisionnement régulier permettra de limiter les risques. Tant que possible, le remplissage des engins se fera par la venue spécifique de camion citerne. En cas de pollution accidentelle sur le chantier, l'entreprise sera munie de kits anti-pollution permettant de contenir son expansion (substance absorbante, bac de récupération et étanche, ...). Ces zones dédiées au stockage/ravitaillement des carburants pour les engins de chantier seront définies
- Aucun stockage d'hydrocarbures ou de produits polluants susceptibles de contaminer les eaux à proximité de la retenue ou de la Cure aval, ne sera autorisé sur le site.
- Tous les liquides et produits dangereux ou nocifs pour l'environnement (solvants, adjuvants...), utilisés lors des travaux et devant être stockés temporairement sur la base de vie, seront entreposés sur une aire de rétention dont le volume est au moins égal ou supérieur à :
 - ↻ 100 % de la capacité du plus grand contenant,
 - ↻ 50 % de la capacité des contenants associés.

L'entreprise favorisera, tant que possible, un approvisionnement régulier, calé sur le planning des travaux, pour éviter au mieux les stockages sur site.

Si des produits sont stockés en fûts, ils pourront être placés sur des palettes de rétention. Ces palettes, d'une capacité de stockage de 2 à 8 fûts de 200 litres, sont équipées d'un bac de rétention surmonté d'un caillebotis amovible. Ces palettes présentent une capacité de rétention de 50% de la capacité de stockage et permettent le passage de fourches pour une manutention aisée.

- Tous les rejets de laitance de béton, hydrocarbures ou matériaux divers seront maîtrisés par la mise en place d'une aire de protection (enceinte anti-pollution, bassins de récupération, ...). Les zones de milieux naturels doivent être préservées de toutes pollutions, qui compte tenu de la topographie pourront rapidement ruisseler dans la Cure.
- Tout nettoyage des toupies en fin de vidange des bétons ou mortiers sera strictement interdit sur le site ou ses abords. Ce point devra être mentionné sur les CCTP des travaux, avec des pénalités en cas d'infraction constatée.
- Les déchets solides générés par le chantier pourront être stockés dans des bennes sur la zone de chantier, puis évacués vers des aires de dépôts ou de traitements extérieurs au site et agréées pour cet usage.
- Les déchets liquides générés par le chantier seront interdits de stockage sur le site et devront être évacués le jour même vers des aires de traitement extérieures agréées.
- Pour toutes les interventions effectuées sur le site, les précautions seront prises durant les travaux pour éviter les déversements de fines et de produits polluants sur le site. Ces règles seront intégrées aux CCTP des marchés de travaux et appliquées par les entreprises durant toute la durée des travaux.

En cas de pollution accidentelle sur le chantier, les services responsables de la Police de l'Eau et de l'OFB seront immédiatement informés. L'intervention rapide des équipes de secours rendra possible l'évacuation par pompage des volumes piégés et la réalisation d'un nettoyage complet des bassins concernés. Le produit sera pompé et évacué en un lieu et des conditions adéquates, compte tenu de ses propriétés.

Pour réduire les risques de pollution accidentelle, et avant de démarrer le chantier, les précautions suivantes seront prises :

- Les opérateurs sur le chantier seront informés des risques sur la qualité des eaux de la Cure, des moyens mis en œuvre pour la préserver et des actions d'alerte le cas échéant.
- Concernant les aires de vie du chantier, elles devront être équipées de sanitaires (douches, WC) autonomes munies de cuves de stockage des effluents. Ces cuves seront régulièrement vidangées par une société gestionnaire. Aucun rejet de ces cuves ne sera autorisé sur le site.

Le respect de ces mesures permettra de préserver la qualité de la Cure en aval immédiat du barrage.

7.3.1.2.2 Préparation des bassins aval

Afin de permettre la réalisation de la vidange, des travaux préparatoires sont nécessaires en aval du barrage. Ils serviront à préparer les bassins aval (ouvrages de gestion des flux sédimentaires) comme en 2008 et à installer la pêcherie en amont du seuil batardable.

Ces bassins pourront servir à la gestion des eaux de chantier, ces dernières transitant par le bassin principal au cours du chantier et faisant l'objet d'une analyse en continu au niveau des 4 stations de mesures en continu en aval.



Figure 86 : Localisation du bassin principal pour la gestion des eaux en phase chantier et vidange

7.3.1.3 Dispositif de lutte contre les espèces exotiques envahissantes

Les inventaires menés en 2021 ont révélé la présence de population de *Reynoutria japonica* au niveau du moulin de Palmaroux et en queue du lac des Settons (Haut Forgeot et les Genièvres), ainsi qu'une population de *Spiraea x billardii* en bordure de chemin au lieu-dit le Vert des Couriots. Ces secteurs se situent en dehors de la zone concernée par les travaux.

Les emprises étant déjà entretenues en pied de barrage, la présence d'espèces exotiques invasives reste peu probable et ne concerne pas directement la zone de travaux. Cependant, une vigilance particulière sera portée autour de l'installation des bases de vie en amont et en aval du barrage.

Toutefois, en cas de présence avérée, les foyers identifiés feront l'objet d'un traitement spécifique. Ils seront intégralement taillés, dessouchés, broyées et/ou brûlés afin d'éviter toute repousse. Le stockage sur place sera proscrit afin d'éviter la reprise de ces espèces (les tailles seront évacuées dans la foulée pour destruction).

7.3.1.4 Dispositif de limitation des nuisances envers les populations humaines

7.3.1.4.1 Réduction des nuisances sonores

Les nuisances sonores les plus perceptibles par les tiers se feront aux abords de la zone des travaux et des habitations/locaux proches, mais aussi d'une manière plus diffuse avec la circulation des véhicules lors de la traversée des villages de part et d'autre du plan d'eau (Montsauche, Moux en Morvan, ...). Afin de maintenir une ambiance sonore acceptable, le maître d'ouvrage veillera au respect des consignes suivantes :

- ✓ Information du public concerné par le chantier (riverains, villages) sera réalisée au moyen d'un affichage visible au niveau du site des travaux et dans les villages (affichages communaux). Elle indiquera le but et la durée des travaux, les horaires des travaux, les phases du chantier les plus bruyantes et les raisons pour lesquelles elles le sont, ainsi que les coordonnées du responsable.
- ✓ Les nuisances sonores seront temporaires et limitées à la durée des travaux. De plus, elles émergeront uniquement de 7h à la tombée du jour du lundi au vendredi (éventuellement samedi), hors dimanche et jours fériés. Le samedi reste potentiellement ouvert aux travaux pour réduire la durée de ces derniers et s'inscrire un maximum dans la période d'été, de

plus longues journées et pour bénéficier d'un remplissage en début d'année N+1. Toute opération en dehors de ces horaires fera l'objet d'une dérogation.

Afin de cadrer les émergences des bruits, on pourra se référer à la réglementation liée au voisinage, notamment sur les articles R1334-31 et suivants, du code de la santé publique, et sur le décret n°2006-1099 du 31 août 2006 relatif à la lutte contre les bruits de voisinage.

L'article R.1334-33 permet de limiter les émergences attendues lors de la réalisation d'une activité non cadrée spécifiquement dans la réglementation :

« Les valeurs limites de l'émergence sont de 5 décibels A en période diurne (de 7 heures à 22 heures) et de 3 dB (A) en période nocturne (de 22 heures à 7 heures), valeurs auxquelles s'ajoute un terme correctif en dB (A), fonction de la durée cumulée d'apparition du bruit particulier ... ».

7.3.1.4.2 Mesures sur les pollutions atmosphériques et olfactives

Les nuisances sur l'air ambiant seront limitées pour le voisinage. Les émissions de poussière seront réduites du fait de l'absence de création de pistes d'accès et de l'usage de routes essentiellement goudronnées pour accéder à la zone. Au besoin, sur les pistes d'accès au chantier en terre, une aspersion sera réalisée en période sèche pour limiter la dispersion des poussières.

Des actions de contrôle des envols de poussières pourront être mises en place telles que la brumisation des stocks de matériaux pulvérulents et le bâchage des camions transportant des matériaux.

Aucun chantier de décapage et de peinture au pistolet sur site ne sera réalisé sur place. Afin d'éviter l'envol de poussières ou de microgouttelettes de peinture vers le cours d'eau ou aux environs de la digue, l'ensemble des structures seront démontés et traités en atelier.

Les activités de loisirs et de restauration étant proche de la zone de travaux, les véhicules de chantier ou d'approvisionnement devront avoir la capacité de réduire leurs émissions de gaz d'échappement par un respect des normes de rejet, mais aussi par une maîtrise de leur vitesse dans la traversée de ces secteurs.

Par ailleurs, la phase de travaux sera à l'origine de déchets de chantier. Ces derniers seront contingentés dès leur zone de production jusqu'à leur dépôt dans un centre adapté pour leur traitement et avec une identification des filières de valorisation. Ils n'émettront pas d'émanation particulière sur les riverains.

Les déchets de type ménagés ou assimilés seront produits en faible quantité. L'organisation du chantier prévoira une gestion de ces déchets, avec la mise en place d'espaces réservés pour les bacs de tri et une évacuation selon les modalités mise en place par la commune.

7.3.1.5 Maintien d'un débit minimum dans le cours d'eau

Durant toute la phase de vidange, le débit réservé est largement préservé. Dès la phase d'assec, tous les débits entrants seront restitués à l'aval.

Lors de la phase de remplissage, un débit minimal sera établi entre le 20 décembre et le 28 février afin d'optimiser la durée du remplissage tout en préservant le milieu aquatique aval. En dehors de cette période, le débit réservé de 400 l/s sera rétabli et maintenu.

Afin d'optimiser la durée de remplissage, une étude spécifique est menée depuis le printemps 2022 et permettra de déterminer la valeur du débit minimal la plus adaptée dans la Cure en vue de recouvrir les besoins écologiques durant la période considérée, et plus particulièrement au niveau des 900 premiers mètres en aval. Ils se situent entre le barrage et la confluence du ruisseau de Bataille, là où les apports complémentaires restent limités aux seuls eaux de ruissellement du bassin versant. Plus en aval, plusieurs cours d'eau confluent avec la Cure et permettent des apports significatifs.

7.3.1.6 Gestion de la population des poissons du plan d'eau

Le peuplement piscicole lacustre sera récupéré par un pêcheur professionnel et valorisé tant que possible pour la vente (et dans les conditions sanitaires réglementaires). Si les conditions le permettent, les poissons viables pourront être évacués par la Fédération de pêche.

Un appel d'offres a été lancé en mars 2022 en vue de recouvrir cette pêche de récupération des poissons (cf. CCTP en annexe).

Il est à noter que si l'Open carnassiers est déplacé en mai 2022, les poissons récupérés lors de ce concours de pêche, ne seront pas remis dans la retenue des Settons. Ils seront pris en charge par la Fédération de pêche en vue d'une remise à l'eau dans d'autres plans d'eau, notamment les carnassiers géniteurs.

8 MESURES SPECIFIQUES DE LA GESTION DES EAUX DE LA RETENUE ET DES SEDIMENTS

8.1 Opérations préalables à l'opération de vidange

Durant la phase préparatoire, le débit restitué en aval du barrage sera défini afin de stabiliser le plan d'eau à une hauteur d'eau de 15,5 m (niveau de début de vidange au 16/05).

Lors de certaines opérations préalables, si le débit délivré est supérieur à 400 l/s, il pourra être abaissée à cette valeur, afin de permettre l'installation du matériel ou l'accès au cours d'eau (sondes automatiques, matériel du pêcheur professionnel, batardeaux, ...). La restitution se fera par les vannes de l'épanchoir n°3, comme en exploitation normale.

8.1.1 Réunion de préparation

Ces opérations débuteront début août afin de préparer les installations et ouvrages nécessaires à la bonne exécution des prestations.

Auparavant, en fin de printemps / début d'été, une réunion de préparation sera organisée entre le maître d'ouvrage et ses représentants, les différentes entreprises de travaux et les organismes impliqués lors de cette opération :

- ✓ Maître d'ouvrage, assistance à maîtrise d'ouvrage et maître d'œuvre,
- ✓ Bureau d'étude en charge du suivi de la qualité des eaux,
- ✓ Pêcheur professionnel,
- ✓ Entreprises en charge des travaux de préparation,
- ✓ Associations de pêche locales et fédération de pêche de la Nièvre,
- ✓ Services de l'administration : Police de l'eau, Office de la biodiversité.

Cette réunion vise à définir une bonne compréhension des prestations à mettre en œuvre, le rôle et le passage de chaque intervenant, faire remonter les dernières difficultés envisagées et valider le programme définitif de l'opération de vidange.

8.1.2 Travaux préalables sur les bassins aval

8.1.2.1 Préparation des 4 bassins

Ces travaux visent à récupérer un maximum de volume de stockage dans le parc aval afin d'éviter d'impacter les chaussées et les riverains autour du barrage. Lors de la vidange 2008, il semble que les sédiments ont été stockés sur le site du parc aval, pour ressuyage et évacuation ultérieure. Si on se réfère aux volumes des bassins utilisés (photos) un volume d'environ 10 000 m³ aurait été stocké.

Afin de permettre la réalisation de la vidange, des travaux préparatoires sont nécessaires en aval du barrage. Ils serviront à préparer les bassins aval (ouvrages de gestion des flux sédimentaires) comme en 2008 et à installer la pêcherie en amont du seuil batardable.

En 2009, 8500 m³ ont été retirés du bassin principal après ressuyage selon les documents de la DDT. Cependant, nous estimons qu'au regard des différents documents (rapports, photos, travaux mis en place), le volume réellement traités durant et à l'issue de l'opération 2008, est plus proche de 10 000 à 11 000 m³.

Ces travaux viseront :

- ✓ A « nettoyer » le bassin principal afin de gagner du volume, et ce en nivelant le fond du bassin par retrait des hauts fonds vers une cote de 565,5 m NGF (volume disponible : 8 600 m³) ;
- ✓ En mettant en place la grille sur le déversoir de ce bassin principal (esp. des barreaux : 1 cm) ;
- ✓ En préparant les batardeaux pour le seuil batardable et des vannes des bassins aval ;
- ✓ En équipant la Cure de 4 stations de suivi avec des sondes automatiques et préparant le laboratoire de terrain ;
- ✓ En dégagant un accès au chenal en amont du seuil batardable pour installer le matériel de la pêche.

Des travaux complémentaires sont aussi envisagés pour cette nouvelle vidange afin de créer de nouvelles fosses de stockage des sédiments :

- ✓ Mise en place d'un système de chicane dans le grand bassin afin d'augmenter le temps de parcours dans le bassin ;
- ✓ Nettoyage des 4 petits bassins. Ces bassins permettront de déposer les matériaux retirés entre le barrage et le seuil batardable (2 000 m³) ;
- ✓ Préparer la fosse en aval du coursier de l'épanchoir n°2 (condamné) pour constituer une réserve supplémentaire où les sédiments pourraient être maintenus définitivement sur ce site, nivelés pour assurer la continuité des pentes et végétalisés (si accord de l'ABF) (1800 m³) ;
- ✓ Réserver les matériaux retirés lors de cette préparation pour constituer si besoin, l'ancienne fosse 2008 en aval des coursiers de l'évacuateur de crues et de l'épanchoir n°3 (1 000 m³). Ce stockage sera temporaire à la durée des travaux et du début de la remise en eau de la retenue.

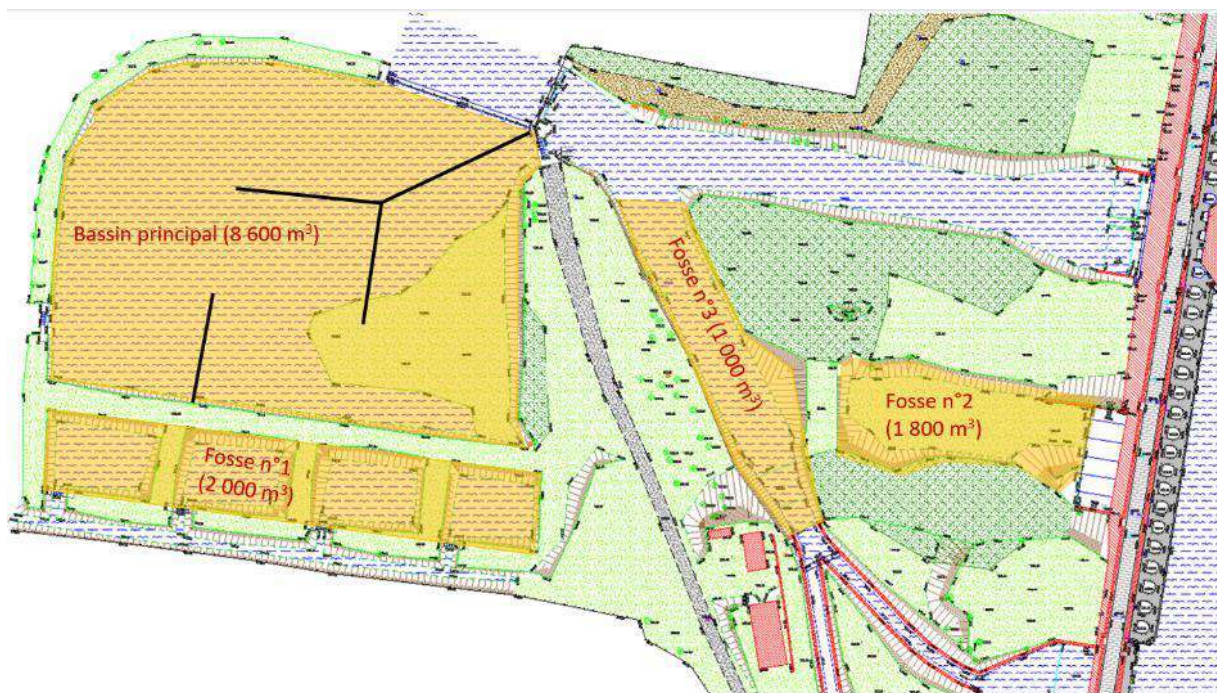


Figure 87 : Localisation des fosses de réception des sédiments



Figure 88 : Vue de la fosse de réception des sédiments curés, créée en aval du chenal de l'EVC

Pour l'opération de l'année 2022, outre la reprise du volume et la mise en place de chicanes dans le bassin principal, d'autres solutions ont été étudiées afin de disposer d'un maximum de volumes de stockage dans le parc :

- ✓ La modification des 4 petits bassins aval jouxtant le bassin principal (fosse n°1 à créer),
- ✓ L'utilisation de l'ancien chenal en aval de l'épanchoir n°2, désormais condamné (fosse n°2 existante),
- ✓ La mise en réserve d'une partie des volumes extraits du bassin principal et des 4 petits bassins afin de monter un batardeau aval et reconstituer, si nécessaire, le bassin provisoire dans le chenal en aval de la cascade (fosse n°3, fosse créée en 2008).

Avec les 8 600 m³ du bassin principal et les 1 000 m³ de la fosse temporaire n°3, les évolutions proposées permettent de récupérer 4 050 m³ de stockage répartis entre les fosses n°1 et n°2. C'est donc 13 650 m³ qui peut être stockés au total dans le parc aval.

L'ensemble des pistes d'accès à ces bassins existent. L'accès principal au parc permet de descendre depuis le barrage en rive gauche vers les bassins. L'accès vers la fosse n°2 se fera par la piste existante et remise en service pour l'entretien du parc arboré. Cette dernière franchit le chenal commun à l'épanchoir n°3 et de l'évacuateur de crues, à sec en dessous du niveau d'eau 12,5 m dans la retenue.

Le plan suivant permet de localiser le bassin principal et les différentes fosses à créer sur le site :

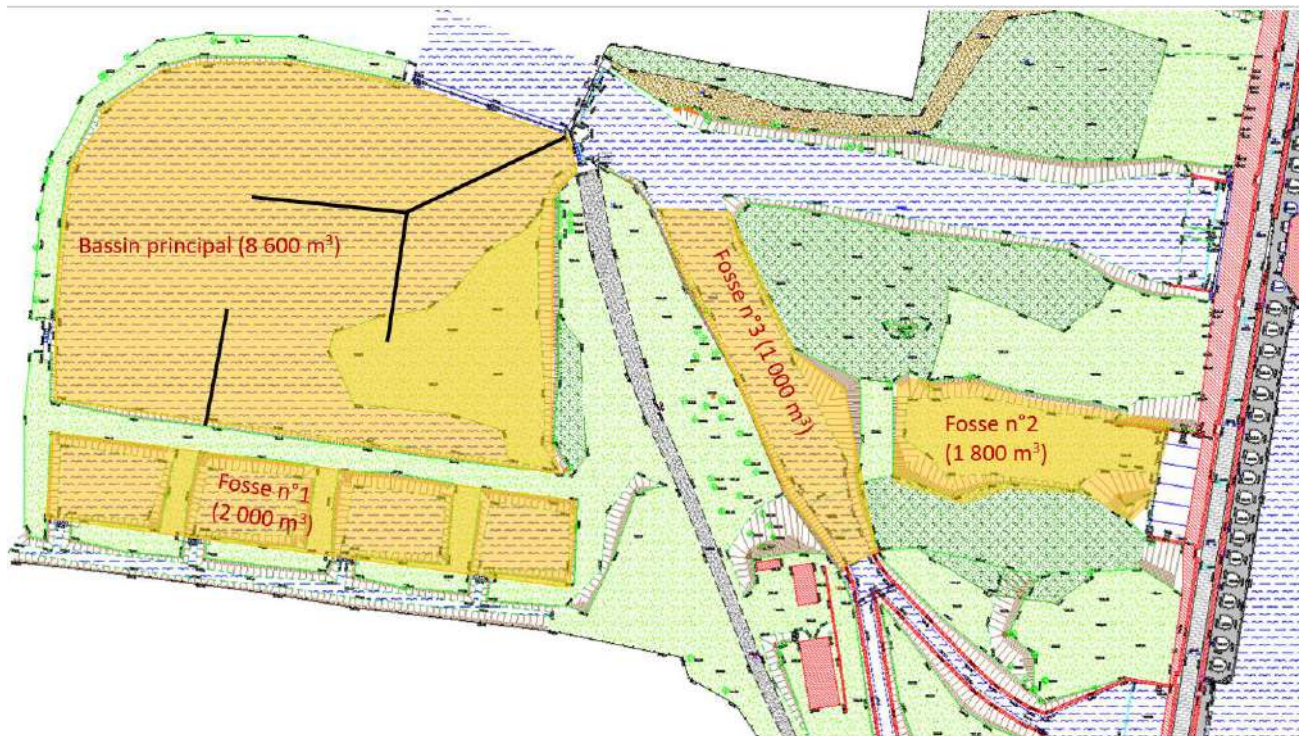


Figure 89 : Fosses de stockage des sédiments et des chicanes dans le grand bassin



Figure 90 : Vue aérienne du bassin principal et des 4 bassins annexes (source : Google earth)



Vue de l'ancien chenal de l'épanchoir n°2



Vue du chenal et de la cascade en aval de l'épanchoir n°3 et de l'EVC

Figure 91 : Vues des sites des fosses n°2 et n°3



Déversoir du bassin principal (2021)



Déversoir équipé de la grille (2008)



Seuil batardable



Batardeaux déjà présents sur le seuil



Répartiteur des débits vers le bassin principal



Vanne de sortie de ce bassin (batardée)

8.1.2.2 Aménagement du bassin principal aval

Le bassin aval est considéré pour récupérer les matières charriées lors de la vidange (sables) et non pas comme un bassin de décantation des particules fines en suspension. Les temps de séjour afin de décanter les particules fines étant de plusieurs heures, le débit à établir en sortie de vanne ou le volume de stockage à mettre en place en aval sont incompatibles avec les conditions de vidange du scénario 1.

Il ne s'agit pas de stocker l'eau dans l'ouvrage aval, mais de ralentir la vitesse d'écoulement pour permettre la sédimentation des fractions sableuses. Le temps de renouvellement du volume dans l'ouvrage est établi en considérant le débit entrant (maximum 2 à 2,5 m³/s) et le volume de l'ouvrage. Il faut compter 56 min, ouvrage vide, et à 28 min, ouvrage à moitié rempli.

La vitesse d'écoulement dans le bassin étant inférieure à 0,1 m/s, l'ensemble des particules, même fines (sables et sable fin), peuvent sédimenter avec un temps de séjour suffisant (3 min sera nécessaire

pour décanter les sables fins sur les 41 min nécessaires à la masse d'eau pour transiter totalement dans le bassin). Le bassin resterait efficace aussi pour un taux de remplissage de 80% (transit en 8 min).

Pour les limons, le temps de séjour est insuffisant afin d'assurer la décantation, puisqu'il faudrait 2,5 h pour sédimenter ces particules fines. La mise en place d'un parcours plus long (plus de chicanes dans le bassin) ne permettrait pas de gagner le temps nécessaire (maximum 50 min). La réduction des sections d'écoulement en augmentant le nombre de chicanes augmente aussi la vitesse d'écoulement qui ne permet plus de décanter les limons et les sables. L'approche a été faite entre 6 chicanes (temps de séjour trop court pour les limons) et 9 chicanes (augmentation des vitesses trop importantes). De plus, il est important de pouvoir garder de l'aisance dans le bassin principal pour permettre un entretien rapide à la pelle, lorsque ce dernier sera rempli.

Rappel du schéma de principe proposé dans le dossier (mis dans le DCE des entreprises) :

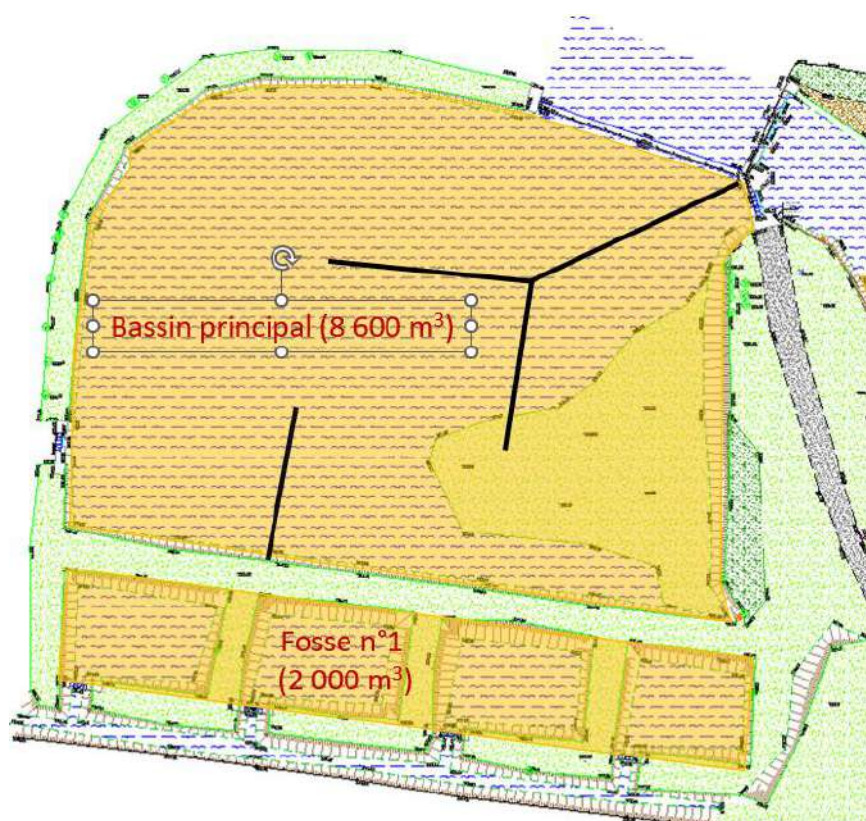
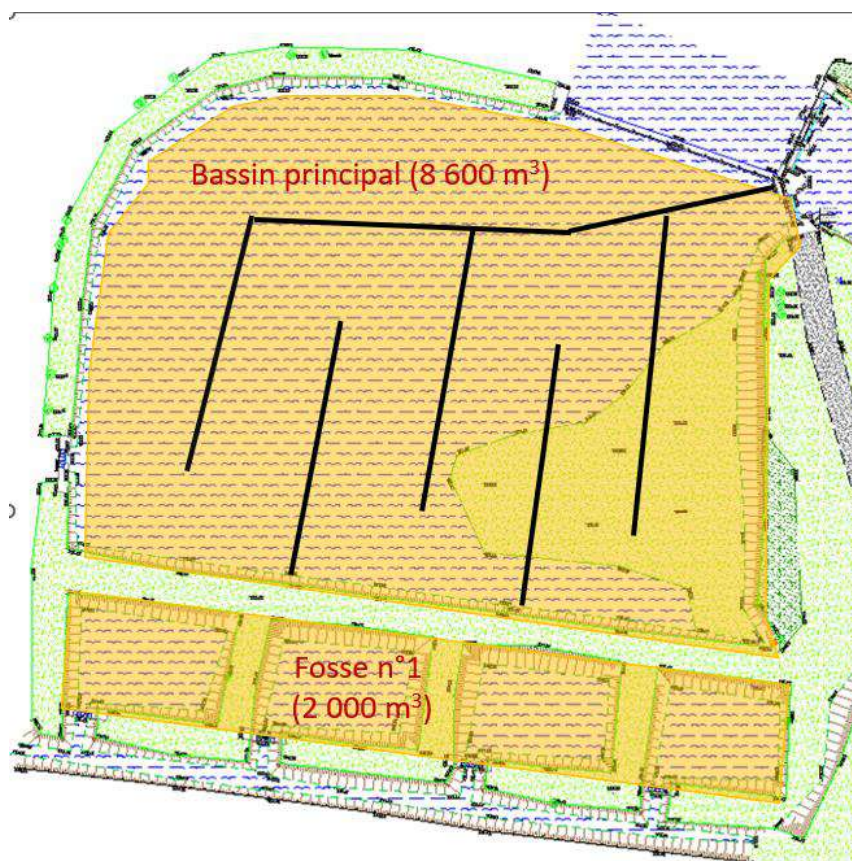


Schéma à 6 chicanes :



8.1.2.3 Mise en place de gabions filtrants

Le choix du traitement des particules fines passe par la mise en place de gabions filtrants en aval. Un repérage par le bureau d'études a eu lieu le 17 mai afin de connaître les contraintes de mise en place de ces gabions filtrants au droit du bassin aval et 700 m en aval au niveau de la STEP. Aucune contrainte écologique ne se pose à cette installation quelque soit les 2 zones choisies. Le 25 mai dernier, une seconde visite a été réalisée en présence de la Police de l'eau, de l'OFB et du maître d'ouvrage pour voir les conditions hydrauliques et techniques. La seule contrainte au niveau du bassin aval vient de la capacité à accéder au cours d'eau entre la vanne de décharge de ce bassin et le seuil batardable plus en amont.

Deux gabions filtrants successifs sont proposés en aval de la vanne du bassin principal, un troisième pourrait être mis au besoin plus en aval, au niveau de la STEP (à préciser en fonction de la localisation de la nouvelle passerelle et du rejet de la STEP afin d'éviter un refoulement des eaux dans cette dernière).

Ces ouvrages sont constitués de gabions (pierres, galets, cailloux) et installés dans le cours d'eau. Afin d'augmenter leur pouvoir de filtration, ils sont doublés en amont d'une membrane (géotextile adapté) ou de ballots de paille. Ces éléments amont sont à remplacer régulièrement en cas de colmatage.

La première sonde de mesure de la qualité de l'eau se situe en aval des deux premiers gabions.



Figure 92 : Dispositions prévisionnelles de gabions filtrants

8.1.2.4 Dispositif de gestion des eaux et sédiments en amont du barrage

L'impossibilité de dériver les apports dans la retenue conduit à mettre en place un batardeau en vu de protéger la zone de travaux amont des petites crues.

Une fois la phase de vidange terminée, un batardeau vanné sera mis en place dans la retenue en amont. Il permettra la gestion des débits amont, notamment en période de crues ou de hautes eaux pour des débits jusqu'à 2,5 m³/s. Ce dispositif vient doubler le bassin principal aval, qui entonne aussi jusqu'à 2,5 m³/s.

Ce batardeau amont ne protégera pas le chantier en cas de crues plus importantes, ce dernier étant alors inondé. Dans ce cas, la fermeture des vannes aval (ou amont) du barrage permettront d'isoler le plan d'eau de la Cure aval. Le phasage du démontage/remontage des vannes amont et aval permet de garder un ensemble de vannes fonctionnelles sur le barrage.

Le batardeau sera implanté au droit de l'ancien ouvrage utilisé en 2008 et aura pour principales caractéristiques :

- ✓ Une hauteur de 3 m maximale (calé à 571,5 m NGF) de largeur minimale 4 m en remblai protégé par des enrochements dont les talus amont et aval seront pentés à 3H/1V.
- ✓ Aménagement d'un pertuis (en béton) équipé d'une vanne manœuvrable manuellement depuis la crête de section suffisante permettre le transit du débit défini avec une revanche suffisante à l'amont (de l'ordre de 50 cm par rapport au niveau de l'étanchéité).

- ✓ Réalisation d'un chenal entre le batardeau et la tour de prise en déblai / remblai éventuellement étanché par une membrane PVC en prévention contre les "éboulements" des talus (50 cm à la base / pente de 2H/1V et hauteur de l'ordre de 2,5 m).

La durée des travaux (estimée à 4 mois) impose un assec prolongé. Le suivi en continu de la qualité des eaux durant l'ensemble du chantier, permettra de suivre l'évolution de celle-ci lors de cette phase de construction du batardeau.

Outre son rôle de protection du chantier, le batardeau permettra la modulation des apports en matières en suspension en diminuant les vitesses d'écoulement et en stockant une partie des volumes amont. A une cote de 571,5 m NGF, le volume de stockage total est de l'ordre de 55 000 m³. En considérant une cote d'étanchéité à 571 m NGF, le volume disponible de stockage est estimé à 30 000 m³. Ce batardeau vient augmenter la capacité de stockage des sédiments en les maintenant en amont du barrage.



Figure 93 : Batardeau lors des travaux de 2008 (Source : CAEI, vidange 2008)

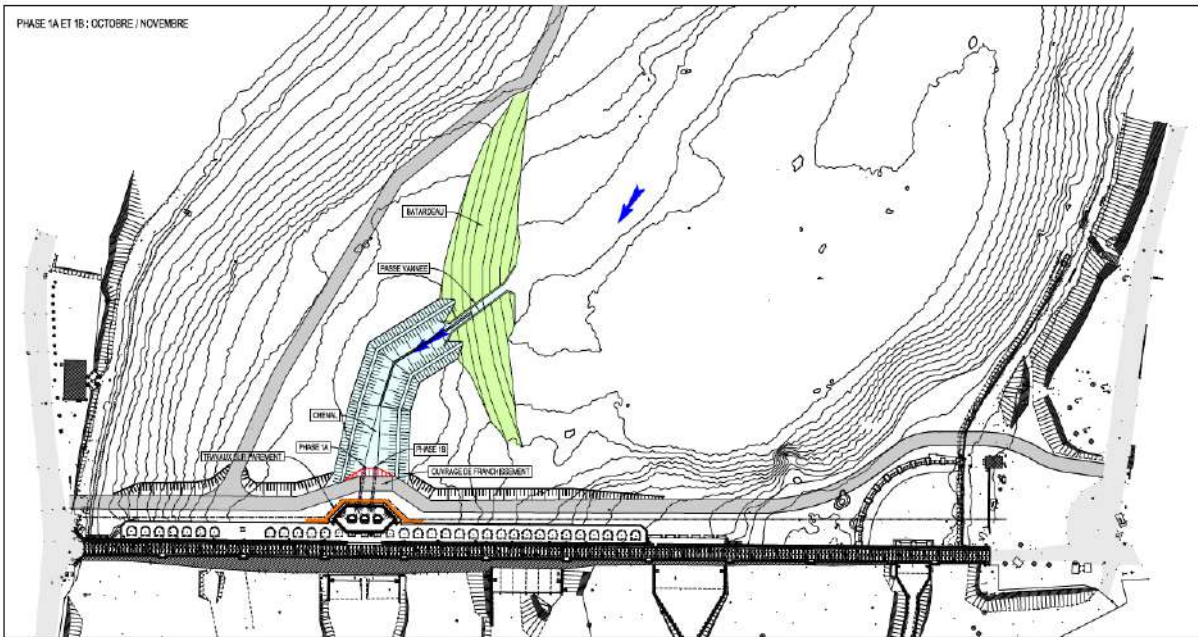


Figure 94 : Plan du batardeau amont vanné et du chenal de liaison mis en place pour 2022

Au niveau du seuil batardable aval, les travaux de préparation consistent pour le maître d'ouvrage :

- à mettre en place la grille sur le seuil du déversoir du bassin principal (comme en 2008). La longueur de la grille est de 30 m pour 0,5 m de haut. L'espacement des barreaux est de 1 cm ;
- à rassembler les batardeaux en bois au près du seuil afin de pouvoir les manipuler aisément. (Il est à noter qu'il existe déjà des batardeaux installés sur le seuil qui créent une chute d'environ 50 cm au niveau de ce seuil).

8.1.2.5 Travaux en fin de vidange

Durant la vidange, et plus particulièrement lors du passage du culot, le bassin principal se remplira de sédiments.

D'autres se seront accumulés entre le barrage et le seuil batardable. Un curage sera nécessaire sur ce linéaire aval de la Cure afin de remettre en état cette section avant les travaux. Les matériaux retirés seront transférés dans les bassins annexe (4 petits bassins) et seront maintenus le temps de leur ressuyage. Aucune évaluation du volume a été réalisée en 2008. Si on se base sur les photographies en fin de vidange 2008 (h sédiments x surface), ce volume serait de l'ordre de 1000 à 1500 m³.

Les sédiments accumulés dans le bassin principal seront aussi maintenus sur place, tant que possible afin d'assurer leur ressuyage, puis transférés vers les bassins voisins et la retenue amont dans des secteurs éloignés des zones d'écoulement de la Cure et du Lyonnet (pour éviter toute remobilisation vers l'aval).

Une astreinte sera définie dans le marché de travaux afin de disposer des moyens de curage et transport, tout au long de cette période (y compris nuits et week-ends) pour permettre le curage de l'aval du barrage ou du bassin principal en cas de fortes arrivées, voire pour entretenir régulièrement le linéaire entre le barrage et la Cure.

Les analyses des sédiments ne montrent pas de paramètre polluant anormalement concentré. Ils pourront être déposés à proximité des berges de la retenue pour créer un haut-fond (plutôt rive gauche, où les accès sont aisés et du fait des embarcadères en rive droite). Cette zone pourra éventuellement devenir une zone de reproduction piscicole.

La maîtrise des quantités de sédiments reste difficile à appréhender à l'heure actuelle. Ceci étant dans l'hypothèse d'un retour au sein de la retenue, un dépassement des volumes estimés ou affichés en 2008 n'aura pas d'incidence sur le devenir de ces derniers.

En 2008, un propriétaire agricole a souhaité récupérer les matériaux du bassin principal en vue de les régaler sur une parcelle. Cette option reste ouverte et fera l'objet d'une approche réglementaire spécifique si la situation se présente.

Ces travaux sont précisés dans la partie « Gestion des sédiments à l'issue d ».

8.1.3 Mise en place des sondes d'analyses automatiques

4 stations de mesures de la qualité des eaux seront installées sur la Cure aval, au printemps et seront maintenues en place jusqu'à la fin du remplissage de la retenue (retour aux conditions d'exploitation normales). A l'issue de leur mise en place, des tests printaniers permettront d'étalonner les sondes.

Ces stations de mesures en continu, complétées de préleveurs automatiques, permettront de suivre la qualité de l'eau en temps réel, et serviront à piloter les phases d'abaissement du plan d'eau et de vidange du réservoir. Après ces opérations, elles seront utilisées pour surveiller la qualité des eaux aval lors de la réalisation des travaux (débit naturel) et lors de la phase de remplissage (réduction des débits en aval).

Le suivi automatisé sera doublé d'un suivi manuel, par prélèvement ponctuel ou programmé, afin de compléter les paramètres à analyser et corroborer les données fournies par les sondes automatiques.

8.1.3.1 Localisation des stations de suivi

4 stations de suivi ont été définies et sont équipées de façon équivalente :

- ✓ St1 = station de pilotage principal, en aval du barrage ; elle analyse les eaux de la Cure en aval de la restitution du barrage et du bassin principal.
- ✓ St2 = station de pilotage renforcé, au niveau du pont de la D520A, 1 km en aval. Elle prend en compte les apports de la STEP située en amont du pont.
- ✓ St3 = station aval intermédiaire, au niveau du moulin de Palmaroux à Montsauche-les-Settons. Elle permet d'évaluer l'évolution de la qualité de la masse d'eau après plusieurs kilomètres d'écoulement, la contribution du village de Montsauche-les-Settons et l'influence des affluents, notamment le ruisseau des Batailles.
- ✓ St4 = station aval éloigné, au niveau du pont de la D977bis à Gouloux. Située nettement plus en aval dans la plaine agricole, elle permet d'évaluer l'évolution de la qualité de la masse d'eau après les apports des ruisseaux de la Garenne et de Caillot.

Les stations St 1 et St 2 serviront à la gestion des opérations de vidange et à déterminer les actions à mener en fonction de la qualité des eaux rejetées et des différentes phases des opérations (abaissement, vidange, travaux, remplissage, exploitation). Les données de la station 1 seront confrontées aux valeurs de la station 2 pour consolider les tendances évolutives de la qualité des eaux.

Ces 4 stations seront complétées, si besoin, par des contrôles ponctuels sur de nouvelles stations intermédiaires entre l'aval de la STEP et le Saut de Gouloux.

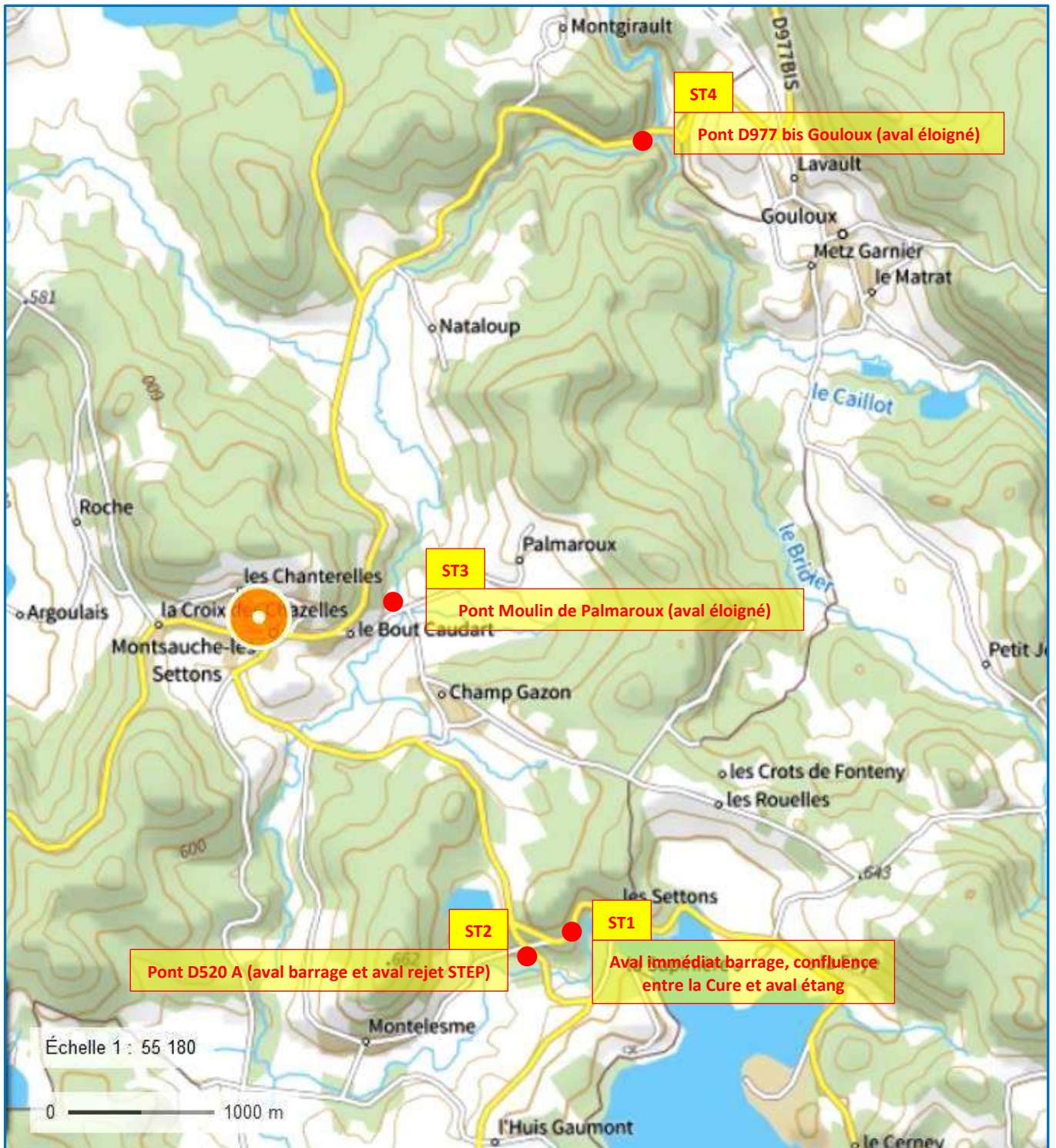


Figure 95 : Localisation des stations de suivi proposées en aval

En amont du barrage, un suivi manuel sera mis en œuvre au niveau des principaux affluents de la retenue des Settons (A1 à A5). Ils seront contrôlés en fonction des besoins ou d'épisode hydrologique particulier afin d'avoir une référence sur la qualité des eaux en entrée du lac. Durant la vidange, ces stations seront échantillonnées quotidiennement

On retiendra les points suivants :

- ✓ A1 : La Cure, au niveau du pont sur la D290,
- ✓ A2 : Le Lyonnet, au niveau du pont sur la D501
- ✓ A3 : Le Piscuit, au du pont sur la D501,
- ✓ A4 : Ru du Grand Pré, au niveau de la D193,
- ✓ A5 : Ru de la Faye, au niveau de la D193.

8.1.3.2 Choix des paramètres

Les analyses porteront sur les paramètres déclassants les plus sensibles à ce genre d'opération :

- ✓ La température, l'oxygène dissous (indispensable à la vie piscicole) et le pourcentage de saturation associé ;
- ✓ Le pH afin de prendre toutes les précautions par rapport aux concentrations en ammonium lorsque ce paramètre dépasse 8 à 9 u pH (apparition de NH₃ forme léthale pour l'ichtyofaune) ;
- ✓ Les ions ammonium (NH₄⁺) en tant que facteurs potentiellement toxiques pour la faune ;
- ✓ Les matières en suspension totales (MEST), turbidité en tant que traceur naturel du suivi de vidange. Elles reflètent la remise en suspension des sédiments en sortie de barrage et leur décantation progressive vers l'aval (transfert ou colmatage). Préalablement à la vidange, une courbe d'étalonnage "concentration en MEST / turbidité" sera réalisée pour les suivis ultérieurs ;
- ✓ La conductivité en tant qu'indicateur global de la teneur en sels dissous (mesure simple permettant de déceler rapidement des variations de qualité) ;
- ✓ Les nitrites (NO₂⁻) et les nitrates (NO₃⁻), orthophosphates (PO₄⁻⁻⁻) et phosphore total (Pt) pour compléter la gamme des nutriments.

Les paramètres suivis en continu (température, oxygène dissous et pourcentage de saturation, pH, turbidité), complétés par un suivi des teneurs en ammonium (NH₄⁺) et matières en suspension (MES) en laboratoire, sont essentiels dans l'évaluation de l'incidence des opérations sur le milieu aquatique aval.

Les autres éléments permettent une appréciation plus globale de l'évolution de la qualité des eaux : conductivité (mesure en continu par sonde), les nitrites et les nitrates, les matières phosphorées (PO₄ et Pt). Ces quatre derniers paramètres seront dosés dans le laboratoire de terrain.

8.1.3.3 Matériel mise en œuvre

Les stations de mesure automatiques permettront d'acquérir en continu les mesures de température, oxygène, pH, conductivité, turbidité. Les données seront télétransmises et consultables en temps réel.

Ce type d'installation présente les avantages suivants :

- ✓ Peut être déployé sur des sites isolés du fait de leur faible consommation énergétique et sans interruption d'acquisition lors du remplacement de la batterie ;
- ✓ Fiabilité éprouvée (matériel testé lors de déploiement à long terme et suivi de travaux) ;
- ✓ Limitation des erreurs de mesure sur la turbidité (le capteur de turbidité possède un système d'autonettoyage) ;
- ✓ Parfait horodatage des données ;
- ✓ Redondance des enregistrements de données. Les données sont sauvegardées à deux endroits : dans l'automate et dans la sonde elle-même. Ainsi en cas de panne sur l'un ou l'autre des composants, les données sont disponibles.

La station de mesure sera complétée par un préleveur automatique, permettant de réaliser les prélèvements d'eau à pas de temps définis. Les analyses de MES, NH4, NO3, NO2, PO4 et Pt, seront réalisées selon les pas de temps propres à chaque phase des opérations. Les fréquences dépendent des paramètres (cf. **Erreur ! Source du renvoi introuvable.** et **Erreur ! Source du renvoi introuvable.**).

L'usage de préleveur automatique permet de prélever à temps donné et d'éviter des ratés suites à la diminution des pas de temps et la difficulté de rejoindre toutes les stations. Cet usage est utile pour les stations éloignées difficiles à échantillonner manuellement en fin de vidange (concentration des efforts sur le pilotage de l'opération).

La sonde automatique (type HYDROLAB DS5) et la crépine d'aspiration du préleveur automatique seront installées côte-à-côte et dans une veine de courant non turbulente pour garantir un parfait calage du prélèvement de MES avec la mesure de la turbidité. Les crépines seront placées suffisamment éloignées du fond et du bord pour éviter toute aspiration de matières décantées.

Les sondes seront étalonnées avant leur déploiement et vérifiées par des contrôles manuels (avec des sondes portatives) sur le terrain à chaque intervention.

Chaque préleveur automatique (type SIGMA SD900 ou ISCO) sera paramétré pour prélever des échantillons à un pas de temps défini et adaptable en fonction des résultats des mesures en continu et des phases des opérations.

Le schéma suivant permet de visualiser l'installation de chaque station de mesure :

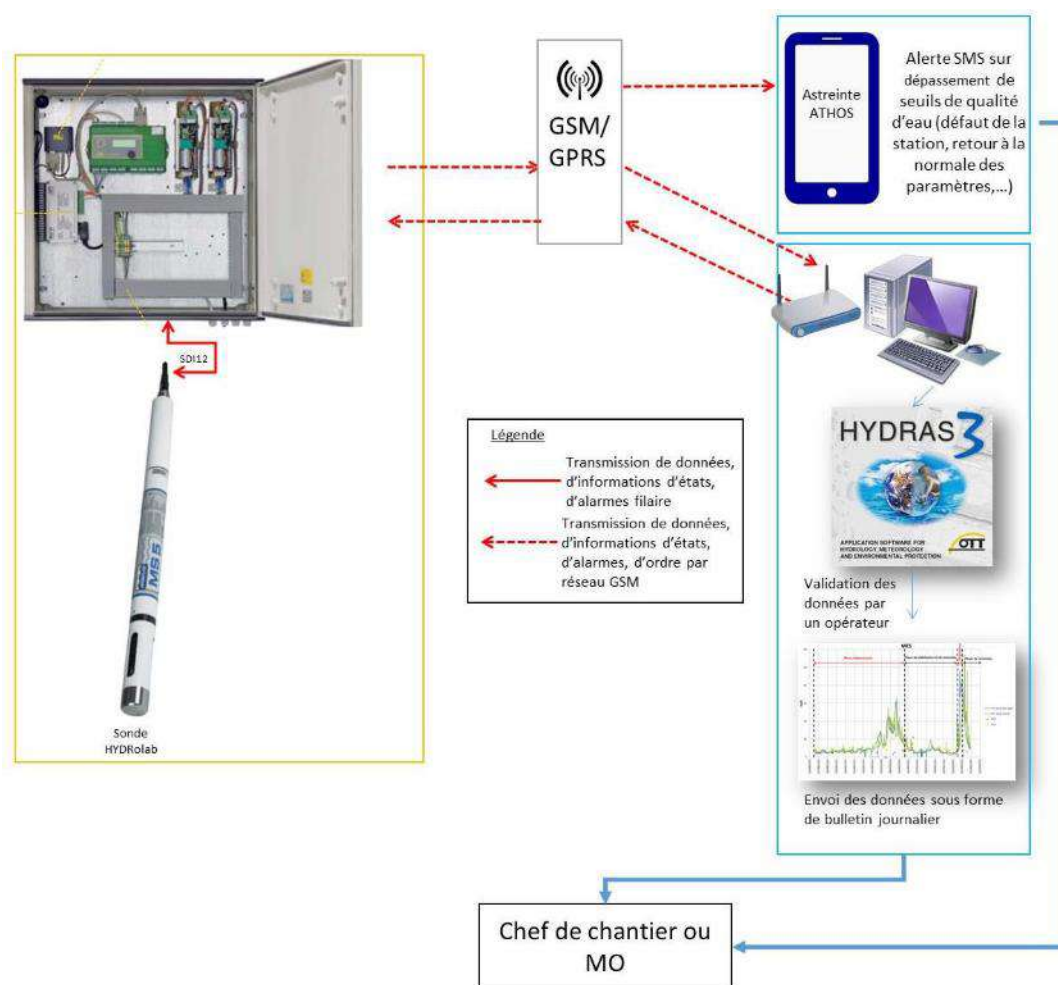


Figure 96 : Schéma du fonctionnement de l'installation proposée (Source : ATHOS)

Chaque station de mesure en continu (installée par Athos) sera composée des éléments suivants :

DESCRIPTION	ILLUSTRATION
<p>Une sonde multi-paramètre HYDROLAB DSS avec 8 emplacements pour capteurs interchangeables. La sonde sera interfacée en SDI 12 avec une centrale d'acquisition.</p>	
<p>Un capteur de turbidité avec système de nettoyage par balayage paramétrable. Plage de mesure 0 ... 3000 NTU Précision En comparaison avec la solution StabiCal ± 1% pour les valeurs < 100 NTU ± 3% pour les valeurs ≥ 100 < 400 NTU ± 5% pour les valeurs ≥ 400 ≤ 3000 NTU Résolution ≤ 400 NTU: 0,1 NTU; > 400 NTU: 1 NTU</p>	<p>Capteur de turbidité auto-nettoyant*</p> <ul style="list-style-type: none"> Le système auto-nettoyant est réglable en fonction de l'environnement et peut réaliser jusqu'à 10 révolutions avant chaque mesure. La plage de mesure de 0 à 3000 NTU permet des mesures même lors de fortes pluies ou autre événement. 
<p>Un capteur d'oxygène dissous (HCH LDO). Plage de mesure 0 ... 50 mg/l Précision ± 0,2 mg/l pour les valeurs ≤ 20 mg/l ± 0,6 mg/l pour les valeurs > 20 mg/l Résolution 0,01 mg/l</p>	<p>Hach LDO® (oxygène dissous)</p> <ul style="list-style-type: none"> Très grande précision grâce à la mesure par procédé optique (technologie LDO) Pas d'étalonnage pendant 1 an Maintenance simple car pas de membrane Cellule Clark disponible en alternative 
<p>Un capteur de pH : Plage de mesure 0 ... 14 unités pH Précision ± 0,2 unités pH Résolution 0,01 unités pH</p>	<p>pH</p> <ul style="list-style-type: none"> L'électrode de référence peut être remplacée et facilement remplie indépendamment du capteur de pH Il n'est pas nécessaire de remplacer le capteur de pH lorsque l'électrode de référence est vide 
<p>D'un préleveur automatique HACH SIGMA SD 900 ou ISCO isotherme interfacé avec l'automate gérant la sonde multiparamètres. 24 flacons de 1 l, Pompe péristaltique à grande vitesse. Autonome sur Batterie 12v étanche. Paramétrage très complet. Interfacé avec la centrale d'acquisition pour compte rendu de prélèvement au défaut...</p> <p><u>Le préleveur automatique permet de récupérer des échantillons afin de mettre au point la relation MES/turbidité propre au site.</u></p>	
<p>Un automate d'acquisition, de traitement et de télétransmission des données OTT NETDL500 et un modem GSM/GPRS en coffret équipé IP66. Collecte et télétransmission des données de la sonde Hydrolab, DSS et du préleveur automatique. Déclenchement du préleveur automatique sur ordre à distance ou sur de turbidité ou autre.</p>	<p>Modèle et adaptateur Série de module de transmission radio, les modules et adaptateurs adaptés aux besoins du client (GSM, GPRS, 3G, 4G).</p> <p>Service d'installation Au choix, installation locale autonome avec batterie sur site ou avec câble modem, ou encore batterie seule.</p> 
<p>Un serveur + modem de collecte des données en temps réel équipée du logiciel HYDRAS 3</p>	



Figure 97 : Différents modes d'installation des sondes automatiques (source : Athos)

Au printemps et en été, des opérations de maintenance et de contrôle in situ seront planifiées toutes les deux semaines. Les données recueillies seront vérifiées de manière hebdomadaire.

Lors de la phase de vidange, des mesures ponctuelles journalières seront réalisées directement à la main dans les prélèvements d'eau réalisés dans la veine d'eau principale. Chaque intervention sur le terrain sera réalisée obligatoirement par deux opérateurs. Les prélèvements seront réalisés depuis l'amont d'un pont afin de surveiller la dévalaison d'embâcles.

Les analyses ponctuelles in situ seront réalisées à l'aide d'une sonde multiparamètres type Ysi Exo 1, dont les caractéristiques sont présentées dans le tableau suivant. La sonde sera étalonnée avant chaque utilisation. Le registre d'étalonnage mentionnant les dates, heures, sites et spécificités techniques de chaque étalonnage sera tenu à la disposition du maître d'ouvrage. Sur ce registre, figurent également les opérations de maintenance effectuées (remplacement de capteurs, régénération de membranes, remplacement, ...) et avaries constatées.


Type de sonde	Photographie	Paramètre	Plage de mesure	Résolution	Précision
YSI Ex 01		Température	-5°C à 50 °C	0.001°C	-5°C à 35 °C = ±0.01°C 35°C à 50°C = ±0.05°C
		Oxygène % saturation	0 à 500%	0.1 % sat ; air	0 à 200% = ±1 % 200 à 500% = ±5%
		Oxygène mg/l	0 à 50 mg/l	0.01 mg/l	0 à 20 mg/l = ±1 % de la lecture 20 à 50 mg/l = ±5% de la lecture
		pH	0 à 14 unités	0.01 unité	±0.1 unité sur ±10°C de la température de calibration
		Conductivité	0 à 200 mS/cm	0.0001 à 0.01 mS/cm	0 à 100mS/cm = ±0.5 % de la lecture 100 à 200 mS/cm = ±1% de la lecture
		Turbidité	0 à 4 000 FNU ou NTU	0 à 999 FNU	0 à 999 FNU : 0.3 FNU ou 2% de la lecture, 1000 à 4000 FNU 5% de la lecture

Figure 98 : Caractéristiques techniques de la sonde EXO1 (Source : Ysi / Athos)

Certaines décisions devant être prises rapidement afin d'adapter le protocole de vidange (notamment l'ajustement des écoulements en fin de vidange), les analyses des ions ammonium et des MEST seront réalisées sur place.

Les échantillons d'eau prélevés manuellement ou par le préleveur automatique seront analysés directement après leur collecte dans le laboratoire de terrain, déployé à proximité du barrage. Celui-ci pourra être mis au niveau de la base de vie du chantier.

Le laboratoire est constitué des éléments suivants :

- ✓ Paillasse en verre stable et maintenue propre ;
- ✓ Consommables (gants en nitrile, lunette de protection, flacons de 15 et 50 ml, pipette automatique Proline Biohit 1000 µl, verrerie, eau distillée, ...) ;
- ✓ Balance de précision Kern EG (± 0.001 g) ;
- ✓ Rampe de filtration (3 cônes) + pompe à vide filtre GFC Wathman en fibre de verre ;
- ✓ Groupe électrogène permettant l'autonomie énergétique pour les lieux les plus reculés ou en cas de coupure d'électricité. ;
- ✓ Ordinateur portable + clé 3G double opérateur pour la transmission des résultats par email et communication avec le comité de pilotage ;
- ✓ Registre de laboratoire : date, heure, référence, résultats des échantillons analysés, opérateurs ;
- ✓ Réfrigérateur : stockage des échantillons, réactifs et conditionneurs ;
- ✓ Hygiène et sécurité : blouses, gants vinyle, lunettes, bidons de récupération des réactifs, bacs de tri des déchets de laboratoire, Extincteur (classe A, B, C et E), trousse de secours (rince œil, pansement, bandes stériles, compresses stériles, désinfectant, ...), ...

8.1.3.3.1 Matières en suspension (MES)

Les matières en suspension seront quantifiées par filtration et pesée. L'échantillon est filtré sur un filtre en fibre de verre de type GFC préalablement séché, placé au dessiccateur et pesé, celui-ci est ensuite séché à l'étuve, puis pesé sur une balance de précision KERN EG (± 0.001 g).

8.1.3.3.2 Dosages physico-chimiques

L'ammonium, et les autres paramètres, sont dosés dans le laboratoire de terrain à l'aide de kits Merck de type Spectroquant®. Les dosages seront réalisés sur un échantillon filtré (indispensable pour une mesure exacte non biaisée par les matières en suspension).

Cette méthode spectrophotométrique consiste à mesurer l'absorbance des échantillons à l'aide d'un spectrophotomètre pour une longueur d'onde donnée. La concentration est ensuite calculée à l'aide d'une droite de régression linéaire construite à partir d'une gamme étalon. Les mesures d'absorbance seront réalisées à l'aide d'un spectrophotomètre. Deux spectrophotomètres seront mis à disposition :

- ✓ VWR V1200 4 cuves 325 – 1000 nm
- ✓ ANADEO visible 330 - 900 nm.

Les opérateurs seront équipés de blouse en coton, de gants en vinyle et de lunette de protection. Une trousse de secours est disponible au laboratoire de terrain et contient notamment du sérum physiologique ainsi qu'un rince-œil.

8.1.3.3.3 Déchet de laboratoire

Un tri des déchets est mis en service dans le laboratoire. Il vise à récupérer les réactifs par type (acide/base, solvants, ...) et les déchets souillés ou non souillés. Après collecte, les déchets sont acheminés vers une filière de traitement dédiée.

8.2 Protocole de suivi des opérations d'abaissement et de vidange du plan d'eau

Ce suivi permet de contrôler la qualité des eaux lors de l'abaissement du plan d'eau et la vidange de la retenue ; mais aussi de gérer les risques sur le milieu récepteur aval en adaptant les conditions de réalisation de la vidange (réduction des débits restitués, arrêt des opérations, ...).

Les contraintes spécifiques de l'opération de vidange 2022 de la retenue des Settons impliquent un abaissement relativement rapide de la retenue et nécessite en parallèle un suivi précis du comportement du barrage.

Le pilotage de la mission est assuré par le Maître d'ouvrage, la Direction Départementale des Territoires de la Nièvre. Il est assisté durant toute la durée de l'opération par son assistant à maîtrise d'ouvrage (AMO).

Le suivi opérationnel de la qualité des eaux est assuré par un laboratoire ou bureau d'études expérimenté dans les opérations à risques, dont les vidanges d'ouvrages hydrauliques et de grands barrages. Pour l'opération de l'année 2022, le bureau d'étude Athos a été mandaté pour ce suivi analytique depuis les mesures nécessaires à l'état initial jusqu'à la remise en eau du barrage et la reprise de son exploitation normale. Ce suivi recouvre la période d'abaissement et de vidange du plan d'eau, la période d'assec et celle du remplissage jusqu'à stabilisation des valeurs (voire jusqu'à une cote voisine de 14.50 m).

8.2.1 Ouvrages de gestion de la vidange

Le barrage des Settons dispose de quatre ouvrages hydrauliques fonctionnels pour la vidange :

- ✓ cinq vannes supérieures dont le seuil est arasé à une cote de 12,50 m,
- ✓ deux vannes inférieures pour un seuil à 3,50 m,
- ✓ une vanne à 0,50 m,
- ✓ la vanne de fond.

Tous ces ouvrages hydrauliques sont manœuvrables depuis la surface et permettent pour partie d'allier la vidange au respect de l'objectif visé. Cet ensemble permet une modulation pour le débit final délivré. Il permet de vider la retenue en limitant les incidences sur le milieu récepteur aval.

En débit d'opération, l'usage des vannes de l'épanchoir n°3 (12,5 m) permet de délivrer des eaux de bonne qualité. L'ouverture des vannes profondes étant prévue en période estivale (stratification thermique), la gestion contrôlée des eaux restituées agira sur la qualité des eaux évacuées grâce à l'utilisation des différents étages vannés (dilution entre les eaux de surface et profondes).

Dès lors que les vannes inférieures (jusqu'à 3,50 m) seront exondées, seule la vanne « 0,50 m » pourra être utilisée pour le passage du culot. La vanne 0 m sera manœuvrée uniquement si les conditions d'ouverture permettent de garantir sa fermeture ou avant son démontage.

Gestion des vannes pour prévenir l'entraînement des sédiments :

L'absence d'ouverture de la vanne de fond permet de ne pas entraîner les matériaux en pied de cette vanne. Ces derniers seront retirés lors de la mise en place du chantier de retrait des vannes amont.

Il est proposé dans le tableau de synthèse de vidange, de pouvoir moduler la gestion des débits des vannes afin de maintenir la qualité de l'eau proposée, mais aussi de « purger » tant que possible les strates intermédiaires de moins bonne qualité (moins oxygéné, concentration en NH4+ plus élevée). Le mélange avec les eaux de surface et le brassage (sortie de vannes et chute d'eau au seuil batardable) permettra de maintenir une eau de bonne qualité.

Les risques d'apport en matières en suspension (MES) restent très limités pour le milieu aval.

Ces manœuvres de vannes en fonction de la qualité des eaux restituées sont fortement conseillées plutôt que de n'utiliser que les vannes surface ou de fond.

La quantité de MES du « bouchon de fond » restera infime à l'ouverture de la vanne 0,5m au regard de la sédimentation présente au droit des vannes.

Par la suite, cette configuration permet d'évacuer préférentiellement les eaux des strates supérieures et non pas celles du fond de la retenue, ce qui limite les risques d'entraînement des sédiments durant l'abaissement. Les débits « d'eaux claires » qui seront délivrés lors de l'abaissement (max 10 m³/s) auront aussi un effet de « chasse » de potentiels dépôts sur la Cure aval durant l'abaissement.

L'ouverture des vannes « 3,5 m » ne présente pas de risque particulier vu qu'elles sont totalement dégagées de tout sédiment et bien au-dessus du toit de ces derniers. Les valeurs « limite », voir « guide », des paramètres suivis ne devraient pas être dépassées (cf. tableau fourni).

L'ouverture des vannes « 0,5 m » peut occasionner un risque d'entraînement très limité dans le temps au regard des éléments précédents décrits (faible épaisseur des sédiments, visibilité des vannes, soutirage essentiellement des strates supérieures). L'altération des eaux est possible lors de l'ouverture mais sans pour autant apporter des risques pour le milieu aquatique aval : le rapport des débits d'eaux claires et de celui des vannes de fond reste favorable pour établir des conditions de dilution importante et pour ne pas avoir des concentrations en MES susceptibles d'être défavorables pour le milieu aquatique aval. De plus, les valeurs limite proposées correspondent à des valeurs de crue, donc à des conditions « naturelles » de qualité d'eau.

Par la suite, quand les eaux altérées seront mobilisées (REX aussi de la vidange 2008 vers une hauteur d'eau de 6 m), le débit établi (2,5 m³/s au maximum) permettra de faire transiter les eaux de vidange vers le bassin de récupération aval (décantation des fractions sableuses) et la déverse des eaux au travers de gabions filtrants.

Les modalités de vidange viseront alors à maîtriser la qualité de l'eau, mais surtout à suivre aussi la sédimentation dans le bassin afin de réaliser, tant que de besoin, les opérations d'entretien (report des sédiments collectés) vers les bassins d'accueil. Cette veille et ces opérations d'entretien permettent de garder l'efficacité du bassin aval en vue de récupérer les sédiments charriés en fin de vidange, notamment au passage du culot.

Si on se base sur les éléments bathymétrie de Veodis-3D, les carottages d'Athos, les estimations d'ISL sur les volumes sédimentaires, les volumes des bassins aval seraient suffisants pour l'opération de vidange au regard de l'ensemble des éléments à notre disposition.

Rappelons que si les capacités d'accueil des bassins en aval ne sont pas suffisants, il est envisagé alors de transporter les sédiments dans la retenue dans des secteurs permettant de ne pas les remobiliser vers les axes d'écoulement mis en place dans la retenue « vidée ». Cette opération est aussi prévue dans el cadre de la gestion sédimentaire de l'assec, sachant que ce bassin aval sera doublé par la présence d'un bassin amont (batardeau vanné dans la retenue), d'une capacité de 55 000 m³.

Il n'est pas possible techniquement de mettre en œuvre des moyens de sédimentation lors de l'établissement des débits importants en phase d'abaissement (10 m³/s). Seul le suivi rigoureux des valeurs de la qualité des eaux déterminera de la poursuite ou non de l'opération dans les conditions fixées de fort débit.

Le REX 2008, mais aussi ceux d'autres vidanges sur des grands ouvrages, permettent de déterminer que ce n'est pas sur cette phase d'abaissement que le risque de gestion des MES est critique (les relevés 2008 montrent des valeurs faibles en MES < 50 mg/l).

Après cette phase d'abaissement à fort débit, ou dès que la qualité des eaux se dégradent, les conditions de suivi et de gestion de la vidange (cf. tableau fourni) sont établies pour réduire les apports vers le cours d'eau (réduction des matières charriées dans le bassin aval, filtration par les gabions,

réduction des débits) ou pour arrêter l'opération si les conditions continuent à se dégrader. Des décisions seront à prendre à différentes étapes pour poursuivre ou non l'opération, notamment au regard des conditions hydrauliques amont et de la météorologie des jours suivants. Une veille météorologique est mise en place par la maîtrise d'ouvrage.

« L'après-vidange » est un enjeu à gérer lorsque le cours d'eau va se reformer dans son ancien lit et ainsi éroder les fonds sableux. Les volumes mobilisables restent importants et fortement liés au débit entrant et à la pluviométrie durant cette période, notamment lors de la mise en place du batardeau amont dont le rôle est de maîtriser les sédiments amont et réduire les apports vers l'aval. L'entretien du bassin aval, tant que de besoin, vise à maintenir leur fonctionnalité durant toute l'opération.

Ces conditions exigeantes de gestion de la vidange et de l'après vidange ont été précisées lors des échanges sur les scénarios et des conséquences possibles sur les suites à donner pour les travaux.

8.2.2 Contrainte de la période de vidange

La vitesse d'abaissement de la retenue et la durée de la vidange (plus la période d'asec) sont liées :

- ✓ Au temps de remise en eau et du maintien, tant que possible, des activités touristiques d'une saison à l'autre ;
- ✓ A la durée de réalisation des travaux. Cette dernière influe directement sur la durée de vidange. Plus les travaux seront longs, plus le délai de réalisation de la vidange sera court, tout en restant dans une certaine limite incompressible.

La période la plus propice pour vidanger le réservoir et maintenir au mieux les activités touristiques est de la fin d'été au début de l'automne (septembre-octobre). La période de travaux (ouvrage vide) peut recouvrir ainsi la période automnale et hivernale, saisons les moins attractives pour les activités de plein air. Ces périodes permettent aussi de limiter les incidences sur les milieux naturels et la Cure aval.

Particularité de la vidange 2022

Les travaux engagés sont particulièrement importants et exigent un long délai de réalisation. Afin de réduire le plus possible les impacts sur l'activité touristique locale, un scénario a été retenu préférentiellement lors du COPIL n°2 du 20/10/2021. Il vise à maintenir une cote à 15,50 m durant le début du mois d'août et de commencer la vidange mi-août (16/08/2022). La période d'asec recouvre 4 mois (durée des travaux) et le remplissage est engagé au mois de janvier de l'année 2023. Elle nécessite donc de vidanger le plus vite possible tant que les conditions le permettent et de réduire par la suite le débit restitué afin de s'établir sur un scénario plus classique de vidange.

8.2.3 Schématisation des grandes phases de vidange

Une courbe de vidange de l'opération 2022 a été élaborée de manière à respecter cette contrainte de temps. La Figure 99 synthétise, sur une échelle de temps du 16 août au 21 septembre 2022, le rythme préconisé pour la descente du plan d'eau en fonction des différentes contraintes locales et de la mise en œuvre de mesures pour la réduction des impacts.

Pour caler cette courbe théorique, des tableaux de calcul ont été générés et sont actualisables selon les différentes conditions hydrologiques retenues. Cette réactualisation pourra par ailleurs se faire avec les données réelles tout au long de l'opération en fonction des événements rencontrés (affinage du protocole théorique lors de l'opération).

Les ouvrages hydrauliques étant capables d'évacuer encore plus d'eau que ceux préconisés aux différentes cotes, les débits pourront être ajustés en cas de besoin pour maintenir les différentes cotes

selon le planning de la vidange (ajustement entre la théorie et la réalité), tout en tenant compte des contraintes aval.

Par ailleurs, cette augmentation de la capacité évacuatrice sera utilisée en cas de gestion d'une crue. Des tests de lâchers d'eau claire ont été programmés en février 2022 et ont permis de définir 10 m³/s, comme valeur maximale de vidange. Ce débit d'abaissement permet de limiter au mieux les incidences créées sur :

- ✓ les milieux naturels (Espèces protégées ou d'intérêt patrimonial, remise en suspension de matériaux, ...)
- ✓ les activités agricoles (pâtures, prairies)
- ✓ la sécurité des tiers en aval.

La courbe proposée s'établit à une hauteur d'eau de 15,5m, pour un début des opérations le 16 août 2022 et avec un débit de début de vidange à 10 m³/s.

Le suivi en temps réel permettra d'adapter le protocole de vidange, en cas de dépassement des seuils, mais aussi en fonction de l'état du stock piscicole amont. En fonction des résultats analytiques des paramètres suivis en cours de vidange (en particulier, température de l'eau, oxygène dissous, turbidité /MEST, ammonium) :

- ✓ soit la durée de vidange pourra être maintenue sur les prévisions établies,
- ✓ soit une adaptation des conditions de vidange devra être réalisée pour respecter les valeurs seuils et la protection du milieu récepteur aval.

Dans les sous-chapitres suivants, deux phases distinctes sont établies, tant les caractéristiques de chacune permettent une gestion différente de l'opération de vidange : la phase d'abaissement et la phase de vidange.

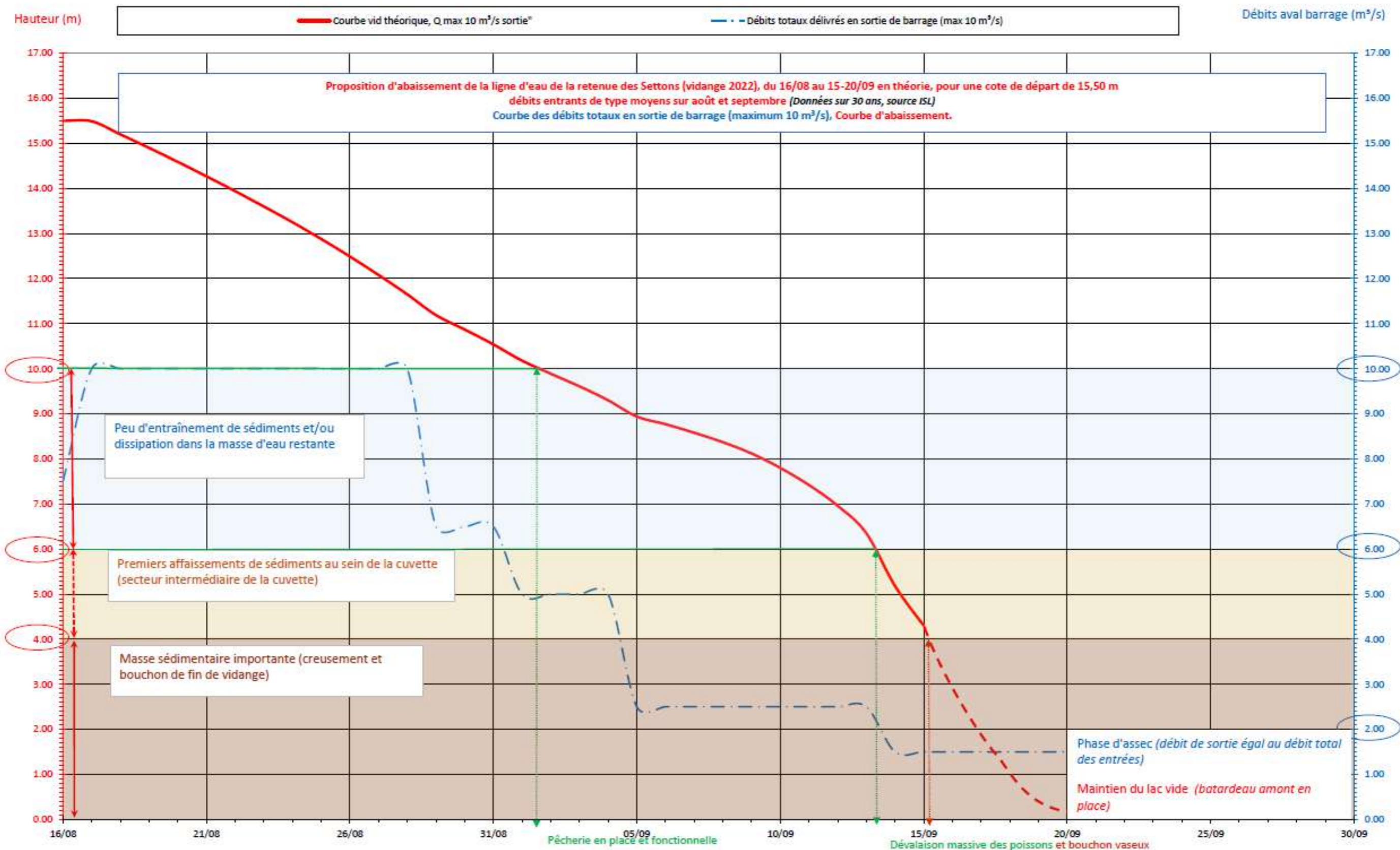


Figure 99 : Courbe d'abaissement (15,5 à 9 m) et de vidange (< 9 m) du plan d'eau des Settons

8.2.4 Gestion des écoulements en aval du barrage

Les écoulements en aval du barrage seront gérés différemment en fonction des deux phases de réalisation de cette opération : 1/ abaissement du plan d'eau et 2/ vidange proprement dite.

8.2.4.1 Lâchers d'alerte

Avant l'opération et après avoir réalisés les informations préalables de la population locale, des lâchers d'alerte seront réalisés avant le lancement de la phase d'abaissement.

Ces lâchers consistent à augmenter le débit de 500 l/s à 1 m³/s à 3 reprises successives par l'ouverture d'une vanne de l'épanchoir n°3. Cette opération permet d'alerter le public ou pêcheur présent dans et aux abords de la Cure aval, de l'ouverture des vannes et du début de l'opération, et ainsi leur permettre de se mettre en sécurité.

8.2.4.2 Phase d'abaissement du plan d'eau

En général, c'est la phase la moins sensible de l'opération pour le milieu aval, la qualité des eaux restant de qualité bonne à moyenne.

Durant le début de la phase d'abaissement (cote 15,5 m), les débits seront élevés et pourront atteindre 10 m³/s. Le passage de 500 l/s (débit réservé + fuites) à la valeur maximale sera progressif, notamment pour atteindre les premiers mètres cubes. Cette progressivité pourra se mettre en place avec une augmentation dans un premier temps, depuis l'épanchoir n°3 et par tranche de 1 m³/s toutes les heures (atteinte de 7 m³/s) et dans un second temps, depuis l'épanchoir n°1 (3 m³/s pour atteindre les 10 m³/s avec l'usage des vannes 3,5 m et 0,5 m).

Les eaux seront plutôt de bonne qualité, les eaux de surface permettant de maîtriser la qualité restituée, et seront directement rejetées dans la Cure.

Le schéma ci-après permet de comprendre le cheminement des eaux lors de cette phase d'abaissement :

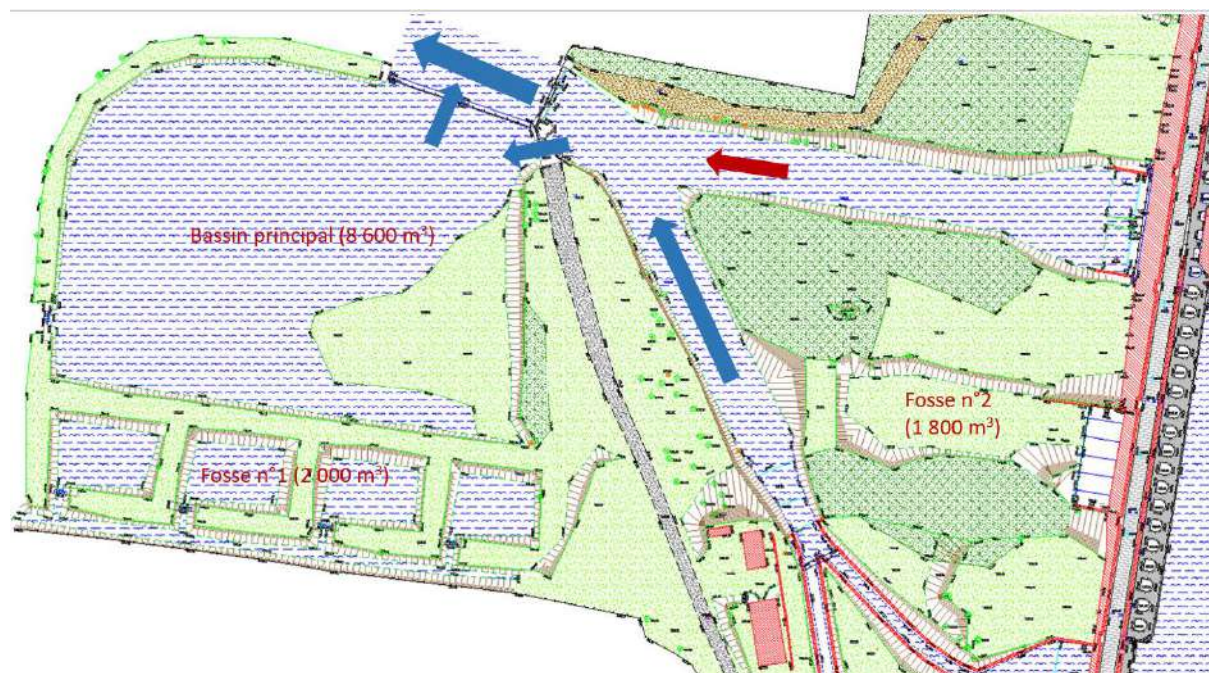


Figure 100 : Axes d'écoulement des eaux propres (bleu) et des eaux de « fond » (rouge)

A 10 m³/s, l'équilibre des charges de part et d'autre du déversoir du bassin principal limite la surverse au dessus de ce dernier, comme l'a montré le lâcher test de février 2022.



Figure 101 : Photographies des niveaux d'eau à 10 m³/s

Le contrôle de la qualité des eaux en temps réel permettra d'optimiser au mieux l'utilisation des deux épanchoirs et de maintenir le débit maximal tant que possible. Les vannes profondes (niveau barrage 3,5m et 0,5 m) seront ouvertes lentement afin dégager les sédiments présents vers le fond (« bouchon » vaseux) et les diluer avec les eaux propres de l'épanchoir n°3. Les ouvertures des vannes des deux épanchoirs seront réglées par la suite en fonction de la qualité des eaux, en visant de maintenir tant que possible une bonne qualité.

Durant cette phase, peu de matières en suspension devraient être restitués (essentiellement à l'ouverture des vannes de l'épanchoir n°1) et l'eau restera bien oxygénée. Les débits transiteront principalement au niveau du seuil batardable afin de tenir le débit de 10 m³/s. Un tel débit ne peut pas transiter intégralement par le bassin principal.

En dessous du niveau 12,5 m, seules les vannes de l'épanchoir n°1 permettront d'abaisser le plan d'eau. L'eau restituée sera encore de bonne qualité, en absence d'altération des eaux délivrées par les affluents amont. Cependant, la vigilance devra s'accroître, les hauteurs d'eau diminuant de plus en plus rapidement avec la diminution de la surface du plan d'eau.

Vers la cote 11 à 10 m, une évolution de la qualité des eaux délivrées devrait se manifester avec notamment une augmentation progressive de la turbidité (MES) et des ions ammoniums (NH₄⁺), mais avec un maintien de l'oxygénation de l'eau. Cette qualité restera acceptable pour le milieu aquatique aval.

Dès que la qualité des eaux ne peut plus être maintenue aux niveaux attendus pour cette phase (cf. **Erreur ! Source du renvoi introuvable.**), la vidange proprement dite commence.

8.2.4.3 Phase de vidange

C'est lors de cette phase que la gestion de la vidange sera la plus dynamique avec un ajustement des débits en fonction la qualité des eaux : augmentation plus rapide des teneurs en matières en suspension (et turbidité), réduction de l'oxygène dissous, évolution de l'ammonium.

Cette phase s'enclenche avec un renforcement du suivi de l'abaissement du plan d'eau (§ 8.2.5).

La réduction du débit permettra de dévier les eaux vers le bassin principal (mise en place des derniers batardeaux sur le seuil batardable) ; l'intégralité des débits transitera alors par ce bassin. Le débit sera adapté afin d'éviter la surverse au-dessus de la grille installée sur la crête du déversoir.

Plus le niveau de l'eau va s'abaisser dans la plan d'eau, plus la charge en matières en suspension et en ammonium va augmenter et la concentration en oxygène dissous, diminuer.

La modulation du débit sera définie afin de réduire l'augmentation trop rapide des valeurs de matières en suspension (turbidité) et de l'ammonium. Cette réduction va permettre la sédimentation progressive des matières en suspension dans le bassin principal et les premiers poissons qui vont dévaler (sandres) seront piégés en amont du plan de grilles de la pêcherie.

La typologie du bassin principal nécessite de réduire fortement le débit afin d'éviter la surverse. Avec une section d'entrée de 3,5 m², la mise en place de la grille (réduction de la section de déversement) et la mise en place des chicanes, il est probable que le débit de vidange s'établisse vers 2,5 à 3 m³/s, voir moins par la suite.

Le temps de séjour dans le bassin s'établira autour de 40 à 50 min, soit un temps permettant la décantation des particules les plus grossières comme les sables à sables fins.

Vers la cote 6 m, le suivi renforcé de la qualité des eaux (valeurs de l'arrêté du 9 juin 2021 des MES, O₂, NH₄⁺) va nécessiter de réduire fortement les débits vers 2 à 1 m³/s (ou plus si nécessaire), afin de limiter les apports de matériaux depuis l'amont, favoriser la sédimentation dans le chenal aval et dans le bassin. Avec la poursuite de la dégradation de la qualité des eaux et le charriage de plus en plus important, il peut être nécessaire de suspendre la vidange pour rétablir les valeurs.

Une vigilance des hauteurs de sédiments décantés sera assurée afin de pouvoir maintenir une réserve pour la fin de vidange pour les matériaux charriés. L'entreprise en charge des travaux devra assurer une astreinte pour mobiliser un engin afin de retirer les sédiments vers les bassins de ressuyage, si besoin.

Le schéma suivant montre l'évolution des écoulements avec la déviation des débits vers le bassin principal et les zones potentielles de sédimentation des matériaux (surface orangée) :

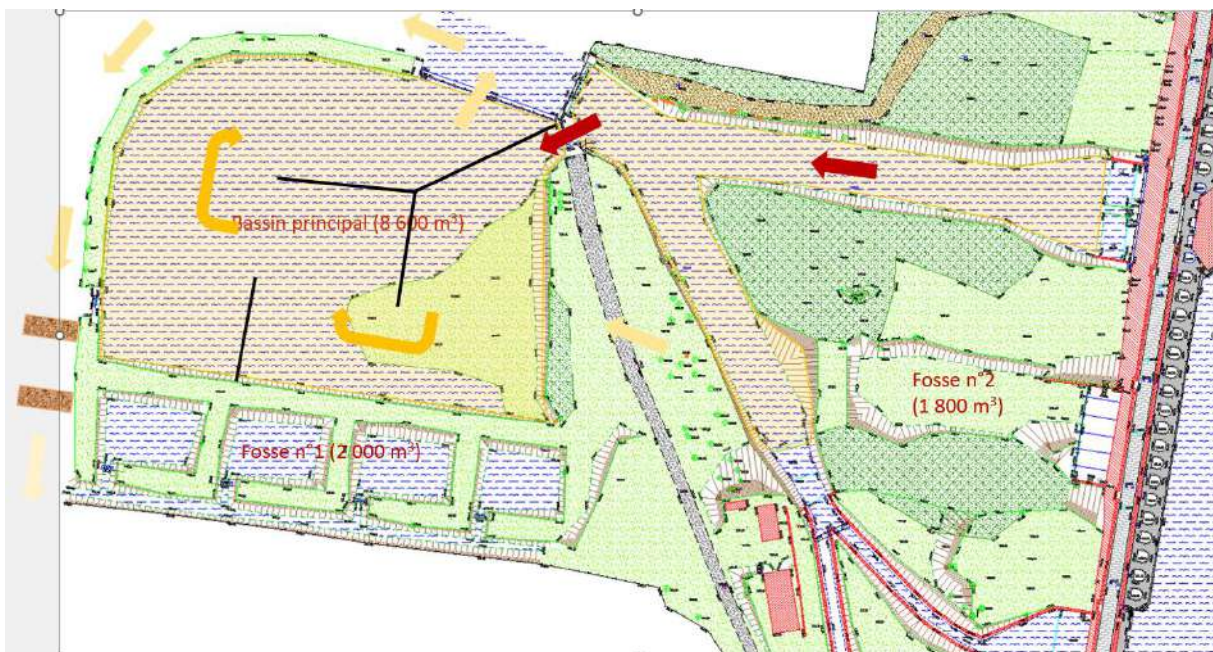


Figure 102 : Axes d'écoulement des eaux chargées (rouge) et des eaux décantées (jaune)

Afin d'éviter les périodes critiques durant la nuit (passage du culot, aggravation des conditions écologiques), la vidange pourra être arrêtée et le plan d'eau stabilisé durant les heures nocturnes : Q

sortant = Q entrant. Au lever du jour et dès les équipes de contrôle et de gestion de l'ouvrage remises en place, l'opération de vidange pourra reprendre. Une évaluation des temps restants pour vider le plan d'eau sera une nécessité quotidienne afin de programmer la fin de vidange durant la journée et tenir compte des évènements journaliers (apports, qualité des eaux, pêche, ...).

Une vigilance des conditions météorologiques sur le bassin versant amont sera mis en place afin d'anticiper les effets dans la gestion des écoulements.

C'est au cours de cette opération que la pêche sera réalisée afin de récupérer les poissons qui dévalent. Cette opération peut nécessiter un abaissement des vannes durant plusieurs jours afin de limiter l'afflux des poissons et les niveaux d'eau entre l'épanchoir n° 1 et le seuil batardable.

8.2.4.4 Fin de vidange (Phase travaux)

Le débit entrant dans la retenue sera le débit sortant en conditions normales.

A l'issue de la vidange du plan d'eau, il sera nécessaire de retirer les sédiments du chenal entre le barrage et le seuil batardable et du bassin principal (en partie ou totalité), et ce en vue de restaurer les écoulements et libérer des volumes de sédimentation pour la phase des travaux.

Durant cette opération, les écoulements seront restaurés temporairement par-dessus le seuil batardable si la qualité le permet et transiteront par les gabions filtrants. Il sera alors nécessaire que les eaux retrouvent une stabilité qualitative permettant d'assurer la vie aquatique dans la Cure aval. Dans le cas contraire, les vannes seront fermées et les écoulements interrompues pour permettre l'opération de curage.

Dès la prestation de curage réalisée dans le bassin principal, les batardeaux seront replacés et les eaux du barrage s'écouleront à nouveau par le bassin principal.

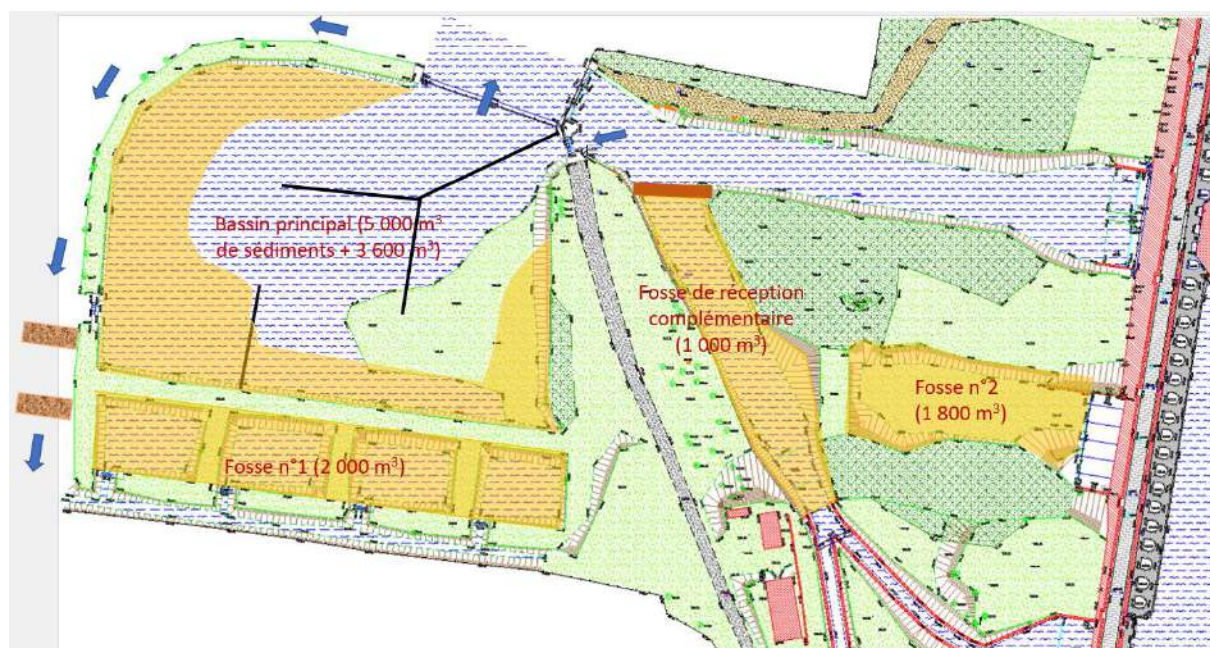


Figure 103 : Curage du chenal et d'une partie du bassin principal

Ce volume de stockage rétabli en aval viendra renforcer le volume de rétention du batardeau vanné amont pour la phase travaux. Ce dernier, construit dans la retenue des Settons vide, permet de protéger le chantier jusqu'à concurrence d'un débit entrant de l'ordre de 2,5 m³/s.

Les eaux amont seront régulées par ce premier batardeau et les eaux restituées vers l'aval transiteront dans le bassin principal permettant une décantation des matériaux charriés et au travers des barrières filtrantes plus en aval.

Au-delà de 2,5 m³/s, les vannes aval du barrage (ou amont selon l'avancée des travaux) seront fermés et les eaux seront stockées en amont du barrage (ennoyant le chantier amont et le batardeau). Une (ré)ouverture progressive des vannes sera nécessaire pour (re)vider le plan d'eau. Le protocole de vidange sera rétabli pour cet abaissement.

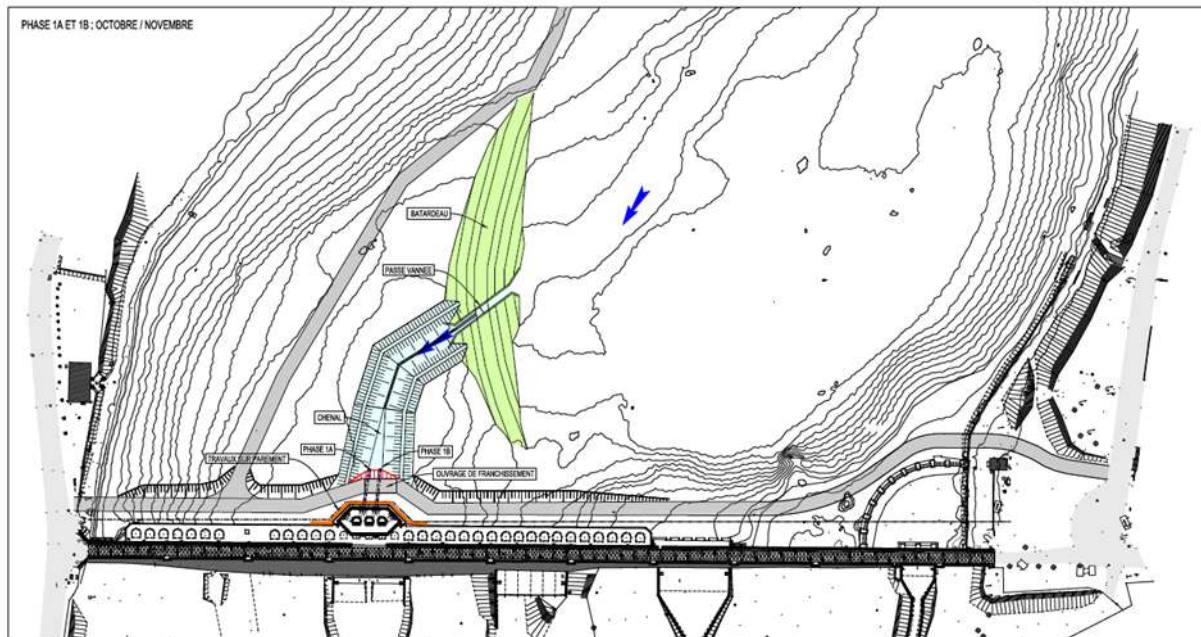


Figure 104 : Plan du batardeau amont vanné et du chenal de liaison

8.2.5 Périodicité du contrôle des eaux

Classiquement lors de la vidange d'un plan d'eau, on retient deux périodes critiques : lors de l'ouverture des vannes de fond (en dessous du toit des vases) et en fin de vidange (passage du culot sédimentaire). Durant ces deux phases, le suivi analytique sera renforcé.

Lors de la phase intermédiaire (abaissement), le suivi peut être plus modéré en se basant sur la connaissance du fonctionnement du plan d'eau lors la précédente vidange et sur une approche des conditions de la qualité de la masse d'eau en période estivale.

Dans tous les cas, la qualité des eaux restituées doit être contrôlée régulièrement, notamment à l'approche de la phase finale (stratification thermique en fonction de la hauteur d'eau).

Le suivi doit permettre de s'assurer que les paramètres restent satisfaisants et répondent aux objectifs souhaités (cas de la rupture de la stratification en plein été selon la hauteur d'eau). Les pas de temps des mesures seront adaptés en fonction des résultats observés et des différentes périodes.

Les mesures effectuées aux stations ST1 et ST2 (cf. Figure 95) serviront au pilotage des opérations de vidange. Une réactivité particulière sera accordée aux mesures en ST1 en fin de vidange (réduction des délais analytiques), notamment pour la température, l'oxygène dissous et les matières en suspension (turbidité), l'ammonium.

En phase d'abaissement, le suivi analytique visera à contrôler la bonne qualité des eaux restituée et les tendances évolutives de la masse d'eau en vue de se préparer à la mise en œuvre de la phase finale

plus contraignante. Durant cette phase, l'appréciation de la qualité des eaux se fera sur la base des critères de l'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 (voire du SEQ Eau V2). Le tableau suivant rappelle ces valeurs :

Paramètres par élément de qualité (unités)	Code	Valeurs des limites des classes d'état pour les paramètres physico-chimiques généraux pour les cours d'eau			
		Très bon/ Bon	Bon/ Moyen	Moyen/ Médiocre	Médiocre/ Mauvais
Bilan de l'oxygène					
Oxygène dissous (mg O ₂ / l)	1311	8	6	4	3
Taux de saturation en O ₂ dissous (%)	1312	90	70	50	30
Température (°C)					
Eaux salmonicoles	1301	20	21,5	25	28
Acidification					
pH minimum	1302	6,5	6	5,5	4,5
pH maximum	1302	8,2	9	9,5	10
Nutriments					
PO ₄ ³⁻ (mg PO ₄ ³⁻ / l)	1433	0,1	0,5	1	2
Phosphore total (mg P/ l)	1350	0,05	0,2	0,5	1
NH ₄ ⁺ (mg NH ₄ ⁺ / l)	1335	0,1	0,5	2	5
NO ₂ ⁻ (mg NO ₂ ⁻ / l)	1339	0,1	0,3	0,5	1
NO ₃ ⁻ (mg NO ₃ ⁻ / l)	1340	10	50	*	*
Non pris en compte					
Conductivité (µS/cm)	1303	*	*	*	*
MES (mg/l)	SEQ EAU	25	50	100	150
Turbidité (NTU)	SEQ EAU	15	35	70	100

Tableau 60 : Valeurs limites des classes de qualité de l'arrêté du 25/01/2010 ou du SEQ EAU

Les stations de mesure automatiques permettront d'acquérir en continu les mesures de température, oxygène, pH, conductivité, turbidité. Le pas de temps d'acquisition est au minimum de 5 minutes, avec un renvoi des données vers le serveur toutes les heures. Les données sont télétransmises et consultables en temps réel.

Pour les autres paramètres tels que les nitrites, nitrates, matières phosphorées, les analyses en laboratoire seront hebdomadaires durant la phase d'abaissement.

Lors de cette phase, les stations amont seront échantillonnées au minimum hebdomadairement si la qualité des eaux est stable (stabilité météorologique), voire 2 fois par semaine si les événements pluvieux influent sur la qualité des eaux. La fréquence de prélèvement est laissée à l'appréciation du préleveur en fonction des conditions hydrologiques amont. Les paramètres à analyser seront les mêmes que ceux mesurés en aval.

Lorsque la vidange proprement dite commence, le suivi s'intensifie.

L'Arrêté du 9 juin 2021, fixant les prescriptions techniques générales applicables aux plans d'eau, notamment les modalités de vidange, concerne les ouvrages relevant de la rubrique 3.2.3.0 de la nomenclature IOTA. Bien que le barrage des Settons relève de la rubrique 3.2.5.0, les termes de cet arrêté peuvent servir de guide dans la réalisation et le suivi de la vidange.

Les valeurs de cet arrêté sont établis sur une moyenne sur 2 h (pas de temps des prélèvements à ajuster en direct) et recouvre les 3 paramètres suivants :

- ✓ Matières en suspension totales : 1 g/l,

- ✓ Ammonium : 2 mg/l de NH_4^+ ,
- ✓ Oxygène dissous : $\geq 3,0$ mg/l d' O_2 .

Le retour d'expérience de l'ensemble des suivis de vidange réalisé par CAEI, montre qu'il est très difficile de garder ces valeurs en dessous des seuils, principalement en fin de vidange. Ce type de grands plans d'eau disposant d'apports plus ou moins conséquents peut présenter en amont du barrage, des valeurs déjà supérieures aux valeurs seuils (recreusement du lit au sein de la masse sédimentaire en place, crue, ...). Bien que ces valeurs moyennées restent les valeurs seuil réglementaires, il est proposé de valeurs guide instantanées à ne pas dépasser.

A ce suivi de base, lors de la phase de vidange, d'éventuels points intermédiaires pourront être mis en place.

Le **Erreur ! Source du renvoi introuvable.** reprend les paramètres essentiels pour le suivi de la vidange.

Déroulé de la vidange		DATE (prévision)	Hauteur d'eau (Côte) dans la retenue Début (m)	Hauteur d'eau (Côte) dans la retenue Fin (m)	Débit restitué max (m3/s)	Gestion des vannes Q max (m3/s)			Qualité de l'eau suivie en continu Valeurs Guide (Alerte)				Qualité de l'eau suivie en continu Valeurs Limite (Critiques)				Qualité de l'eau en laboratoire			Observation
Phase	Opération					Vannes surface	Vannes 3,5 m	Vannes 0,5 m	Mes (g/l) (suivi par turbidité)	O2 (mg/l)	O2%	Temp. (°C)	Mes (g/l) (suivi par turbidité)	O2 (mg/l)	O2%	Temp. (°C) en aval de la confluence du Vernay	NH4+ (mg/l) Guide	NH4+ (mg/l) Seuil	Fréquence de mesures	
	Lancement vidange	16/08/2022			Q entrant	Q entrant	0	0												
Abaissement du plan d'eau	Ouverture des vannes surface (limité à 7 m³/s - SCOH)	16/08/2022	15,5 (582,50)	...	7	7	0	0	<0,05 sur 15 min	>8	>90	<20	<0,1 sur 15 min	>6	>70	<20	0,1	0,5	2h	Augmentation progressive du débit dans la Cure Paramètre sensible si pH>8,3 Autres paramètres suivis en continu à titre indicatif : pH, Conductivité
	Ouverture progressive vanne 3,5 m	16/08/2022	10	7	3	0	<0,05 sur 15 min	>8	>90	<20	<0,1 sur 15 min	>6	>70	<20	0,1	0,5	2h	Possible légère évolution de la transparence de l'eau de façon temporaire Surveillance des NH4+ (pas de toxicité, pH < 8,3)
	Ouverture progressive vanne 0,5 m	16/08/2022	10	7	3	3	<0,05 sur 15 min	>8	>90	<20	<0,1 sur 15 min	>6	>70	<20	0,1	0,5	2h	Montée du taux de MES à l'ouverture de la vanne (10-15 min) et baisse rapide de la concentration Surveillance des NH4+ (pas de toxicité, pH < 8,3)
	Abaissement du plan d'eau	17/08/2022	15,5 (582,50)	12,88 (579,88)	10	7	3	3	<0,05 sur 15 min	>8	>90	<20	<0,1 sur 15 min	>6	>70	<20	0,1	0,5	Hebdo mandaire	Stabilisation de la qualité des eaux
	Fin d'utilisation des vannes surface	25/08/2022	12,88 (579,88)	11 (578)	10	0	9	3	<0,05 sur 15 min	>8	>90	<20	<0,1 sur 15 min	>6	>70	<20	0,1	0,5	Hebdo mandaire	
	Réduction des débits	30/08/2022	11 (578)	10 (577)	6,5	0	6	3	<0,05 sur 15 min	>8	>90	<20	<0,1 sur 15 min	>6	>70	<20	0,1	0,5	Hebdo mandaire	
	Veille au niveau de la pêcherie	02/09/2022	10 (577)	8,5 (575,5)	5	0	5	2	<0,05 sur 15 min	>8	>90	<20	<0,1 sur 15 min	>6	>70	<20	0,5	1	Journalière	
	+ Fermeture du seuil batardable + Mise en place des gabions filtrants	06/09/2022	8,5 (575,5)	6 (573)	2,5	0	2	2	<0,1	>6	>70	<20	<0,3	>6	>70	<20	0,5	1	2h	Evolution de la qualité des eaux : aug° de la turbidité - Batardage du seuil et dérivation des eaux vers le bassin principal aval
Vidange totale	+ Gestion du poisson	13/09/2022	6 (573)	5 (572)	2,5	0	2	2	<0,3	>6	>70	<20 en aval de Vernay	<1	>5 en moy. sur 2h	>60 en moy. sur 2h	*	1	2 en moy. 2h	30 min	Dangerosité des NH4+ pour un pH > à 8,3 - Surveillance de la valeur du pH
		14/09/2022	5 (572)	4 (571)	1,5	0	1,5	1,5	<0,3	>6	>70	<20 en aval de Vernay	<1 g/l en moy. sur 2h <3 g/l en pic instantané	>3 en moy. sur 2h	>30 en moy. sur 2h	*	1	2 en moy. 2h	15 min	
	Fin d'utilisation de la vanne 3,5m	15/09/2022	4 (571)	0,5 (567,5)	1,5	0	0	2,5	<1	>6	>70	<20 en aval de Vernay	<1 g/l en moy. sur 2h <3 g/l en pic instantané	>3 en moy. sur 2h	>30 en moy. sur 2h	*	1	2 en moy. 2h	15 min	Pic de MES sur des valeurs élevées sur quelques minutes
Gestion de l'assec																				
Assec	Vannes ouvertes + mise en place du batardeau amont	16/09/2022	-	-	2,5	0	0	vanne de fond	<0,3	>6	>70	*	<1	>5 en moy. sur 2h	>60 en moy. sur 2h	*	0,1	0,5	Hebdo mandaire	Vannes amont démontées, gestion des débits avec vannes aval et mise en place du batardeau amont
	Batardeau amont en place	14/11/2022	-	-	2,5	0	0	vanne de fond	<0,1	>6	>70	*	<0,3	>5 en moy. sur 2h	>60 en moy. sur 2h	*	0,1	0,5	Hebdo mandaire	Batardeau amont en place et gestion des MES avec vanne du batardeau amont et vanne aval en fonction du débit entrant
	Evènement exceptionnel		-	-	2,5	Protocole vidange si remplissage du barrage			*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*

Tableau 61 : Critères de gestion de la vidange en fonction des phases de la vidange

Sur les stations ST3 et ST4, lors de l'ouverture des vannes de fond et en phase de vidange, les paramètres MES et NH4+ seront analysés toutes les 2 heures. Sur les autres phases, ils restent calés sur la périodicité des stations ST1 et ST2 sauf en fin de vidange où seules les mesures en continu seront prises en compte.

L'adaptation des pas de temps et/ou des analyses seront pris en concertation avec le laboratoire ou bureau d'étude chargé du suivi et les avis du maître d'ouvrage, de son AMO, et du maître d'œuvre. Il en serait fait part aux services de l'état : Police de l'eau et Office de la biodiversité (OFB), pour validation.

Les stations amont seront échantillonnées au bi-hebdomadairement si la qualité des eaux est stable (stabilité météorologique), voire quotidiennement si les événements pluvieux influent sur la qualité des eaux. La fréquence de prélèvement est laissée à l'appréciation du préleveur en fonction des conditions hydrologiques amont. Les paramètres à analyser seront les mêmes que ceux mesurés en aval.

La charge apportée par les eaux des affluents amont pourra être pris en compte dans l'analyse des résultats et être soustraite si elle est susceptible d'influer dans les résultats aval.

En parallèle à toutes ces mesures de suivi, un reportage photographique sera fait pour l'ensemble des stations, de façon régulière selon l'importance du moment (a minima quotidienne). L'ensemble des photographies devra retracer les différentes étapes de la vidange tout en mettant en évidence l'état de colmatage de la Cure au niveau de chaque station. Un aperçu des travaux sera pris en compte pour en évaluer les incidences sur le milieu aquatique. Il en sera de même pour le suivi de la pêche.

Outre les données fournies de façon continu durant la journée, le bureau d'études en charge du suivi analytique adressera un bilan quotidien au service gestionnaire, ainsi qu'à son représentant (AMO, MOE) pour évaluer et valider les mesures à prendre en compte en cas de problèmes. Ce rapport sera transmis aux services de l'Etat précités.

Un rapport final reprenant l'ensemble de la prestation sera rendu à la fin de la prestation par le bureau d'études en charge. Une réunion finale viendra clôturer cette mission de vidange du barrage des Settons.

8.2.6 Organisation des acteurs de la vidange

Le bureau d'études en charge du suivi analytique (Athos) sera en contact étroit avec le gestionnaire de l'ouvrage, l'assistant à maîtrise d'ouvrage (SETEC), le MOE (ISL), durant cette opération 2022, et plus particulièrement en ce qui concerne le suivi de la phase finale de vidange. Ce lien est essentiel pour assurer une bonne gestion de l'ouvrage durant l'abaissement et la vidange du plan d'eau.

Dès la moindre anomalie, la transmission des données de terrain permettra une réponse rapide et efficace sur les actions de terrain (manœuvres des vannes : abaissement ou fermeture temporaire, ralentissement des débits, avec les conséquences que cela peut impliquer sur le protocole de vidange). Le gestionnaire de l'ouvrage, seul responsable des manœuvres de vannes, sera le décideur ultime. Il fera part de ces décisions auprès de la Police de l'eau et l'OFB pour avis.

Dans un souci de rapidité de réaction, le suivi en continu permettra d'établir le diagnostic permanent des eaux rejetés et les prises de décisions. Certaines méthodes de dosages classiques se révèlent trop lentes pour certains paramètres. Les méthodes utilisées seront donc adaptées aux conditions du terrain sans pour autant perdre la précision recherchée dans les mesures (coffret analytique type Spectroquant / spectrophotomètre de terrain et/ou sondes enregistreuses spécifiques comme déjà précisé).

La précision des fréquences de récupération des échantillons et des analyses ne peut être établie de façon définitive et sera adaptée par le gestionnaire de l'ouvrage, sachant qu'elle évolue en fonction des conditions réelles de chaque phase des opérations et des conditions locales à un moment donné.

Toutes les méthodes analytiques seront décrites dans le rapport de synthèse concernant les données acquises durant la vidange.

8.2.7 Suivi durant les travaux en amont du barrage

Un suivi de la qualité des eaux évacuées durant la phase d'assec est prévu. Il sera adapté en temps voulu suivant les données acquises durant la vidange et les impacts potentiels sur le milieu récepteur alors connus.

Les 4 stations de suivi automatiques sont maintenues afin de contrôler les eaux durant les travaux, mais aussi lors de leur arrêt (période nocturne, week-end, jours fériés). Le positionnement des sondes devra être adapté dans le lit du cours d'eau afin de tenir compte des diminutions des niveaux d'eau et surface en eau, avec la réduction des débits (débit naturel).

Lors de cette phase, les valeurs retenues pour le suivi sont présentées dans le tableau précédent.

La charge apportée par les eaux des affluents amont pourra être prise en compte dans l'analyse des résultats et être soustraite si elle est susceptible d'influer dans les résultats aval.

Un maintien des préleveurs automatisés en aval du barrage, permettra de disposer d'échantillons pour contrôler les MES et de façon hebdomadaire pour les autres paramètres (NO₂, NO₃, Pt, PO₄).

Un passage hebdomadaire sera réalisé pour récupérer les échantillons. La teneur en MEST (paramètre plutôt stable pour les fractions minérales) sera analysée sur un échantillon moyen journalier. Cet échantillon composite est constitué à partir des différents flacons présents dans le préleveur automatique. L'avantage de maintenir 12 ou 24 flacons, plutôt qu'un monofacon, permet d'analyser un échantillon élémentaire en cas d'incident (cas d'une crue, pollution, ... par exemple).

Ce suivi est nécessaire durant les travaux. Les résultats commentés seront transmis au gestionnaire de l'ouvrage, son AMO et MOE, et l'entreprise de travaux, de façon quotidienne en phase critique ou hebdomadaire en situation normale. En cas d'incident, la Police de l'eau et l'OFB seront prévenus.

Le Erreur ! Source du renvoi introuvable. reprend la périodicité des mesures sur les stations 1 et 2, en fonction des paramètres lors de la phase des travaux amont.

Le Erreur ! Source du renvoi introuvable. présente les valeurs guide et seuils pour chaque paramètre pris en compte lors de la mise en œuvre du chantier amont.

8.2.8 Phase de remplissage

Durant la phase de remplissage qui aura lieu en hiver et au printemps 2023, les débits entrants sont en général importants. Les affluents seront aussi de forts contributeurs pour alimenter la Cure aval, notamment le ruisseau des Batailles, 900 m en aval du barrage.

Durant cette phase particulière, il est important de pouvoir remplir le plus rapidement possible la retenue des Settons, et ce afin de pouvoir rapidement remobiliser le réservoir des Settons dans le cadre de la gestion des débits d'étiage du bassin versant de la Seine et d'impacter le moins possible les activités touristiques estivales.

Le suivi analytique en continu au niveau des 4 stations sera maintenu durant cette phase. Il permettra de vérifier le rétablissement de la bonne qualité des eaux à l'issue des travaux.

La périodicité des mesures en fonction des paramètres et les valeurs guide sont rappelées respectivement dans le tableau précédent.

Dans le cadre de cette phase de remplissage, il est attendu de pouvoir diminuer la valeur du débit restitué de 400 l/s (valeur minimale à laisser, §5.1 du règlement d'eau) à une valeur inférieure. Cette période de réduction temporaire du débit minimal sera comprise entre le 20 décembre et le 28 février.

Afin de vérifier la bonne adéquation de cette valeur temporaire avec la préservation des milieux aquatiques aval, une étude du potentiel écologique est entreprise au printemps/été 2022 entre le seuil batardable et la confluence du premier affluent, le ruisseau des Batailles.

Sur cette section de 900 m de cours d'eau, l'étude permettra de définir les besoins en eau pour les habitats aquatiques présents, d'appréhender les enjeux et les zones à préserver afin de maintenir les populations actuelles. Un protocole sera proposé à la DDT – service Police de l'eau et l'OFB afin de fixer ce débit transitoire.

Dès le 1^{er} mars, le débit réservé de 400 l/s sera rétabli.

8.2.9 Gestion des sédiments à l'issue des travaux

Les opérations de vidange verront un dépôt des matériaux dans les chenaux en amont du bassin principal et dans ce dernier. C'est environ 10 000 à 11000 m³ qui seront à gérer.

Les sédiments déposés dans le chenal seront retirés et déposés dans la fosse n°2 (épanchoir n°2). 1 000 à 1 500 m³ seront ainsi transférés.

Le bassin principal sera partiellement curé afin de récupérer du volume de décantation pour la phase travaux ; les matériaux seront d'abord déposés dans les fosses n°1 et n°2. C'est au total environ 2 500 à 3 000 m³ qui seront déplacés en vue de leur ressuyage.

En fonction des apports amont, ces mouvements de matériaux sur les fosses n°1 et 2 pourront se faire, au besoin, en cours de vidange après réduction des débits sortants et stabilisation du plan d'eau.

La fosse n°3 sera mise en place et permettra de mobiliser 1 000 m³ supplémentaires retirés du bassin principal. Ces matériaux seront laissés sur place le temps des travaux. Le bassin principal retrouvera une certaine fonctionnalité pour la phase travaux.

Dès le début de la phase de remplissage, les batardeaux du seuil batardable seront retirés et viendront fermer l'entrée du bassin principal. Les écoulements vers la Cure seront rétablis sur le seuil batardable et le bassin principal sera isolé. Les matériaux de la fosse n° 3 pourront être évacués et redéposés dans le bassin principal.

L'ensemble des matériaux seront maintenus dans le bassin principal et les fosses n°1 et 2 en vue de leur ressuyage durant la saison touristique 2023. A l'issue de celle-ci, avec un niveau de plan d'eau bas, les matériaux du bassin principal et de la fosse n°1 pourront être transférés dans la retenue afin de créer des hauts fonds ou utiliser pour tout autre valorisation. Les sédiments du barrage des Settons ne présentent pas de pollution particulière limitant leur usage. Les matériaux de la fosse n°2 seront maintenus et ceux des autres fosses pourront être utilisés en vue de modeler le terrain et permettre l'installation d'une future prairie. A l'issue de ces retraits, les 4 bassins présenteront la perception paysagère d'avant vidange.

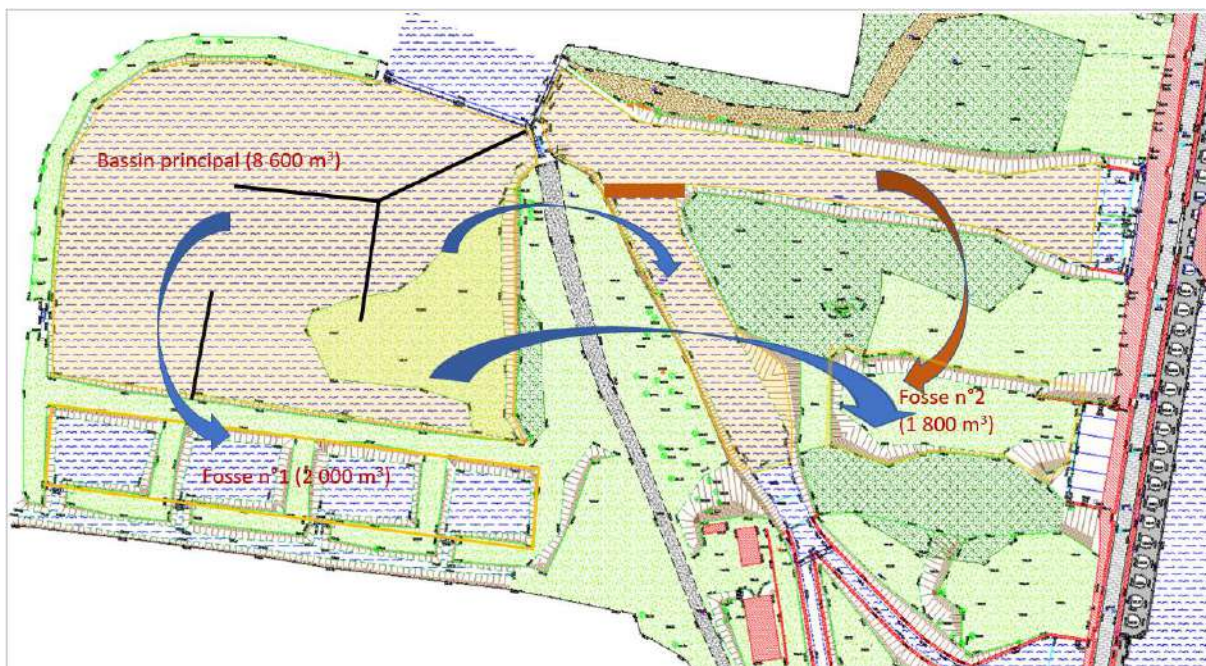


Figure 105 : Mouvements des matériaux à l'issue de la vidange (ou en cours de vidange si besoin)

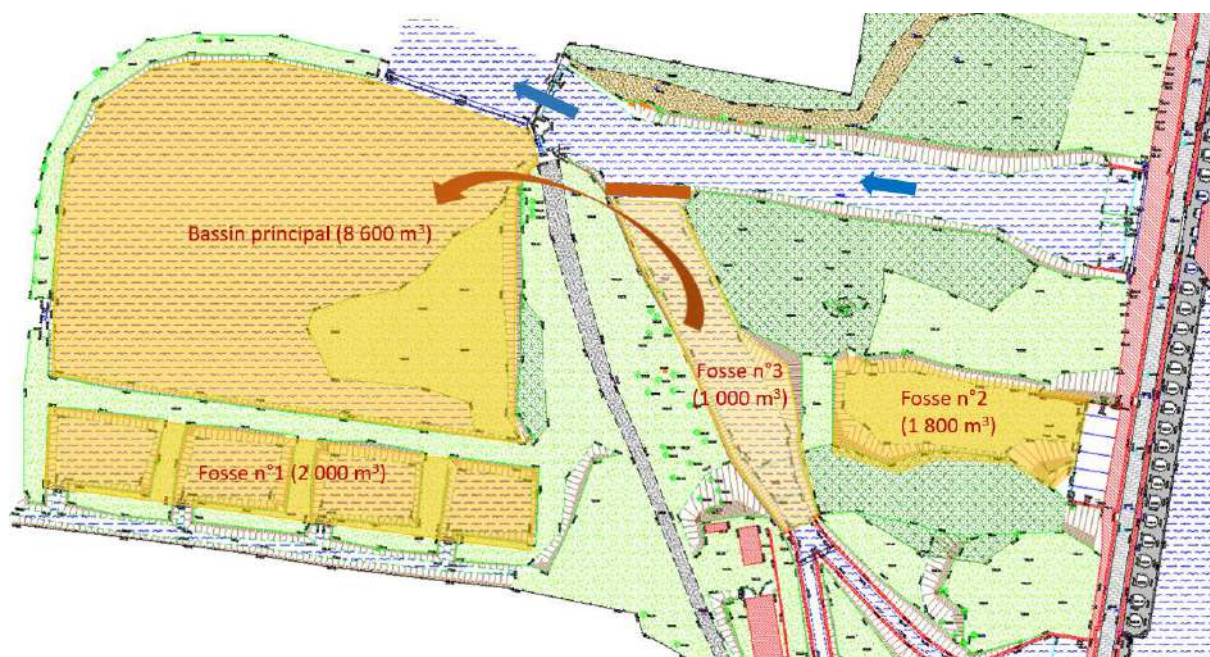


Figure 106 : Effacement de la fosse n°1 durant le remplissage

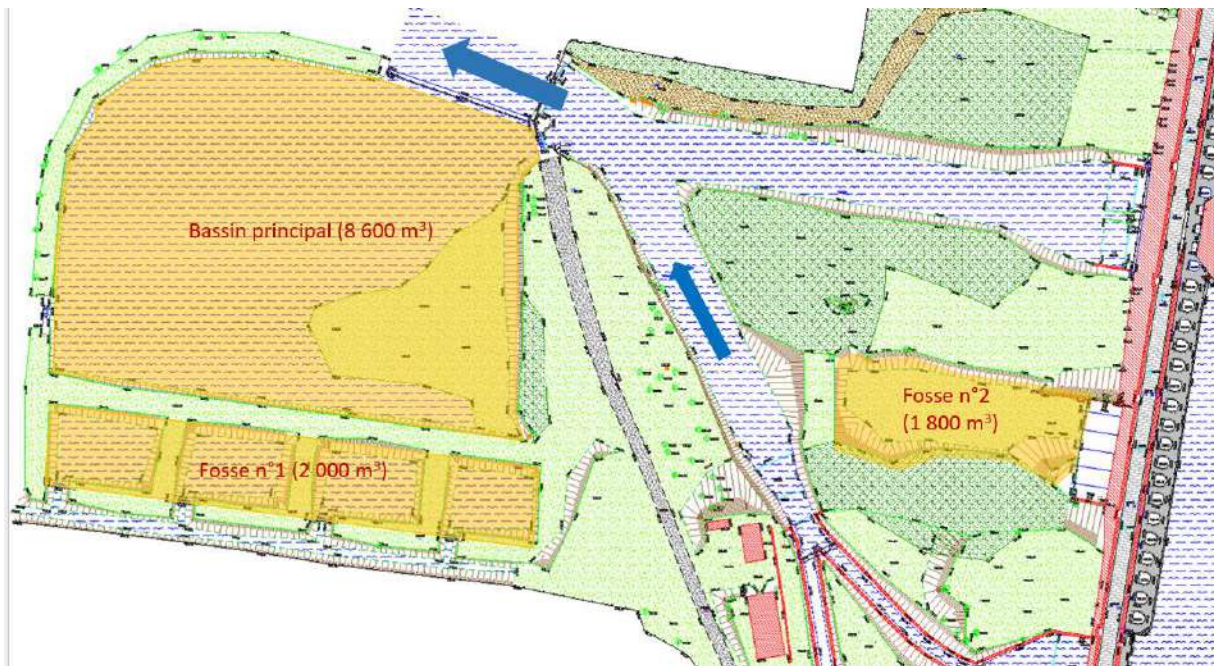


Figure 107 : Rétablissement des écoulements initiaux dès l'épanchoir n°3 remis en eau

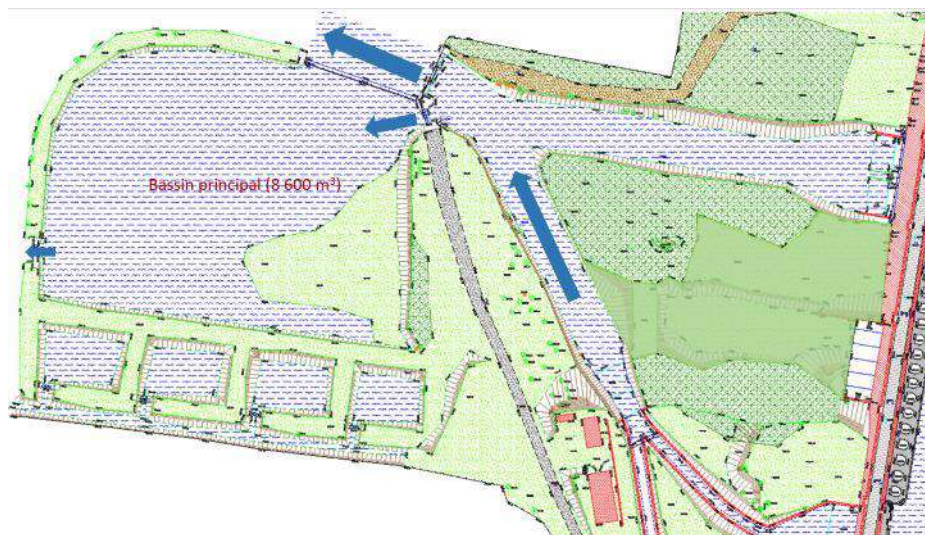


Figure 108 : Restauration des bassins après ressuyage des matériaux et des écoulements initiaux

8.2.10 Suivi « post opération » en phase exploitation

8.2.10.1 Suivi de la qualité habitationnelle

Une étude de la qualité des habitats aquatiques, au niveau des stations de pêche, a été mise en œuvre en vue de contrôler leur stabilité, la granulométrie des fonds et leur état de colmatage. Ces mesures sont prises avant et après les opérations du lâcher test et de la vidange.

Cette étude de la qualité habitationnelle des fonds du lit mineur sur 3 stations a été diligentée en février 2022 (le mémoire technique est fourni en annexe 12.4). La méthodologie retenue a été présentée initialement aux instances de la pêche (Police de l'eau, OFB). Elle prévoit :

- Une étude sur 3 stations (1 témoin en amont, 2 en aval proche et éloignée du barrage),
- Plusieurs protocoles et techniques adaptés (Indice d'Attractivité Morphodynamique, Datry, relevé de granulométrie favorable à la reproduction de la truite, reportage photographique),

- Un planning intégrant 4 campagnes dont un état de référence avant la vidange et les lâchers d'eau test, et 3 interventions à la fin des travaux sous 6 mois après la remise en eau, 1 an et 3 ans après.

8.2.10.2 Opération de chasse d'eau claires (nettoyage)

Cette mesure de réduction d'impact nécessite d'utiliser une partie du volume d'eaux claires de la retenue en vue de décolmater les fonds avec une restitution à fort débit. La mesure est commune pour ce type d'opération.

Ces opérations pourront être programmées en fonction :

- des dépôts constatés sur la Cure aval lors de la visite de contrôle du bureau d'études Athos,
- des conditions de remplissage dès lors que le lac aura atteint une certaine cote et que ces lâchers ne remettent pas en cause l'objectif de remplissage pour la période touristique 2022.

Le débit restitué devra s'établir entre 3 et 5 m³/s pendant quelques jours afin de trouver la meilleure efficacité à mobiliser les matériaux déposés.

Il est préférable d'appliquer un débit suffisant à l'arrachement des matériaux et de privilégier la durée d'application de la mesure afin d'optimiser le transport solide et le linéaire parcouru.

Lors de la remise en eau, 2 paliers seront à respecter à la demande du SCHOH :

- maintien d'un palier à 13 mètres pendant 1 semaine en février ou mars selon la courbe de remplissage théorique ;
- maintien d'un palier à 15,5 mètres pendant 1 semaine entre février et mai selon la courbe de remplissage théorique.

Le surplus entrant dans le lac sera évacué par un mixage des vannes à 12,50 mètres et à 3,50 mètres.

8.2.10.3 Suivi du milieu aquatique

Ce suivi portera sur l'étude des invertébrés aquatiques et sur la faune piscicole. Les stations échantillonnées seront les mêmes que celles de l'état initial 2021.

Les inventaires de la faune piscicole et les prélèvements de macro-invertébrés seront suivie sur les trois stations de la Cure, prises en compte dans l'état initial. 3 campagnes sont définies après la remise en eau : 1 an (2023), 3 ans (2025), 5 ans (2027). Ces 3 interventions devront se faire chaque année, aux mêmes périodes afin de pouvoir comparer les résultats entre eux.



Figure 109 : Stations de suivi sur la Cure après l'opération de vidange

8.3 Organisation environnementale du chantier

Un ingénieur environnement aura en charge le management environnemental du chantier. Il aura en charge les actions de sensibilisation et de formation du personnel technique.

Il vérifiera également la bonne mise en œuvre des mesures proposées au cours des opérations de chantier et liées à son organisation : respect des zones exclues, plan de circulation, gestion des déchets, prévention des risques de pollution, organisation des astreintes pour la gestion des sédiments, ...

8.4 Suivi du chantier par un écologue

Des visites d'un écologue « conseil » à la mise en place des opérations et durant le chantier permettra d'accompagner l'ingénieur environnement de l'entreprise, notamment dans la prise en compte des milieux naturels et du balisage des secteurs à éviter.

Il pourra adapter les mesures en fonction de l'évolution des conditions de chantier.

8.5 Mesures d'accompagnement pressenties auprès des acteurs locaux

Le gestionnaire s'est engagé dans une démarche de mesures d'accompagnement envers les acteurs locaux et en cours d'élaboration de ces mesures. Elles recouvrent différents domaines selon le profil de chacun :

- Emploi ;
- Communication ;
- Piscicole (Fédération de la pêche) ;
- Environnement (Parc) ;
- Patrimoine (DRAC, Camosine) ;
- Aménagements (CCMSGSL).

Les éléments suivants recensent les projets actuellement proposés par ces acteurs :

Mesures d'accompagnement piscicoles

- Plan de gestion piscicole du plan d'eau / Alevinage
- Récifs artificiels en fond de plan d'eau avant remplissage
- Continuité écologique : traitements obstacles sur affluents de la Cure aval (truites)
- Aménagements de 3 mises à l'eau
- Une mesure d'accompagnement en lien avec le fonctionnement de l'ouvrage est en réflexion pour sa mise en œuvre : elle consiste à une étude sur la moule perlière de la Cure, notamment de part et d'autre du barrage et de définir les altérations en aval qui impactent le bon développement de cette espèce emblématique. Cette étude aura aussi pour conséquence, d'embarquer la problématique liée à la truite, espèce hôte dans le cycle de développement de la moule. Sur la base de ces éléments, des actions pourraient être proposées dans le cadre de la gestion du barrage ou du décroisement des affluents. Cette étude serait confiée à un bureau d'études compétent. Le cahier des charges sera défini en relation avec le Parc naturel régional.

Mesures d'accompagnement environnementales

- Tourbières Champgazon : supports pédagogiques, après restauration, fin novembre
- Acquisition/intégration d'une parcelle de la queue du lac à la réserve naturelle
- Matériel pédagogique pour visites guidées et stage 2022 (restauration fonctions milieux)
- Havre de paix Loutré après aménagement 2 traversées de voiries non franchissables
- Etude flore en zones habituellement inondées

Mesures d'accompagnement patrimoine

- Journée patrimoine : visites
- Livre illustré (Camosine, à compléter)

Pistes d'aménagements (CCMSGL)

- Acquisition d'éléments de pontons/passerelles flottantes
- Aménagement de 2 points de vue sur le barrage en travaux
- 2eme web cam sur le lac et le barrage (Pagode + Petite école)
- Signalétique charte bonne conduite et grande île
- Reportage sur la restauration (avril 2023)
- Exposition Les Settons 2035
- Concerts Evènements culturels/festifs (août – septembre)
- Visites guidées
- Requalification grande passerelle Cure
- Mise aux normes plots béton port et bouées
- Coupes, régénération, renaturation berges

Aménagements (DDT)

- Chemin piétonnier de contournement de la digue, liaison rive gauche/droite (par le parc avec des accès existants ou plus en aval vers le pont D520 nécessitant des aménagements)

9 ETUDE D'INCIDENCE NATURA 2000

9.1 Contexte réglementaire

Le présent dossier est un dossier d'évaluation des incidences au titre de Natura 2000 en application des articles L 414-1 et suivants et R 414-1 et suivants du Code de l'Environnement.

9.1.1 Réseau Natura 2000

Le réseau Natura 2000 est un réseau écologique européen de sites naturels d'intérêt écologique élaboré à partir des Directives « Habitats » et « Oiseaux ». La structuration de ce réseau comprend :

- ✓ des Zones Spéciales de Conservation (ZSC) visant la conservation des types d'habitats et des espèces animales et végétales figurant aux annexes I et II de la Directive "Habitats";
- ✓ des Zones de Protection Spéciales (ZPS), visant la conservation des espèces d'oiseaux sauvages figurant à l'annexe I de la Directive "Oiseaux" ou qui servent d'aires de reproduction, de mue, d'hivernage ou de zones de relais à des oiseaux migrateurs (« d'intérêt migratoire »).

Dans les zones de ce réseau, les États membres s'engagent à maintenir dans un état de conservation favorable les types d'habitats et d'espèces concernés. Pour ce faire, ils peuvent utiliser des mesures réglementaires, administratives ou contractuelles. L'objectif est de promouvoir une gestion adaptée des habitats tout en tenant compte des exigences économiques, sociales et culturelles, ainsi que des particularités régionales et locales de chaque État membre.

La désignation des sites ne conduit pas les États membres à interdire a priori les activités humaines, dès lors que celles-ci ne remettent pas en cause significativement l'état de conservation favorable des habitats et des espèces concernés.

9.1.1.1 Directive Habitats

La directive 92/43/CEE du Conseil du 21 mai 1992, concernant la conservation des habitats naturels ainsi que de la faune et de la flore sauvages est appelée Directive « Habitats ».

Les annexes I et II de la directive contiennent les types d'habitats et les espèces dont la conservation nécessite la désignation de zones spéciales de conservation. Certains d'entre eux sont définis comme des types d'habitats ou des espèces « prioritaires » (en danger de disparition). L'annexe IV énumère les espèces animales et végétales qui nécessitent une protection particulièrement stricte.

Les ZSC ou Zones Spéciales de Conservation sont instituées en application de cette Directive.

La désignation des zones spéciales de conservation se fait en trois étapes. Suivant les critères établis dans les annexes, chaque État membre compose une liste de sites abritant des habitats naturels et des espèces animales et végétales sauvages ; ce sont des propositions de Site d'Importance Communautaire (pSIC).

Sur la base de ces listes nationales et en accord avec les États membres, la Commission européenne arrête une liste des sites d'importance communautaire (SIC) pour chacune des neuf régions biogéographiques de l'UE (la région alpine, la région atlantique, la région de la mer Noire, la région boréale, la région continentale, la région Macaronésienne, la région méditerranéenne, la région pannonienne et la région steppique). Dans un délai maximal de six ans suivant la sélection d'un site comme site d'importance communautaire, l'État membre concerné désigne ce site comme zone spéciale de conservation (ZSC).

9.1.1.2 Directive Oiseaux (ZPS)

La Directive 2009/147/CE du 30 novembre 2009 concernant la conservation des oiseaux sauvages précise l'ensemble des modifications apportées à la Directive cadre 79/409/CEE du Conseil du 2 avril 1979. Elle est appelée Directive « Oiseaux ».

- Cette directive vise à :
 - ✓ protéger, gérer et réguler toutes les espèces d'oiseaux vivant naturellement à l'état sauvage sur le territoire européen des États membres - y compris les œufs de ces oiseaux, leurs nids et leurs habitats ;
 - ✓ et réglementer l'exploitation de ces espèces.
- Les États membres doivent également préserver, maintenir ou rétablir les biotopes et les habitats de ces oiseaux en :
 - ✓ créant des zones de protection ;
 - ✓ entretenant les habitats ;
 - ✓ rétablissant les biotopes détruits ;
 - ✓ créant des biotopes.

Des mesures de protection spéciale des habitats sont arrêtées pour certaines espèces d'oiseaux identifiées par les directives (annexe I) et les espèces migratrices.

- Les directives établissent un régime général de protection de toutes les espèces d'oiseaux. Il est notamment interdit :
 - ✓ de tuer ou de capturer intentionnellement les espèces d'oiseaux couverts par les directives. Celles-ci autorisent néanmoins la chasse de certaines espèces à condition que les méthodes de chasse utilisées respectent certains principes (utilisation raisonnée et équilibrée, chasse en dehors de la migration ou de la reproduction, interdiction de méthodes de mise à mort ou de capture massive ou non sélective) ;
 - ✓ de détruire, d'endommager et de ramasser leurs nids et leurs œufs ;
 - ✓ de les perturber intentionnellement ;
 - ✓ de les détenir.

Les Zones de Protection Spéciale (ZPS) sont instituées en application de la Directive « Oiseaux ».

Saisi par le préfet d'un projet de désignation d'une ZPS, le ministre chargé de l'environnement prend un arrêté désignant la zone comme Zone de Protection Spéciale. Sa décision est notifiée à la Commission européenne.

Ainsi, le réseau Natura 2000 est un réseau écologique européen cohérent formé des ZSC et ZPS désignées par les États membres.

9.1.2 Cadre juridique

9.1.2.1 Règlementation européenne

L'article 6.3 de la directive « Habitats » crée le dispositif d'évaluation des incidences Natura 2000.

« Article 6.3 : Tout plan ou projet non directement lié ou nécessaire à la gestion du site mais susceptible d'affecter ce site de manière significative, individuellement ou en conjugaison avec d'autres plans et projets, fait l'objet d'une évaluation appropriée de ses incidences sur le site eu égard aux objectifs de conservation de ce site. Compte tenu des conclusions de l'évaluation des incidences sur le site et sous réserve des dispositions du paragraphe 4, les autorités nationales compétentes ne marquent leur

accord sur ce plan ou projet qu'après s'être assurées qu'il ne portera pas atteinte à l'intégrité du site concerné et après avoir pris, le cas échéant, l'avis du public.

Article 6.4 : Si, en dépit de conclusions négatives de l'évaluation des incidences sur le site et en l'absence de solutions alternatives, un plan ou projet doit néanmoins être réalisé pour des raisons impératives d'intérêt public majeur, y compris de nature sociale ou économique, l'État membre prend toute mesure compensatoire nécessaire pour assurer que la cohérence globale de Natura 2000 est protégée. L'État membre informe la Commission des mesures compensatoires adoptées.

Lorsque le site concerné est un site abritant un type d'habitat naturel et/ou une espèce prioritaire, seules peuvent être évoquées des considérations liées à la santé de l'homme et à la sécurité publique ou à des conséquences bénéfiques primordiales pour l'environnement ou, après avis de la Commission, à d'autres raisons impératives d'intérêt public majeur. »

L'article R414-23 précise le contenu réglementaire d'une évaluation d'incidence Natura 2000. Cette évaluation est proportionnée à l'importance du document ou de l'opération et aux enjeux de conservation des habitats et des espèces en présence.

9.1.2.2 Transposition en droit français : dossier d'évaluation

L'article L414-4 du Code de l'Environnement transpose les dispositions de la directive « Habitats » (Loi n°2008-757 du 1er août 2008 - art. 13).

« Article L414-4 Lorsqu'ils sont susceptibles d'affecter de manière significative un site Natura 2000, individuellement ou en raison de leurs effets cumulés, doivent faire l'objet d'une évaluation de leurs incidences au regard des objectifs de conservation du site, dénommée ci-après « Évaluation des incidences Natura 2000 » :

- ✓ les documents de planification qui, sans autoriser par eux-mêmes la réalisation d'activités, de travaux, d'aménagements, d'ouvrages ou d'installations, sont applicables à leur réalisation ;
- ✓ les programmes ou projets d'activités, de travaux, d'aménagements, d'ouvrages ou d'installations ;
- ✓ les manifestations et interventions dans le milieu naturel ou le paysage.

L'article R414-23 du Code de l'Environnement (modifié par le Décret n° 2010-365 du 9 avril 2010 relatif à l'évaluation des incidences Natura 2000) explicite le contenu du dossier d'évaluation des incidences Natura 2000.

9.2 Objectifs et méthodologie

9.2.1 Objectifs de l'évaluation des incidences

➤ L'évaluation des incidences doit :

- ✓ analyser les incidences du projet au regard des objectifs de conservation des habitats et des espèces d'intérêt communautaire, pour lesquels le site a été désigné, c'est-à-dire de l'ensemble des mesures requises pour conserver ou rétablir ces habitats naturels et ces populations d'espèces de faune et de flore sauvages dans un état favorable à leur maintien à long terme ;
- ✓ être appropriée, c'est-à-dire être ciblée sur les objectifs de conservation du site ;
- ✓ être appliquée au site Natura 2000, c'est-à-dire à un territoire géographiquement restreint au périmètre du site désigné, mais aussi le cas échéant à l'extérieur de ce périmètre, lorsque le projet est susceptible d'avoir des incidences sur la conservation du site ;
- ✓ être proportionnelle aux enjeux du site et à l'importance et la nature du projet.

9.2.2 Méthodologie

- L'évaluation d'incidence Natura 2000 est progressive et peut se dérouler en deux phases :
 - ✓ La première phase consiste en un pré-diagnostic de la situation (l'évaluation préliminaire) qui détermine s'il faut ou non poursuivre l'étude d'incidence. Si le pré diagnostic conclut à l'absence d'impact sur le ou les sites Natura 2000, la procédure est simplifiée et s'arrête à ce stade.
 - ✓ A l'issue de la première phase, si le pré-diagnostic conclut à une ou des incidences potentielles du projet sur le site Natura 2000 concerné, il faut réaliser une analyse approfondie prenant en compte des paramètres tels que la sensibilité des espèces ou habitats concernés, les cycles biologiques des espèces...
- L'étude comporte les parties suivantes :
 - ✓ la présentation du projet et des sites Natura 2000 susceptibles d'être impactés : évaluation préliminaire (basée sur les espèces recensées dans les formulaires standards de données) ;
 - ✓ l'évaluation des incidences Natura 2000 : analyse de l'état de conservation des habitats et des espèces concernés par le projet ; analyse des incidences directes et indirectes, temporaires et permanentes du projet sur l'état de conservation du site Natura 2000 et ses objectifs de gestion ; mesures d'évitement et de réduction, conclusion concernant l'incidence résiduelle sur l'état et les objectifs de conservation du site. Si des effets dommageables persistent, la justification du projet est réalisée et les mesures de compensation sont présentées, ainsi que les dépenses correspondantes ;
 - ✓ l'évaluation des effets cumulés du projet sur le réseau Natura 2000 : réalisée pour chaque unité géographique définie, puis au niveau du projet dans sa totalité, afin de prendre en compte les risques d'impact cumulés sur les populations d'espèces.

9.2.3 Documents de référence

- La présente étude d'évaluation d'incidences repose sur les documents suivants :
 - ✓ Formulaire Standard de Données (FSD) : document accompagnant la décision de transmission d'un projet de site ou l'arrêt désignant un site, élaboré pour chaque site Natura 2000 et transmis à la commission européenne par chaque Etat membre. Il présente les données identifiant les habitats naturels et les espèces qui justifient la désignation du site. Ces fiches sont disponibles sur le site de l'INPN (Inventaire National du Patrimoine Naturel) ;
 - ✓ DOcument d'OBjectifs (DOCOB) : document issu d'un processus de concertation, c'est à la fois un document de diagnostic et un document d'orientation pour la gestion des sites Natura 2000. Il fixe des objectifs de protection de la nature conformément à des textes dont la protection et la gestion des milieux naturels est la fonction. Il peut également proposer des objectifs destinés à assurer la « sauvegarde des activités économiques, sociales et culturelles qui s'exercent sur le site » conformément à l'esprit de la directive « Habitats faune flore » -et seulement en ce sens- qui précise que certaines activités humaines sont nécessaires à la conservation de la biodiversité. Les DOCOB existants et disponibles ont été utilisés pour cette étude ;
 - ✓ l'Etat de conservation des habitats et des espèces d'intérêt communautaire, état des lieux 2007 réalisé par le Museum National d'Histoire Naturelle ;
 - ✓ la Liste rouge des espèces menacées en France métropolitaine sur le site de l'Union Internationale pour la Conservation de la Nature – 2017.

9.2.4 Les espèces et habitats considérés

L'évaluation des incidences Natura 2000 devant porter sur les espèces et habitats ayant justifié la désignation du site, les espèces et habitats cités dans le Formulaire Standard de Données (FSD) sont au cœur de l'analyse.

Dans un second temps, une analyse qualitative est réalisée pour statuer sur la susceptibilité d'effets par rapport aux espèces et habitats listés dans le FSD.

➤ Ainsi, l'analyse des incidences du projet est réalisée pour :

- ✓ les habitats d'intérêt communautaire (Annexe I de la Directive Habitats) cités dans le FSD et potentiellement influencés par le projet. Cela correspond aux habitats observés à proximité immédiate du projet d'après les prospections réalisées au niveau de la zone d'étude écologique (cf. paragraphe suivant) ;
- ✓ les espèces d'intérêt communautaire (Annexe II de la Directive Habitats ou Annexe I de la Directive Oiseaux) citées dans le FSD et potentiellement influencées par le projet. Selon les groupes d'espèces considérés, l'aire d'étude est plus ou moins élargie : pour les espèces les oiseaux notamment la continuité écologique est prise en compte en intégrant dans l'analyse les habitats favorables et axes de déplacement. La biologie des espèces (capacité de déplacement, métapopulations pour les insectes...) est analysée et permet de définir les espèces potentiellement influencées à dire d'expert.

Dans la mesure où il convient d'évaluer les incidences sur l'état et les objectifs de conservation de chaque site Natura 2000 concerné, les éléments des Documents d'Objectifs ont été utilisés.

9.2.5 Zone d'étude écologique

La zone d'étude écologique correspond à l'aire d'étude immédiate. Les investigations réalisées dans le cadre du dossier de déclaration au titre de la Loi sur l'Eau et Natura 2000 se sont concentrées sur cette zone d'étude écologique.

9.3 Description du projet

L'ensemble du projet a été décrit dans le présent document.

9.4 Evaluation préliminaire

La **figure ci-dessous** permet de visualiser le barrage des Settons dans son contexte global.

L'évaluation préliminaire va expliquer le périmètre d'étude défini (rayon de 7 km autour de la zone de travaux) pour évaluer plus spécifiquement les incidences des travaux anticipés sur les objectifs de conservation des sites Natura 2000 inclus dans ce périmètre.

Le choix du périmètre d'étude (rayon de 7 km) a été défini à partir des espèces présentes dans la ZSC et de leur rayon d'action.

Lorsqu'un site est susceptible d'être influencé par le projet qui aurait une incidence notable sur une espèce ou un habitat ayant justifié la désignation du site ; le site Natura 2000 fera l'objet d'une analyse plus poussée sur l'ensemble des espèces et habitats d'intérêt communautaire du site.

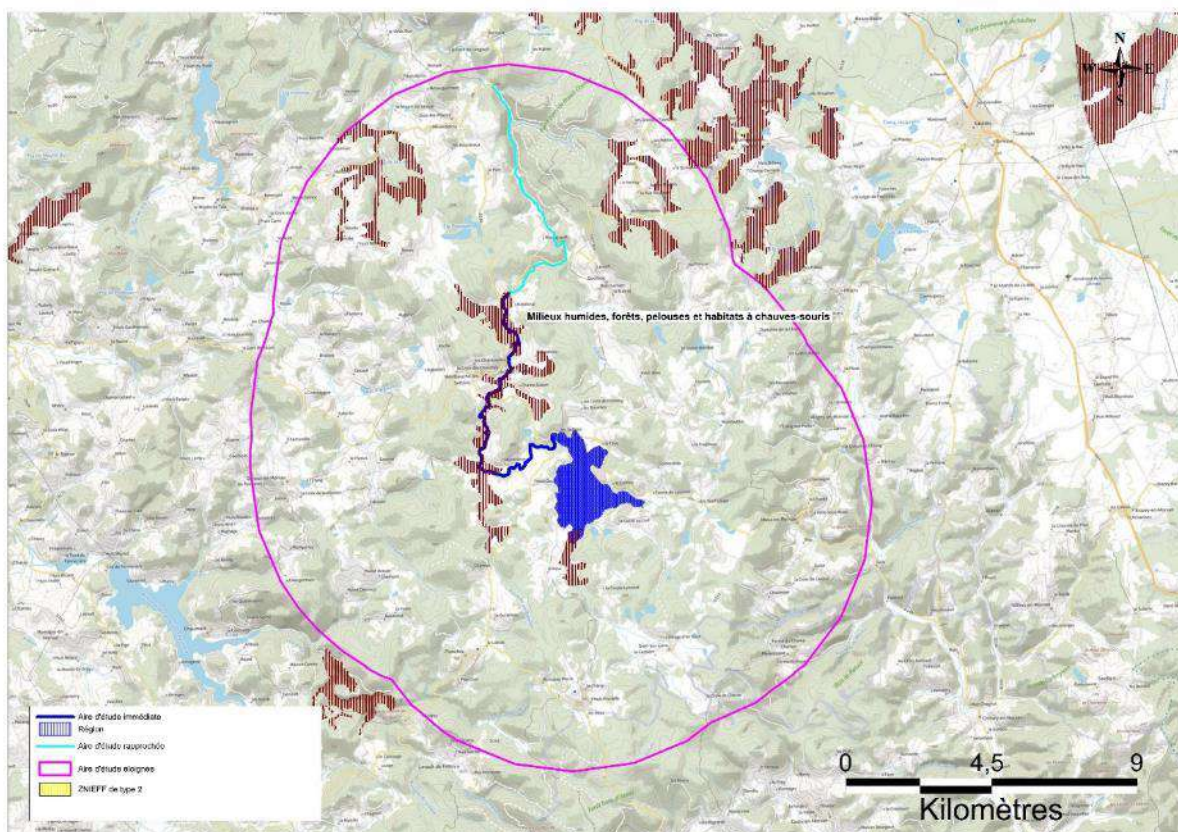


Figure 110 : Localisation du site Natura 2000 (ZSC) présent au sein de l'aire d'étude éloignée (source : Géoportail, DREAL Bourgogne Franche-Comté)

9.4.1 Effets attendus

En phase travaux, les principaux effets du projet analysés sont l'effet d'emprise et le dérangement au niveau de la zone de travaux ainsi que le risque de dégradation de la qualité des eaux en aval du barrage (pollution accidentelle des eaux liée aux travaux).

En phase exploitation, les travaux anticipés n'entraînent pas de modification de l'existant puisqu'il s'agit avant tout de travaux d'entretien.

La liste des sites étudiés est donc basée sur l'ensemble des sites interceptés par l'aire d'étude éloignée.

9.4.2 Aire d'étude

L'aire d'étude considérée pour l'évaluation préliminaire inclut l'ensemble des sites pouvant avoir des espèces influencées par les travaux.

Ainsi, l'aire d'étude pour l'évaluation préliminaire, désignée par la suite sous la dénomination **aire d'étude Natura 2000** s'étend jusqu'à 7 km autour de la zone de travaux préliminaires sur le barrage. Cette distance a été retenue afin de tenir compte du site Natura 2000 présent en aval du barrage, sur la Cure.

9.4.3 Site considéré pour l'évaluation préliminaires

Un seul site Natura 2000 est présent au sein de l'aire d'étude éloignée.

➤ Il s'agit de la ZSC :

- ✓ **FR2600987 « Milieux humides, forêts, pelouses, et habitats à Chauves-souris du Morvan ».**
Cette vaste ZSC (13541 ha) qui regroupe plusieurs entités inclut l'une des queues de lac en amont ainsi que la Cure à environ 3 km en aval du barrage.

« Le Morvan forme un îlot granitique au sein d'une Bourgogne essentiellement calcaire. Le contact entre le socle granitique et les terrains sédimentaires calcaires est marqué par un système de failles globalement orientées sud-ouest / nord-est.

Le relief est constitué d'une succession de petites vallées et de croupes boisées. Les fonds des vallées sont parcourus par des ruisseaux et leur réseau de petits affluents amont et parfois occupées par des prairies très humides situées sur des sols très imperméables et argileux. Ces sols très acides et hydromorphes ont permis le maintien de conditions favorables au développement de tourbières. Présence d'étangs permanents avec un fort développement de ceintures périphériques, spécialement en queue d'étang.

Les prairies humides et tourbeuses occupant les bas-fonds contiennent des cortèges floristiques remarquables par la présence d'espèces en limite de répartition géographique Est rencontrées en Bourgogne seulement dans le Morvan.

Les rivières sont des cours d'eau rapides, bien oxygénés colonisés par des groupements végétaux spécialisés à base de Renoncule flottante. La faune aquatique est de grand intérêt (Ecrevisse à pieds blancs, Chabot).

Sur ce site sont également présents des étangs oligotrophes sur substrats sablonneux dont la végétation porte la marque de conditions submontagnardes et subatlantiques. »

9.4.3.1 Présentation des espèces et des habitats ayant justifié la désignation des sites Natura 2000

Les **tableaux ci-après** présentent les habitats et espèces ayant justifié la désignation du site Natura 2000 concerné par l'évaluation préliminaire. Les données utilisées sont celles des Formulaires Standards de Données (FSD).

9.4.3.2 Les habitats d'intérêt communautaire

	FR2600987 « Milieux humides, forêts, pelouses, et habitats à Chauves-souris du Morvan ».	Présence au sein de l'aire d'étude immédiate
3110 – Eaux oligotrophes très peu minéralisées des plaines sablonneuses (<i>Littorelletalia uniflorae</i>)	X	X (queue de lac)
3130 – Eaux stagnantes, oligotrophes à mésotrophes avec végétation des <i>Littorelletea uniflorae</i> et/ou <i>Isoeto-Nanojuncetea</i>	X	X (queue de lac)
3150 – Lacs eutrophes naturels avec végétation du <i>Magnopotamion</i> ou de l' <i>Hydrocharition</i>	X	
3160 – Lacs et mares dystrophes naturels	X	
3260 – Rivières des étages planitiaire à montagnard avec végétation du <i>Ranunculion fluitantis</i> et du <i>Callitricho-Batrachion</i>	X	
4010 – Landes humides atlantiques septentrionales à <i>Erica Tetralix</i>	X	
4030 – Landes sèches européennes	X	
5130 – Formations à <i>Juniperus communis</i> sur landes ou pelouses calcaires	X	
6110 – Pelouses rupicoles calcaires ou basiphiles de l' <i>Alyso-Sedion albi</i>	X	
6210 – Pelouses sèches semi-naturelles et faciès d'embuissonnement sur calcaires (<i>Festuco-Brometalia</i>)	X	
6230 – Formations herbeuses à <i>Nardus</i> riches	X	X (Aval)
6410 - Prairies à <i>Molinia</i> sur sols calcaires, tourbeux ou argilo-limoneux (<i>Molinion caeruleae</i>)	X	X (Aval)
6430 – Mégaphorbiaies hygrophiles d'ourlets planitiaux et des étages montagnards à alpin	X	X (Aval)
6510 – Prairies maigres de fauche de basse altitude (<i>Alopecurus pratensis</i> , <i>Sanguisorba officinalis</i>)	X	-
7110 – Tourbières hautes actives	X	-
7120 – Tourbières hautes dégradées encore susceptibles de régénération naturelle	X	X (Aval)
7140 – Tourbières de transition et tremblantes	X	-
7150 – Dépressions sur substrats tourbeux du <i>Rhynchosporion</i>	X	-
7220 – Sources pétrifiantes avec formation de tuf (<i>Cratoneurion</i>)	X	-
8150 – Eboulis médio-européens siliceux des régions hautes	X	-
8220 – Pentes rocheuses siliceuses avec végétation chasmophytique	X	-
8230 – Roches siliceuses avec végétation pionnière du <i>Sedo-Scleranthion</i> ou du <i>Sedo albi-Veronicion dillenii</i>	X	-
91DO – Tourbières boisées	X	X (Aval)
91EO – Forêts alluviales à <i>Alnus glutinosa</i> et <i>Fraxinus excelsior</i> (<i>Alno-Padion</i> , <i>Alnion incanae</i> , <i>Salicion albae</i>)	X	X (Aval)
9120 – Hêtraies acidophiles atlantiques à sous-bois à <i>Ilex</i> et parfois à <i>Taxus</i>	X	X (Aval)
9130 – Hêtraies de l' <i>Asperulo-Fagetum</i>	X	-
9160 – Chênaies pédonculées ou chênaies-charmaies subatlantiques et médio européennes du <i>Carpinion betulii</i>	X	-
9180 – Forêts de pentes, éboulis ou ravins du <i>Tilio-Acerion</i>	X	-
9190 – Vieilles chênaies acidophiles des plaines sablonneuses à <i>Quercus robur</i>	X	X (Aval)

Tableau 62 : Habitats d'intérêt communautaire ayant justifié la désignation des sites Natura 2000 retenus pour l'évaluation préliminaire

9.4.3.3 Les espèces visées par l'annexe II de la Directive 92/43/CEE (hors chiroptères)

	FR2600987 « Milieux humides, forêts, pelouses, et habitats à Chauves- souris du Morvan ».	Présence au sein de l'aire d'étude immédiate
AMPHIBIENS		
Sonneur à ventre jaune (<i>Bombina variegata</i>)	X	-
Triton crêté (<i>Triturus cristatus</i>)	X	-
INVERTEBRES		
Ecrevisse à pattes blanches (<i>Austropotamobius pallipes</i>)	X	-
Damier de la succise (<i>Euphydryas aurinia</i>)	X	-
Agrion de mercure (<i>Coenagrion mercuriale</i>)	X	-
Agrion orné (<i>Coenagrion ornatum</i>)	X	-
Gomphe serpentín (<i>Ophiogomphus cecilia</i>)	X	-
Cordulie à corp fin (<i>Oxygastra curtisii</i>)	X	-
Lucane cerf-volant (<i>Lucanus cervus</i>)	X	-
<i>Vertigo moulinsiana</i>	X	
Mulette perlière (<i>Margaritifera margaritifera</i>)		Cure amont
Mulette épaisse (<i>Unio crassus</i>)	X	Cure amont
POISSONS		
Chabot (<i>Cottus perifretum</i>)	X	Cure amont, aval
Lamproie de Planer (<i>Lampetra planeri</i>)	X	Cure amont, aval
FLORE		
Hypne brillante (<i>Hamatocaulis vernicosus</i>)	X	-
Flûteau nageant (<i>Luronium natans</i>)	X	-
MAMMIFERES		
Grand murin (<i>Myotis myotis</i>)	X	X (chasse)
Petit rhinolophe (<i>Rhinolophus hipposideros</i>)	X	X (chasse)
Grand rhinolophe (<i>Rhinolophus ferrumequinum</i>)	X	-
Barbastelle d'Europe (<i>Barbastella barbastellus</i>)	X	-
Murin à oreilles échancrées (<i>Myotis emarginatus</i>)	X	-
Murin de Beichstein (<i>Myotis bechsteinii</i>)	X	X (chasse)
Loutre (<i>Lutra lutra</i>)	X	Cure amont, aval

Tableau 63 : Espèces d'intérêt communautaire de la Directive Habitats ayant justifié la désignation des sites Natura 2000 retenus pour l'évaluation préliminaire

9.4.4 Effets pressentis du projet

- Les principaux effets des travaux préliminaires analysés sont :
 - ✓ l'effet d'emprise,
 - ✓ le dérangement en phase travaux (bruit, émissions lumineuses nocturnes ...),
 - ✓ risque de pollution accidentelle des eaux de la Cure.
- Ces effets sont analysés sur les habitats ou espèces d'intérêt communautaire présents au sein de l'aire d'étude immédiate à savoir :

- ✓ **Mammifères :** Grand murin (*Myotis myotis*), Petit rhinolophe (*Rhinolophus hipposideros*), Murin de Beichstein (*Myotis bechsteini*), Loutre (*Lutra lutra*).
- ✓ **Flore/habitats :** 3110 – Eaux oligotrophes très peu minéralisées des plaines sablonneuses (*Littorelletalia uniflorae*), 3130 – Eaux stagnantes, oligotrophes à mésotrophes avec végétation des *Littorelletalia uniflorae* et/ou *Isoeto-Nanojuncetea*, 6230 – Formations herbeuses à *Nardus* riches, 6410 - Prairies à *Molinia* sur sols calcaires, tourbeux ou argilo-limoneux (*Molinion caeruleae*), 6430 – Mégaphorbiaies hygrophiles d'ourlets planitiaires et des étages montagnard à alpin, 7120 – Tourbières hautes dégradées encore susceptibles de régénération naturelle, 91DO – Tourbières boisées, 91EO – Forêts alluviales à *Alnus glutinosa* et *Fraxinus excelsior* (*Alno-Padion*, *Alnion incanae*, *Salicion albae*), 9120 – Hêtraies acidophiles atlantiques à sous-bois à *Ilex* et parfois à *Taxus*, 9190 – Vieilles chênaies acidophiles des plaines sablonneuses à *Quercus robur*.
- ✓ **Invertébrés :** Mulette perlière (*Margaritifera margaritifera*),
- ✓ **Poissons :** Chabot (*Cottus perifretum*), Lamproie de Planer (*Lampetra planeri*)

9.4.4.1 Effet d'emprise

Aucun site Natura 2000 n'est intercepté par la zone de travaux. Il n'y a donc pas d'effet d'emprise. La zone de travaux se situant en dehors de tout site Natura 2000, **aucun impact direct au moment des travaux sur les habitats naturels et la flore ayant justifié la désignation de ce site Natura 2000.**

9.4.4.2 Dérangement en phase travaux, risques de pollution accidentelle

Le risque de dérangement en phase travaux peut concerner tous les groupes de la faune et/ou la flore et les habitats. Ces effets sont analysés sur les habitats ou espèces d'intérêt communautaire présents au sein de l'aire d'étude immédiate.

➤ Les habitats et les espèces floristiques :

Concernant les habitats et les espèces floristiques, seuls ceux situés à proximité de la zone de travaux pourraient être concernés par des éventuelles pollutions par des poussières.

L'analyse est basée sur la proximité du site et la zone de travaux. Celle-ci est de 3 km pour la zone située en aval du barrage. En amont, le site Natura 2000 concerne une des queues de lac.

Deux espèces floristiques inscrites à l'annexe II de la Directive Habitats sont mentionnées dans la ZSC FR2600987 « Milieux humides, forêts, pelouses, et habitats à Chauves-souris du Morvan » : l'Hypne brillante et le Flûteau nageant. Au regard des résultats transmis par le bureau d'études SPECIES, ces deux espèces ne sont pas présentes dans l'aire d'étude immédiate.

Parmi les habitats cités dans le Formule Standard de Données du site « Milieux humides, forêts, pelouses, et habitats à Chauves-souris du Morvan » dix ont été inventoriés au sein de l'aire d'étude immédiate, en amont ou en aval du plan d'eau :

- ✓ 3110 – Eaux oligotrophes très peu minéralisées des plaines sablonneuses (*Littorelletalia uniflorae*)
- ✓ 3130 – Eaux stagnantes, oligotrophes à mésotrophes avec végétation des *Littorelletalia uniflorae* et/ou *Isoeto-Nanojuncetea*
- ✓ 6230 – Formations herbeuses à *Nardus* riches
- ✓ 6410 - Prairies à *Molinia* sur sols calcaires, tourbeux ou argilo-limoneux (*Molinion caeruleae*)
- ✓ 6430 – Mégaphorbiaies hygrophiles d'ourlets planitiaires et des étages montagnards à alpin
- ✓ 7120 – Tourbières hautes dégradées encore susceptibles de régénération naturelle
- ✓ 91DO – Tourbières boisées

- ✓ 91EO – Forêts alluviales à *Alnus glutinosa* et *Fraxinus excelsior* (*Alno-Padion*, *Alnion incanae*, *Salicion albae*)
- ✓ 9120 – Hêtraies acidophiles atlantiques à sous-bois à *Ilex* et parfois à *Taxus*
- ✓ 9190 – Vieilles chênaies acidophiles des plaines sablonneuses à *Quercus robur*

Dans le cadre des travaux sur le barrage des Settons, il n'y a aucun effet d'emprise sur les habitats du site Natura 2000. De plus, les travaux se situent dans un secteur où aucun habitat Natura 2000 n'a été recensé.

En conclusion, il n'y a donc pas d'impact sur la flore et les habitats du site Natura 2000 FR2600987 « Milieux humides, forêts, pelouses, et habitats à Chauves-souris du Morvan » .

➤ Avifaune :

Le site Natura 2000 FR2600987 « Milieux humides, forêts, pelouses, et habitats à Chauves-souris du Morvan » ne renseigne pas d'espèces d'oiseaux inscrits à l'annexe I de la Directive Oiseaux car il s'agit d'une ZSC.

A ce titre aucune incidence n'est à définir compte tenu de l'absence d'espèce d'oiseau dans le FSD du site Natura 2000 FR2600987 « Milieux humides, forêts, pelouses, et habitats à Chauves-souris du Morvan».

➤ Batraciens :

Aucune des deux espèces de batraciens (Sonneur à ventre jaune, Triton crêté) inventoriées au sein du site Natura n'a été vue durant les prospections effectuées par le bureau d'études SPECIES (8 espèces inventoriées : Grenouille rousse, Grenouille agile, Crapaud commun, Salamandre tachetée, Triton alpestre, Triton palmé, Rainette verte, Grenouille verte).

Les travaux envisagés sont localisés et ne concernent pas de milieux de reproduction du Sonneur à ventre jaune (ornière, petite mare) et du Triton crêté (mare).

A ce titre, on peut conclure à l'absence d'incidence sur les batraciens présents dans le site Natura 2000 FR2600987 « Milieux humides, forêts, pelouses, et habitats à Chauves-souris du Morvan».

➤ Invertébrés terrestres :

Parmi les espèces d'invertébrés présentes dans le site Natura 2000, aucune n'a été inventoriée au sein de l'aire d'étude immédiate relative aux travaux. La distance entre la zone de travaux et le site Natura 2000 permet de conclure à l'absence d'incidence au moment des travaux sur le site Natura 2000.

➤ Espèces aquatiques (poissons, mulettes, mammifères aquatiques) :

Plusieurs espèces aquatiques présentes au sein du site Natura 2000 ont également été inventoriées au sein de l'aire d'étude immédiate. Il s'agit de :

- ✓ Mulette perlière (*Margaritifera margaritifera*) en amont du lac,
- ✓ Chabot (*Cottus perifretum*) en amont et en aval du lac,
- ✓ Lamproie de Planer (*Lampetra planeri*) en amont et en aval du lac,
- ✓ Loutre (*Lutra lutra*) en amont et en aval du lac.

Les principales incidences à envisager concernent avant tout le milieu aquatique à savoir la Cure en aval du barrage. En effet, il n'est pas envisagé de travaux sur les queues de lac ou sur la Cure en amont du barrage.

Dans le cadre des travaux de réhabilitation du barrage, il est prévu l'intervention d'engins de chantier aux abords de la Cure aval. Ceux-ci peuvent être à l'origine de pollution accidentelle en cas de défaillances mécaniques. Cependant, la réalisation des travaux en amont du seuil batardable limite les risques de pollution du cours d'eau.

Plusieurs mesures sont mises en place pour réduire ce risque de pollution d'une part, et d'autre part pour traiter toute pollution éventuelle afin de ne pas altérer le milieu récepteur. Ces mesures sont détaillées dans le dossier de déclaration.

En cas de pollution accidentelle, les eaux souillées ou les produits seront contingentés dans le réseau de bassins aval en cas d'absolue nécessité (les bassins latéraux n'étant pas prévus initialement à cet effet). Ils feront alors l'objet d'un traitement spécifique avant évacuation du site selon les filières adaptées. De même, les engins seront munis d'un kit antipollution permettant d'intervenir rapidement sur place et limiter rapidement tout écoulement à la zone de déversement. La bonne mise en œuvre des travaux et des précautions dans les modalités de réalisation permet d'éliminer ou réduire fortement les risques de pollutions accidentelles.

Les opérations sur les maçonneries ou le rehaussement du coursier de l'EVC sont susceptibles d'accroître accidentellement les fines dans le cours d'eau. Des mesures sont définies afin de les prévenir et les éviter. Dans la mesure où les eaux de la Cure seraient turbides à cause des travaux, elles seront déviées vers les bassins aval pour permettre leur stockage provisoire et la sédimentation des fines. Les eaux seront rejetées progressivement dans la Cure, par une ouverture réduite de la vanne du bassin, permettant une dilution par les eaux de la Cure relâchées au niveau du barrage. Dans ce cas, un suivi permettra de veiller à l'absence de concentrations dommageables pour la faune et les habitats aquatiques.

En cas de crue en phase de travaux, les effets possibles sont un entrainement de sédiments et/ou une submersion de la zone de chantier qui pourrait entrainer des particules fines dans le milieu récepteur. Toutefois, afin d'éviter ce risque, un batardeau sera mis en place dans la retenue, en amont de la zone de travaux, et ce dès la fin de la vidange. Il aura pour but de stocker une éventuelle crue et d'empêcher le départ des sédiments tout en conservant le débit réservé.

Une attention particulière sera portée sur les prévisions des précipitations afin de prévenir le risque de crues et les incidences sur les travaux au niveau du coursier de l'EVC ou de la rénovation du parement.

La Mulette perlière a été inventoriée uniquement en amont du lac des Settons par le bureau d'étude TELEOS en 2021. Elle n'a pas été observée en aval. Une donnée du parc naturel régional du Morvan indique qu'en 2020 l'espèce est présente dans la Cure à 16,8 km en aval du barrage des Settons au niveau du lieu-dit « Le Prétoy ».

Population de Moules Perlières (*Margaritifera margaritifera*)

Observation moules perlières en 2020
(source : Laurent PARIS PNR Morvan)

Prospection TELEOS 2021

— Pas d'adultes observés

— Adultes observés



Crédits photos : TELEOS

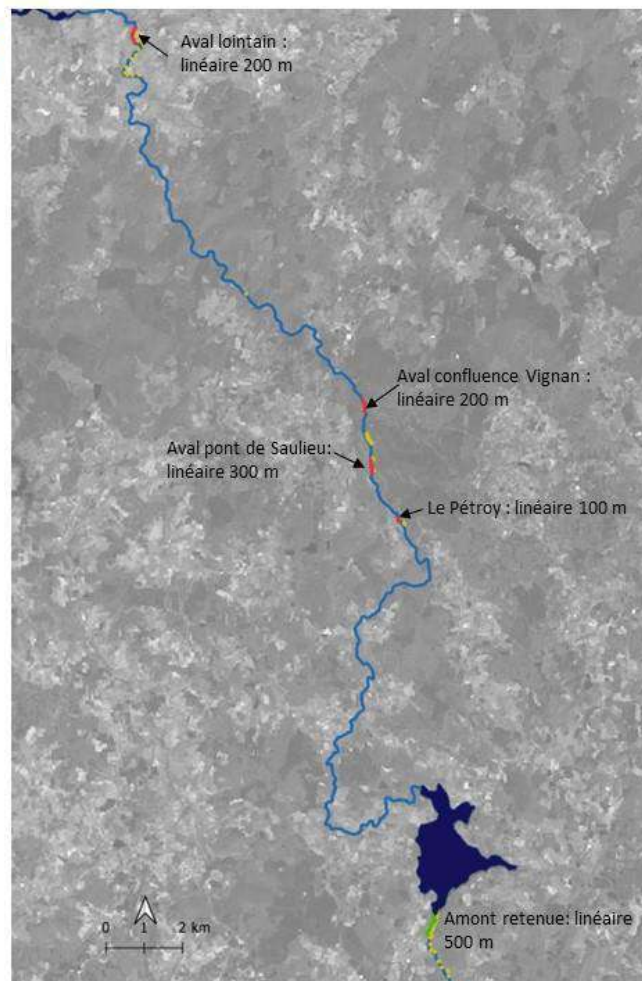


Figure 111 : Localisation de La Moule perlière (source : TELEOS)

Compte-tenu du fait que la première station de Moule perlière se situe à 16,8 km en aval de la zone de travaux et que plusieurs mesures sont mises en œuvre afin d'éviter tous les risques de pollution de la Cure aval **on peut conclure à l'absence d'incidence sur les populations de Mulette perlière.**

En ce qui concerne **le Chabot et la Lamproie de Planer**, ces deux espèces sont présentes sur la Cure en amont et en aval du barrage des Settons.

Pour ces deux espèces, la période de reproduction (période frai entre mars et mai) sera terminée lors du démarrage de la vidange. Ainsi, la saison de reproduction de 2022 sera préservée.

Comme vu précédemment pour la Mulette perlière, un ensemble de mesures de réduction lié aux travaux, à la présence du batardeau amont et aux bassins en aval du barrage limite le risque de pollution de la Cure aval, notamment aval lointain.

A ce titre, **on peut conclure à l'absence d'incidence sur les populations de Chabot et de Lamproie de Planer du site Natura 2000 FR2600987 «Milieux humides, forêts, pelouses, et habitats à Chauves-souris du Morvan».**

➤ Chiroptères

Aucune espèce de chiroptères n'a été inventoriée dans la zone de travaux (barrage, bâtiments). Les chiroptères contactés lors du diagnostic écologique sont en activité de chasse sur le plan d'eau.

Tous les arbres à cavités présents dans le parc arborés en aval du barrage sont préservés (mesure d'évitement).

A ce titre, on peut conclure à l'absence d'incidence sur les populations de chiroptères du site Natura 2000 FR2600987 « Milieux humides, forêts, pelouses, et habitats à Chauves-souris du Morvan ».

9.4.4.3 Phase d'exploitation

Les travaux anticipés sont des travaux d'entretien et de maintenance qui ne modifient pas le fonctionnement du barrage et la gestion du plan d'eau. A ce titre, aucune modification par rapport à l'état actuel du site Natura 2000 n'est à attendre.

A ce titre, on peut conclure à l'absence d'incidence sur le site Natura 2000 en phase d'exploitation.

9.5 Sites retenus pour l'évaluation d'incidence

Concernant la faune et la flore (hors chiroptères), l'absence d'incidence sur le site Natura 2000 FR2600987 «Milieux humides, forêts, pelouses, et habitats à Chauves-souris du Morvan». sur son état de conservation, ainsi que sur les espèces et habitats qui ont justifié sa création et son état de conservation implique de ne pas retenir ces sites pour une évaluation approfondie.

10 PORTER A CONNAISSANCE DES TRAVAUX PRINCIPAUX

10.1 Rappel du programme des travaux

Les tableaux ci-dessous synthétisent par zone d'ouvrage le programme général des travaux validé lors des études réalisées préalablement :

Zone d'ouvrage	Compléments	Travaux à réaliser :
Abords du site	Travaux préparatoires	- Accès à proximité du barrage : en amont, autour de la retenue et dans la retenue en pied de barrage, et en pied aval du barrage - Installations de chantier (sur le parking en rive gauche)
	Berge rive gauche de la retenue	- Reprise du perré maçonné
Retenue	Ouvrages de contrôle des eaux / gestion des sédiments	- Réhabilitation du seuil amont (pré-barrage) - Batardeau submersible en remblai homogène et rideau de palplanches, protégé par des enrochements et vanné - Chenal de canalisation entre le batardeau et la tour de prise
Cure (Zone aval)	Gestion des sédiments / pêche	- Réhabilitation et curage des bassins aval (et curage de la Cure en pied aval). Nota : Stockage des sédiments à définir (dans la retenue ou en pied aval) - Aménagements éventuels dans la Cure pour la réalisation de la pêche
Barrage – Parement amont	Masque Maurice Lévy et digue primitive	- Etanchement du parement amont : de 0 à 15 m RL par pose d'un géocomposite PVC (y compris drainage à l'arrière) ; au-delà de 15 m RL par dépose de l'enduit ancien et restauration de la maçonnerie - Traitement particulier de la rive droite : étanchement du parement amont (identique au reste du linéaire) complété par la réalisation d'une plinthe en pied (si elle est inexistante) et d'un rideau d'injections de la fondation - Traitement particulier de la maçonnerie de l'épanchoir n°3 : étanchement par restauration de la maçonnerie (rejointoiement mais également injections)
Barrage – parement aval	-	Aucun travaux sauf éventuelles reprises de désordres locaux suite à la réalisation du nettoyage et de l'inspection du parement dans le cadre des travaux anticipés
Barrage – crête	Digue primitive	- Rejointoiement ponctuel des pierres de couronnement - Pas de travaux particuliers en crête sauf si modification des réseaux (télésurveillance des appareils d'auscultations, etc...). Eléments à confirmer au PRO.
	Masque Maurice Lévy	- Nouvelle dalle en béton armé après démolition de l'existante
Barrage – fondation	-	Aucun travaux envisagé à ce stade (mais attente des résultats des nouveaux piézomètres)
Barrage – évacuateur de crues	-	- rehaussement des bajoyers (mur en béton armé enterré) - rejointoiement du coursier
Barrage maçonneries aval	Seuils et coursiers de l'évacuateur et des épanchoirs	- Rejointoiement de la maçonnerie - Epanchoir 3 : reprise de la zone à l'aval du seuil (béton et enrochements) - Epanchoir 1 : réfection des perrés immédiats (démontage et remontage) et reprises de la dalle en fond de rivière

Zone d'ouvrage	Compléments	Travaux à réaliser :
Barrage équipements mécaniques	Vannes de surface	- Rénovation des pelles et remplacement des brimbales + organes de manœuvre + motorisation des vannes 1, 2 et 5 Réflexions à mener en PRO sur la télésurveillance / télégestion / commande à distance / automatisation, etc...
	Tour de prise	- Rénovation des pelles et remplacement des brimbales Conservation du système de manœuvre et réflexions à mener en PRO sur la télésurveillance / télégestion / commande à distance / automatisation, etc...
	Tour de prise (vannes condamnées)	- Traitements locaux (reprise de l'étanchéité, peinture, etc...) pour pérenniser la structure
Barrage – dispositif d'auscultation	Piézométrie	Aucun travaux envisagé à ce stade mais une réflexion est menée en PRO sur la télésurveillance
	Drainage puits et fondation	Aucun travaux envisagé à ce stade ; la télésurveillance reste de plus difficile au regard du type d'appareil (mesures de débits) et des accès (à confirmer en PRO)
	Drainage membrane	Les drains de la membrane seront mesurés (même problématique cependant que les autres systèmes de drainage du barrage)
Barrage – ferronnerie	Ferronnerie d'art (garde-corps du barrage et des puits)	- Restauration (dépose, décapage et remise en peinture en atelier, repose y compris scellement conformément à l'origine, etc...)
	Ferronnerie traditionnelle (trappes des puits, échelles, etc...)	- Restauration (dépose, décapage et remise en peinture en atelier, et/ou remplacement etc...)
Autres équipements	Sondes de niveau	- La sonde amont est à tarer

Tableau 64 : Programme des travaux

10.2 Phasage

L'absence de dérivation sur l'ouvrage ne permet pas de basculer les eaux pour mettre à sec des zones de chantier par phase. L'ensemble des eaux transitera par la tour de prise qui doit faire l'objet de travaux de restauration (étanchement du parement / rénovation des vannes), un phasage est nécessaire pour permettre la réalisation des travaux au droit des pertuis de fond.

Le phasage proposé des travaux, qui nécessitent la vidange de la retenue, est le suivant :

	Phase 0	Phases 1a et b	Phase 2
Période :	Septembre – octobre	Octobre – novembre	Novembre à janvier
Éléments généraux :	Début de l'assec / Travaux de préparation du chantier	Travaux au droit de la tour de vidange avec un basculement nécessaire entre vannes	Reste des travaux à réaliser dans la retenue
Ouvrages de protection :	Aucun	Remblai et buses en pied de tour + ouvrages de contrôle des eaux	Ouvrages de contrôle des eaux (batardeau, chenal)
Débit de protection :	Aucun	- Phase 1a : 0,6 m ³ /s par la buse 500 mm min. puis le pertuis à + 0,5 m RL - Phase 1b : 0,7 m ³ /s par la buse 500 mm min. puis le pertuis à + 0,0 m RL - Phases 1a et 1b : 1,3 m ³ /s par la buse 500 mm min.	2 m ³ /s (eau transitant par le chenal et les pertuis de la tour)
Travaux envisagés :	- Réhabilitation du pré-barrage amont - Accès dans la retenue - Curage du pied amont - Ouvrages de contrôle des eaux (batardeau, chenal, remblai et buses)	- Achèvement si nécessaire des travaux préparatoires - Dépose des vannes et traitements locaux des pièces fixes et des maçonneries - Etanchement de la tour de prise et zone du parement à proximité (avant fermeture des remblais du chenal)	- Etanchement du parement amont (rives gauche et droite) - Reprise des vannes et traitements locaux de l'étanchéité au droit des fixations des brimboles - Traitements particuliers des rives
Éléments complémentaires / commentaires :	Chantier non protégé des crues	- Phase 1a : Travaux sur la vanne + 0,5 m RL - Phase 1b : Basculement et travaux sur la vanne + 0 m RL	Nécessité de moyens particuliers pour travaux au droit de la tour de prise (car le chenal est en fonctionnement)

Tableau 65 : Phasage général des travaux nécessitant la vidange de la retenue

10.3 Travaux sur les maçonneries aval

10.3.1 Rejointoiements

Le diagnostic réalisé par ISL et les différentes inspections antérieures ont mis en évidence la nécessité de procéder régulièrement à des rejointoiements de la maçonnerie. Dans le cadre de l'opération générale de restauration du barrage une partie des prestations est réalisée lors des opérations par anticipation : Réalisation du nettoyage et de l'inspection détaillée de l'ensemble des maçonneries aval.

Les travaux de rejointement mis en œuvre lors des travaux principaux seront :

Lors des études AVP, les ouvrages suivants ont été identifiés :

- Coursier de l'évacuateur de crues et pertuis : ces travaux pourront être réalisés dès que la cote de retenue est inférieure à la cote du seuil : 16,5 m RL ;



Figure 112: Seuil et coursier de l'évacuateur de crues : zones déjointoyées

- Coursier de l'épanchoir n°3 et pertuis : ces travaux pourront être réalisés dès que la cote de retenue est inférieure à la cote du seuil : 12,5 m RL ;

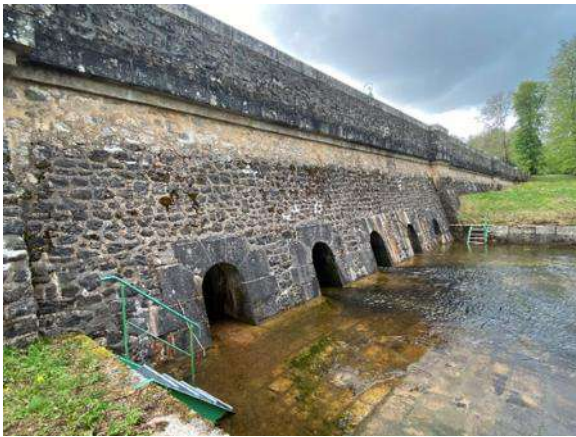


Figure 113 : Seuil et coursier de l'épanchoir n°3

- Pertuis et épanchoir n°2 (seuil aval) si besoin en fonction de l'état des maçonneries après nettoyage (réalisé lors des travaux anticipés début 2022) ;



Figure 114 : Epanchoir n°2

- Pertuis et zone immédiatement à l'aval (fond et berges) au droit de l'épanchoir n°1 quand les conditions d'écoulement le permettront (faibles débits) : les travaux dans le lit seront protégés par un batardeau ;



Figure 115 : Epanchoir n°1 (tour de prise) : pertuis et berge rive gauche

- Plus localement : couronnements de la crête et éventuelles zones hors d'eau de l'ouvrage.



Figure 116 : Couronnement de la crête

Les travaux seront les suivants :

- Dégarnissage des joints dégradés (après nettoyage HP et enlèvement de la végétation si nécessaire compte tenu de la réalisation d'une partie de ces prestations lors des travaux anticipés) ;
- Rejointoiement au mortier des pierres déjointoyées et des zones de joints dégnis.
- Injections éventuelles de la maçonnerie ;
- Si nécessaire rejointoiement et/ou injection des zones fissurées.

Les matériaux de fondation rencontrés suffisent à assurer l'assise de l'ouvrage. Ils sont de surcroit très difficile à injecter. Les travaux visant à injecter éventuellement la fondation ne seront pas réalisés.

En revanche, le risque d'une érosion de ces matériaux existe en cas de défaillance de l'étanchéité de la maçonnerie du coursier à la faveur surtout des déjointoiements. Les travaux de rejointoiement sont donc impératifs, et leur pérennité doit être assurée.

Lors des échanges en phase de conception, les Architectes Bâtiments de France ont recommandé de n'utiliser que des mortiers à la chaux hydraulique pour rejointoyer les ouvrages maçonnés sur le barrage. Cependant, dans le cas présent, le mortier doit être pérenne et étanche afin de limiter dans le temps les infiltrations dans la maçonnerie particulièrement au droit du coursier où elles pourraient éroder à terme sa fondation. Un mortier à la chaux (ou un mortier bâtard, à la chaux et au ciment) est moins étanche qu'un mortier de ciment qui est le mortier le plus utilisé de nos jours compte tenu de ses propriétés, meilleures dans le cas d'ouvrages hydrauliques.

A ce stade, il est proposé un mortier de ciment CEM à pourcentage élevé en laitier : ciment de haut fourneau CEM IIIA/B ou C, ou ciment composé CEM V/A et B. Le ciment devra être de type PM ES (ciment pour travaux à la mer et résistant aux eaux sulfatées).

10.3.2 Travaux complémentaires sur les épanchoirs

10.3.2.1 Epanchoir n°1

Les travaux de rénovation prévus sont les suivants sur chaque berge immédiatement à l'aval de l'épanchoir n°1 (sur une longueur de l'ordre de 30 m) :

- Réalisation localisée d'une enceinte batardée (par exemple sacs de sable / bigs bags étanchés par un polyane) et mise à sec de la zone ;
- Dépose soignée des pierres constituant le perré ;
- Retalutage et réalisation d'un sabot en béton armé en pied sur le linéaire servant d'assise aux futures pierres ;
- Reconstitution d'un perré maçonné avec les pierres existantes et complété si nécessaire avec la fourniture de nouvelles pierres ;
- Remblaiement sur la partie supérieure dégradée du perré.



Figure 117 : Epanchoir n°1 (aval tour de prise) : Berge dégradée

En complément, la dalle maçonnée à l'aval de l'épanchoir sera restaurée par :

- Mise à sec et nettoyage haute pression entre les pierres sèches présentes ;
- Mise en œuvre d'un mortier de rejointoiement anti-abrasion.

Les accès pourront se faire depuis la rive droite par moyens légers, depuis la rive gauche (cela nécessitera la réalisation d'un ouvrage de franchissement de la restitution des coursiers de l'épanchoir n°3 et de l'évacuateur de crues), voire depuis la crête.

10.3.2.2 Epanchoir n°3

L'entonnement de l'épanchoir n°3 est dégradé. Afin d'améliorer la pérennité de l'ouvrage régulièrement sollicité, il convient de réhabiliter cette zone. Les travaux consisteront à :

- Mettre à sec la zone par pompage ;
- Démolir et évacuer les éléments de béton endommagé ;
- Remettre en œuvre les enrochements présents, voire compléter si nécessaire par des apports ;
- Mettre en œuvre un béton ou un mortier par percolation à travers les enrochements selon les quantités à considérer, avec une formulation limitant les effets de l'abrasion, soit par des moyens légers (si quantité limitée), soit depuis la crête.



Figure 118 : Entonnements de l'évacuateur et de l'épanchoir n°3

Des moyens légers seront à privilégier compte tenu des conditions d'accès difficiles au coursier.

Toutefois ces travaux risquent de dégrader l'aspect visuel du site à court terme (le béton percolé sera cependant peu visible en surface) mais rapidement à la faveur des écoulements, l'ouvrage reprendra sa teinte actuelle (béton vieilli).

10.4 Pérennisation du parement amont

Le diagnostic et l'inspection détaillée réalisés récemment ont mis en évidence un vieillissement et une dégradation locale (décollement, etc...) qui diminuent progressivement l'étanchéité de l'ouvrage. Cette perte d'étanchéité peut entraîner différentes conséquences :

- Dégradation de la maçonnerie / lessivage du mortier à la faveur des circulations d'eau diminuant la pérennité de l'ouvrage et potentiellement (même si cela s'avère plus modéré) une perte de densité ;
- Circulations d'eau à travers le masque pouvant saturer la capacité de drainage des puits et dès lors favoriser l'augmentation des sous-pressions à travers la digue primitive pouvant remettre en cause sa stabilité ;
- Dans une moindre mesure perdre une partie de l'eau stockée dans la retenue.

Les études ont préconisé la réalisation de l'étanchement du parement par la pose d'une géomembrane, solution la plus efficace et la plus pérenne pour ce type d'ouvrage.

Néanmoins, compte tenu des contraintes architecturales du site, une réflexion a été menée afin de limiter sa pose sur la partie haute du barrage afin de limiter son impact visuel.

Une cote d'arrêt de la membrane à 15 m RL a été proposée pour limiter sa visibilité lors des périodes des plus basses eaux. Enfin, afin d'améliorer l'aspect général du site, il a été proposé de retirer l'enduit existant sur la partie supérieure du parement (au dessus de 15 m RL) et de laisser les maçonneries apparentes après pérennisation (rejointoiement, etc...). Cette dernière opération dépendra de la réalisation d'un teste d'enlèvement durant les travaux anticipés en cours.

Préalablement à la pose du dispositif d'étanchéité le parement amont fera l'objet d'un nettoyage au jet HP et d'une inspection détaillée afin d'identifier et de traiter les points de faiblesse de l'ouvrage. Ces zones seront purgées et reprise avec un mortier prédosé d'étanchéité.

En cas de défauts locaux structurels sur l'enduit existant (aciers apparents) ou lors de la purge des zones dégradées, les travaux consisteront à traiter par passivation les aciers et mettre en œuvre un enduit de protection afin de limiter la dégradation dans le temps de l'enduit d'origine.

10.4.1 Etanchement de la partie basse avec une membrane

L'étanchement du barrage des Settons sera réalisé sur sa partie basse (jusqu'à 15 m RL) par un dispositif d'étanchéité par géomembrane (DEG). La technique consiste à mettre en tension la membrane afin de limiter les plis lors de la pose et améliorer sa pérennité. Le DEG est composé de :

- D'un système de drainage qui permet d'évacuer les eaux d'infiltration qui pourraient provenir de la membrane elle-même, de la périphérie du DEG par contournement des fixations ou d'une éventuelle condensation. Ces eaux pourraient dès lors engendrer des sous-pressions derrière l'ouvrage pouvant être préjudiciables pour le DEG lui-même en cas de vidange rapide et/ou le barrage. Ce système sera compartimenté afin de détecter par zone, les éventuelles venues d'eau et dans ce cas maintenir ce système sera compartimenté afin de détecter par zone, les éventuelles venues d'eau et dans ce cas maintenir à sec les autres compartiments. A ce stade 5 compartiments avec 5 drains sont envisagés ;
- D'un géocomposite d'étanchéité sur le parement amont de l'ouvrage en position exposée aux eaux de la retenue. Il est à même de faire face à toutes les actions statiques et dynamiques (impacts, raclage des glaces etc.) pendant l'exploitation normale de la retenue, tout en maintenant l'intégrité de son imperméabilité. Le géocomposite est mis en place par lés déroulés verticalement (largeur de l'ordre de 2 m) et collés par soudure thermique au niveau de zones superposées. Le géocomposite est constitué d'une membrane PVC-P (polymérique thermoplastique flexible) de couleur gris-ciment, d'épaisseur minimale 3 mm, stabilisée aux U.V., thermo-associée à un géotextile anti-poinçonnant non tissé en polypropylène de 500 g/m². Ce matériau ne contiendra pas de substances « dangereuses » pour l'environnement ou pour la santé humaine susceptible d'être libérée dans des conditions d'utilisation normales ou raisonnablement prévisibles. Il est résistant au poinçonnement et aux charges physiques et mécaniques sans perte d'étanchéité et aux UV sur son cycle de vie (50 ans). Il est en outre inerte pour la faune et la flore. Ces caractéristiques mécaniques et physiques sont stables durant sa durée de vie ; non « friable » pour des températures inférieures à -20°C ;
- D'un système de maintien et de fixation mécaniques permettant de garantir la stabilité du complexe dans toutes les conditions d'exploitation prévue (vent, vagues, vidange rapide, glace et supporte le poids propre du système y compris à retenue vide), y compris une éventuelle rupture transversale du géocomposite ;
- D'une ventilation afin de favoriser l'écoulement des éventuelles eaux drainées par le DEG vers les points bas du système. Les événements seront réalisés tous les 20 à 30 m environ à l'intérieur des puits par forage carotté.

Sous réserve d'essais concluants de l'enlèvement de l'enduit existant, la membrane sera arrêtée à la cote 15 m RL, soit 2 m sous la retenue normale, pour limiter son impact visuel et la partie supérieure sera réhabilitée (pierres apparentes rejointoyées).



Figure 119 : Etanchement du barrage de Pont-et-Massène (fixations au droit des irrégularités)

La fixation à 15 m RL doit être parfaitement étanche afin d'empêcher l'eau de la retenue de s'infiltrer directement à l'arrière de la membrane. Pour cela, la mise en place sur une largeur de l'ordre de 30 cm d'une bande de mortier de calage (mortier fibré prédosé par exemple) permettra de corriger les irrégularités du parement amont.

Localement des joints sont présents et un traitement particulier est à prévoir. Cela concerne :

- Les joints de la chambre béton ;
- La fissure existante entre le masque Lévy et la digue primitive à l'extrémité rive droite (fissure traitée actuellement par du mortier).

Afin de traiter ces points singuliers la membrane sera localement remontrée sur toute la hauteur (au moins jusqu'à la cote des Plus Hautes Eaux, arrondies à 18,4 m RL) : le système existant au droit de chaque joint sera recouvert d'un géotextile anti-poinçonnant et le DEG sera posé sur toute la hauteur en intégrant la fixation périmétrale tout le long de cette bande. S'il s'avère que le DEG doit, après avis de l'ABF, s'arrêter à la cote 15 m RL y compris au droit de ces points singuliers, un traitement spécifique sera nécessaire pour garantir l'étanchéité de la fixation périmétrale horizontale au droit du joint.

La réalisation de l'étanchéité de la tour de prise est contraignante suites aux nombreuses singularités géométriques (variations d'angles à chaque vanne sur toute la hauteur) et de la présence des vannes (pièces fixes et fixations des brimbales notamment).



Figure 120 : Tour de prise (vidange de 2008)

C'est la partie de plus grande hauteur du barrage et donc la plus contraignante à vider lors de prochaines opérations de réhabilitation. Il est nécessaire de réaliser l'étanchement de cet ouvrage malgré les contraintes selon le même principe que sur le reste du parement.

Des interfaces avec l'entreprise en charge de la rénovation / remplacement des équipements mobiles seront nécessaires, notamment durant la dépose et la repose des équipements.

De plus, cette ouvrage étant le seul à faire transiter le débit de la Cure, il ne peut pas être totalement assec. Des phases de batardage avec une priorité de moyens sur cette zone sont prévues pour remédier à cette contrainte hydrologique :

- Dès l'assec et la possibilité d'accéder en pied amont : dépose des équipements et traitements locaux des pièces fixes conservées (sablage, mise en peinture, éventuels traitements de la maçonnerie), avec un éventuel basculement d'un pertuis à l'autre selon les débits ;
- Pose de la membrane par lés verticaux sur l'ensemble des surfaces et prioritairement sur la face amont (là où les vannes 0,0 et 0,5 m RL sont présentes) en considérant le phasage réalisé avec le remblai busé ;

- Pose des supports de brimbales avec percement du DEG pour permettre le scellement de leurs ancrages (pour les vannes centrales), probablement réalisation de l'étanchéité autour des fixations de brimbales laissées en place pour les vannes condamnées ;
- Reprises locales de l'étanchéité autour des ancrages ;
- Pose des équipements (vannes et brimbales) ;
- Déposé de l'ouvrage de contrôle des eaux en pied amont.

10.4.1.1 Déroulement des travaux

Compte de la période de travaux retenue, les travaux de pose de membrane seront principalement réalisés depuis le pied amont par des échafaudages avec la pose de bâches. Le dispositif permettra de limiter les contraintes liées aux conditions climatiques (vent, froid, pluie et gel) mais il sera soumis aux conditions hydrologiques, les pieds pouvant être régulièrement noyés.

Le déroulement des travaux est le suivant :

- Réalisation d'un nettoyage avec purge des zones où l'enduit se délite suivi d'une inspection de l'ensemble du parement ;
- Dépose de l'enduit existante et mise en œuvre d'une bande de mortier de calage au niveau 15 m RL environ ;
- Réalisation des travaux d'excavation / retrait des sédiments du pied amont afin de mettre à nu le mur de garde et d'adapter si besoin les plans d'exécution à la géométrie réellement rencontrée ;
- Mise en place du géodrain et réalisation des forages dans les puits, puis fourniture et scellement des tubes des drains (en pied aval) et des événements (en partie supérieure) ;
- Pose de la membrane et mise en tension au droit des profilés métalliques ;
- Réalisation des fixations périmétrales le long du mur de garde, sur les rives, au droit des ouvrages particuliers et singularités puis en partie supérieure ;
- Interventions ponctuelles de reprise de l'étanchéité au droit des zones percées lors de la fixation des ancrages des supports des brimbales de la tour de prise.



Géocomposite avec profilés de mise en tension

Nappes de géodrain

Figure 121 : Exemple de déroulé d'un chantier de pose (Barrage de Pont-et-Massène)

Pour limiter l'impact des conditions climatiques sur le chantier, le phasage particulier suivant sera imposé aux entreprises :

- Démarrage des travaux de pose de la membrane en parallèle de l'abaissement de la retenue : les travaux démarreront sur une rive ou les 2 rives (les travaux d'inspection, nettoyage, excavation étant réalisés préalablement et en parallèle, certains de ces travaux pouvant être réalisés depuis le haut avec des moyens spécifiques) ;
- Dès vidange de la retenue et réalisation des ouvrages de contrôle des eaux : L'avancement est stoppé sur les rives et les moyens sont concentrés sur la pose de la membrane sur la partie centrale du barrage et plus particulièrement la tour avec une éventuelle réflexion sur la mise à disposition de moyens supplémentaires des entreprises pour permettre la réalisation des travaux par 2 ateliers.

Enfin, un phasage particulier sera adapté au droit de la tour de prise du fait de la concomitance de travaux de vantellerie et d'étanchement associée à la nécessité de prévoir le passage des eaux de la Cure.

10.4.1.2 Interfaces avec les autres travaux

Les différents chapitres ont mis en évidence des interfaces importantes avec d'autres travaux. Elles sont rappelées ci-dessous :

- Intervention de l'entreprise de pose après la réalisation du nettoyage et de l'inspection du parement amont ;
- Et intervention de l'entreprise après dépose de l'enduit au moins localement (sur une hauteur de l'ordre de 50 cm) au niveau de la cote 15 m RL à l'avancement et pérennisation de la maçonnerie et mise en œuvre du mortier de calage ;
- Selon le choix retenu, dépose de l'enduit jusqu'en crête ou autre traitement particulier de l'enduit existant ;
- Intervention de l'entreprise de pose après réalisation du curage du pied amont et réalisation du levé topographique pour confirmer le plan de calepinage et les longueurs des lés ;
- Intervention de l'entreprise de pose après réalisation des forages des événements et des drainages (incluant leur équipements) ;
- Intervention particulière de l'entreprise à l'extrémité rive droite où des travaux de traitement des fuites seront réalisés en parallèle des travaux d'étanchement du parement amont ;
- Etanchement de la tour de prise : une interface forte avec l'entreprise en charge de la dépose des équipements, leur rénovation et leur repose est à prévoir :
 - Calage de l'intervention de pose de la membrane après la dépose des équipements ;
 - Interventions ponctuelles au droit des percements de membrane permettant l'ancrage des supports de brimbales.

10.4.2 Traitement ponctuel de la maçonnerie amont

10.4.2.1 Epanchoir n°3

Des venues d'eau sont observées au droit de l'épanchoir n°3 au niveau des vannes mais également à travers la maçonnerie. Si les travaux de rénovation des équipements mécaniques devraient limiter ces venues, des travaux sur la maçonnerie ont été proposés :

- Des travaux préalables d'injection sur la partie amont de l'ouvrage, mais également à travers la maçonnerie depuis la crête et/ou depuis les pertuis.
Les injections de coulis de ciment se feront avec une pression faible (entre 1 et 2 bars) et le maillage sera adapté en fonction des taux d'absorption. A ce stade un maillage de l'ordre de 2 m x 2 m sur le parement amont et en crête est retenu. Selon les résultats il pourra être envisagé la réalisation d'injection depuis l'intérieur des pertuis et/ou un resserrage, au moins local des injections.

- Des travaux de rejointoiment soignés y compris autour ou à proximité des équipements mécaniques (grilles, etc...) sur la partie amont ainsi que dans les pertuis (si besoin quelques barbacanes seront mises en œuvre pour éviter les montées en pression de la maçonnerie).
- Un traitement particulier au droit des vannes de surface : mise en œuvre de mortier de réglage (quelques millimètres d'épaisseur) pour limiter les irrégularités géométriques entre la vanne et la maçonnerie et limiter ainsi les fuites.

10.4.2.2 Perré et autres ouvrages

En complément des travaux déjà envisagés, les maçonneries amont feront l'objet de rejointoiment selon le même mode opératoire que les travaux aval (coursiers, épanchoirs). Cela concerne principalement le perré situé sur la berge rive gauche à proximité de l'évacuateur de crues et le seuil et les ouvrages situés à l'amont de l'évacuateur de crues.

A noter que la partie amont du perré est déstructuré. Selon les mêmes principes que ceux envisagés pour la réhabilitation des perrés de l'épanchoir n°1, une partie de l'ouvrage pourra être reconstituée.



Figure 122 : Perré maçonné rive gauche



Figure 123 : Pile et seuil en maçonnerie (ouvrage à l'amont de l'évacuateur de crues)

10.4.3 Rehaussement du mur

Suite au dimensionnement des murs rappelés dans les chapitres précédents, les travaux suivants sont prévus :

- Excavation des matériaux de remblai de part et d'autre des bajoyers jusqu'à une profondeur de 50 cm sous le niveau haut des bajoyers ; l'attention sera portée sur la stabilité des perrés lors de l'excavation. A cet effet, une ouverture totale sur le linéaire n'est pas envisageable ; le marché prévoira la réalisation d'une ouverture par pianotage (ouverture de 2 à 3 m tous les 10 m par exemple) avec mise en œuvre du gros béton à l'avancement ;
- Réalisation des murets en béton armé ;
- Remblaiement avec des matériaux d'apports type tout-venant avec une bonne capacité de drainage à des pentes n'excédant pas 2H/1V (selon leur nature, ces remblais pourront être les matériaux du site après validation) ;
- Engazonnement des talus y compris côté coursier.

10.4.4 Réfection de la dalle Maurice Levy

Les travaux seront proches de ceux déjà réalisés (dalle en béton armé surmontant une couche d'étanchéité type mortier souple d'imperméabilisation). Toutefois, la nouvelle dalle à réaliser aura une épaisseur de 13 cm (conformité au DTU 13.3 partie 2), le ferrailage sera densifié tout comme les joints de construction.

10.4.4.1 Travaux préparatoires

Ces travaux consisteront en :

- La dépose soignée des candélabres si nécessaire : Dans ce cas les candélabres seront réinstallés après réalisation de la dalle.
- La démolition soignée de l'ancienne dalle (7 cm de béton ; chape d'étanchéité et béton maigre) et d'une partie de la maçonnerie sur une épaisseur totale de 20 cm environ.

Les évacuations d'eau pluviale et les gaines d'alimentation entre candélabres existantes sous la dalle seront autant que possible à conserver (les ouvrages semblant localisés sous l'épaisseur à démolir).

Une attention particulière sera portée à l'interface avec le parapet du barrage et les pierres de couronnement des puits du masque et du masque Maurice Levy afin de ne pas endommager les structures.

- Le nettoyage du support par soufflage.

10.4.4.2 Réalisation de la dalle

Les travaux consisteront en :

- La préparation du support d'étanchéité par mise en œuvre d'un béton maigre (ou ragréage au mortier de réparation), réglé à moins 13 cm du fini avec une pente transversale (de l'aval, côté parapet, vers l'amont, côté retenue).
- La réalisation de l'étanchéité par mise en œuvre d'un mortier souple d'imperméabilisation en une ou plusieurs couches d'imperméabilisation. Une protection sera apportée au droit de chaque angle de relevé.
- Le coffrage et le ferrailage. Le ferrailage est destiné à assurer la maîtrise de la fissuration.
- Afin de limiter la fissuration dans le béton, des joints de construction seront réalisés sur l'ensemble de la structure. Ils sont de plusieurs types :

10.5 Les organes de manœuvre

10.5.1 Organes de manœuvre des vannes de fond amont et aval

Des opérations de rénovation ont été réalisées en 2015 sur l'ensemble des organes hydrauliques de commande des vannes de fond (vérins, centrale oléohydraulique, tuyauterie,).

Dans le cadre de la nouvelle campagne de travaux, il est conseillé simplement à l'exploitant-mainteneur de réaliser l'entretien courant de ces installations (contrôle niveau d'huile avec éventuels vidange et remplacement, contrôle des filtres et éventuel remplacement, nettoyage et serrage des raccords,)

10.5.2 Organes de manœuvre des vannes de surface

Les boîtes à cric d'origine permettant la manœuvre manuelle des vannes de Surface, seront remplacées par des boîtes à cric neuves, équipées d'une motorisation électrique.

Dans un souci de conservation du patrimoine architectural, les supports de boîte à cric seront préférentiellement conservés. Les nouveaux organes de manœuvre devront s'intégrer et s'adapter aux supports existants. Les supports existants seront remis en peinture. La teinte finale (dont le RAL sera confirmé ultérieurement) sera la même pour les différents équipements (boîte à cric, servomoteur, support).

Le design et l'esprit de la conception des supports existants des boîtes à cric seront conservés, ainsi, les nouveaux supports seront quasi identiques à l'existant et soumis à la validation de l'Architecte des Bâtiments de France.

10.6 Les brimbales et consoles de guidage

10.6.1 Brimbales des vannes de fond amont et aval

Compte tenu de leur état de dégradation avancée (corrosion importante), et qu'il s'agit d'élément critique dans la chaîne cinématique de manœuvre, les travaux consisteront en leur remplacement à neuf avec revêtement anticorrosion de type peinture (éléments de brimbales et consoles de guidage). Les caractéristiques des éléments de brimbales (matériaux, type de section, nombre et répartition des consoles de guidage,) devront satisfaire les critères de tenue mécanique en vigueur en respectant des encombrements compatibles avec les interfaces existantes.

Une distinction pourra cependant être faite entre :

- Les brimbales existantes servant à la manœuvre des vannes encore en fonctionnement : ces brimbales seront remplacées ;
- Les brimbales existantes ne servant plus, certaines vannes étant condamnées : Les brimbales sont soit définitivement déposées (solution plus simple, mais pouvant être refusées par l'ABF), soit remplacées et les supports repeints.

10.6.2 Brimbales des vannes de surface

Au niveau des vannes de surface, certaines brimbales présentent des signes de déformations (par flambement), celles-ci seront remplacées à l'identique et munies d'une protection anticorrosion de type peinture. Les autres pourront être rénovées (déposées et remises en peinture en atelier).

10.7 Les pièces fixes

10.7.1 Pièces fixes des vannes de fond amont et aval

Les vannes (et donc leur type) étant conservées, la conception actuelle des pièces fixes n'est pas remise en cause, elles seront donc conservées et renouvelées, avec notamment :

- La dépose des parties amovibles remise en peinture en atelier après nettoyage/décapage/rechargement éventuel ;
- Le remplacement des galets de guidage latéraux ;
- La remise en peinture sur site des parties scellées ;
- Le traitement ponctuel d'éventuels défauts de la maçonnerie (déjointoiements, désordres, ...) autour des pièces fixes par injections et/ou mise en place de mortier d'étanchéité. Ces travaux ne pourront être définis qu'après la vidange, le marché de l'entreprise prévoira en option ces prestations.

10.7.2 Pièces fixes des vannes de surface

Les supports des organes de manœuvres seront conservés. Ils seront remis en peinture sur site.

10.7.3 Les grilles et autres ouvrages

10.7.3.1 Grilles de vannes de surface

Ces grilles seront déposées lors des travaux pour permettre notamment l'accès aux pelles de vanne côté amont. Elles seront remplacées par des grilles mises en œuvre plus en amont des pertuis avec des espacements de barreaux plus grands.

10.7.3.2 Grilles de l'EVC

Les deux pertuis de l'évacuateur de crues sont équipés en amont chacun d'une grille anti-embâcles. Ces grilles sont mobiles, et peuvent être manœuvrées manuellement et respectivement par l'intermédiaire d'un treuil à câble installé en partie supérieure et centrale sur une traverse métallique. Les travaux envisagés sont précisés :

- Dépose et remise en peinture des grilles en atelier après nettoyage/décapage ;
- Remise en peinture sur site des pièces fixes, et notamment les traverses supports des treuils ;
- Remplacement des treuils à câble, y compris celui de la RD, afin d'avoir des dispositifs semblables en termes d'utilisation et d'entretien.

10.7.3.3 Les passerelles de la zone amont

Les passerelles existantes à l'amont de l'évacuateur de crues feront l'objet de travaux de remise en peinture.

10.8 Ferronnerie

10.8.1 Garde-corps

Les garde-corps vieillissants sont scellés ou boulonnés selon les poteaux. La contrainte réside dans le fait que la peinture et les scellements ont été effectués au plomb. Certains scellements semblent par ailleurs réalisés uniquement à la chaux (à confirmer lors du démontage des garde corps).

Une intervention sur site pour remise en état des garde-corps induirait la nécessité d'un confinement de la crête de l'ouvrage (à cause des risques de pollution), et de surcroît des coûts très élevés.

La dépose et la restauration en atelier est ce de fait proposée. La restauration de ces éléments de garde-corps historiques nécessite également le remplacement de certaines pièces de ferronnerie.



**Figure 124 : Des garde-corps dont le vieillissement a fragilisé la structure et altéré les couleurs
(Source : EGIS)**

Les scellements des éléments métalliques seront repris comme à l'existant (au plomb ou à la chaux suivant ce qui est découvert au démontage). Une vigilance particulière sera portée pour ne pas engendrer de dégâts sur les pierres.

Pour les éléments centraux manquants rivetés à chaud, un élément en bon état sera utilisé afin de recréer les pièces manquantes. Pour le reste des éléments, l'état des garde-corps est plutôt bon, il sera donc réalisé un traitement mécanique de surface (type sablage) permettant le décapage des couches de peinture existantes puis une remise en peinture.

L'ensemble de ces travaux nécessitera la mise en place d'une ligne de vie pour la phase travaux (dépose et repose) ou la mise en place d'un garde-corps provisoire scellé dans la dalle en béton du masque (il ne paraît pas nécessaire de prévoir des dispositions particulières autour des puits) qui permettra de rester en place sur l'ensemble de la durée des chantiers.

Une autre solution consiste à mettre en place des garde-corps provisoires de type pince dalle sur les maçonneries en débords. Ce choix sera orienté par la réfection de la dalle béton du masque.



Figure 125 : Débord disponible pour garde-corps provisoire

10.8.2 Trappes d'accès

Les travaux concernant les trappes d'accès aux puits consistent :

- Pour les puits de la chambre de manœuvre :
 - Dépose et remplacement des IPE120 et scellement de ces dernières ;
 - Remplacement à neuf des plaques de surface ;
 - Application d'une métallisation conformément à la norme NFP 24-351 ;
 - Application d'une peinture liquide selon la norme NFP 24-231 au RAL6013.
- Pour les puits extérieurs :
 - Dépose des plaques ;
 - Sablage de l'ensemble des éléments ;
 - Restauration des éléments détériorés (serrurerie) ;
 - Application d'une métallisation et d'une peinture liquide.
- Pour la chambre béton :
 - Dépose des plaques ;
 - Sablage de l'ensemble des éléments ;
 - Restauration des éléments détériorés (serrurerie) et pose de vérins ;
 - Application d'une métallisation et d'une peinture liquide ;
 - Changement des échelles et enlèvement des crinolines.

10.8.3 Luminaires

Concernant les luminaires deux actions sont attendues : le remplacement des lanternes et la mise en peinture des mats.

La gestion de l'éclairage est sous maîtrise d'ouvrage de la commune de Montsauche les Settons qui a délégué la gestion de l'éclairage au SIEEEN. Les travaux peuvent être menés dès l'aval de l'ABF obtenu.

Le second sujet traite la remise en peinture des luminaires du barrage selon le diagnostic paysager (à valider par l'ABF). Ces travaux consistent à remettre en peinture sur place les mâts et support aciers des mâts, après un sablage.

10.8.4 Travaux complémentaires

En parallèle des études de restauration du barrage des Settons, une étude de faisabilité d'installation d'une microcentrale est réalisée. Cette étude conclut sur la possibilité d'aménager l'ouvrage depuis l'épanchoir n°2 ou l'épanchoir n°3. Pour cela des adaptations sont nécessaires sur les équipements actuels (vannes, conduites, prise amont) mais également sur le génie civil du barrage.

Ces travaux consistent à la rénovation de l'épanchoir n°2 qui nécessitera la réouverture d'au moins un de ses pertuis. Le cas échéant la membrane se fermera sur l'entonnement amont qui sera impérativement à réaliser avant la pose de la membrane.

Dans tous les cas des contraintes complémentaires liées à l'insertion des nouveaux ouvrages dans le site seront présentes et nécessiteront un avis de l'ABF.

Ce chantier complémentaire ne consiste qu'à des travaux d'adaptation d'ouvrages existants en vue de créer les réserves nécessaires à une future installation d'une centrale hydroélectrique (uniquement en phase de réflexion), et ainsi profiter de la vidange pour réaliser ces transformations.

10.9 Mode opératoire des travaux

Ces travaux étant concomitants avec ceux de la vidange, ces éléments sont décrits dans le porter à connaissance pour les opérations de vidange.

11 BIBLIOGRAPHIE

Etudes environnementales :

Etude de SPECIES, Barrages des Settons (58) – Réalisation d’inventaires faunistiques et floristiques dans le cadre de la vidange du lac des Settons pour la période 2020-2023 – Rapport provisoire V3 du 05/11/2021.

Etude de SPECIES, Barrages des Settons (58) – Réalisation d’inventaires faunistiques et floristiques dans le cadre de la vidange du lac des Settons pour la période 2020-2023 – Annexe cartographique

Etude de SPECIES, Barrages des Settons (58) – Réalisation d’inventaires faunistiques et floristiques dans le cadre de la vidange du lac des Settons pour la période 2020-2023 – Rapport provisoire V3 du 05/11/2021.

Rapport de Teleos, Barrage des Settons (58), Réalisation d’inventaires faunistiques et floristiques dans le cadre de la vidange du lac des Settons pour la période 2020-2023 - Analyse bibliographique : poissons, macroinvertébrés, hydromorphologie

Power point de Teleos, Synthèse poissons-frayères Settons de G. Périat - 18/10/2021

Athos Environnement : Compte-Rendu n°1 Etat des lieux et suivi des sédiments et de la qualité des eaux dans le cadre de l’opération de restauration du barrage des SETTONS – Juillet 2021

Athos Environnement : Compte-Rendu n°2 Etat des lieux et suivi des sédiments et de la qualité des eaux dans le cadre de l’opération de restauration du barrage des SETTONS – Août 2021

Athos Environnement : Etat des lieux et suivi des sédiments et de la qualité des eaux dans le cadre de l’opération de restauration du barrage des SETTONS - Rapport du suivi sédimentaire – Juillet 2021

Etude économique et sociale :

Ecodécision et Eco Logique Conseil : Réalisation d’un diagnostic socio-économique sur le lac - 2021

Etudes techniques ISL :

Maitrise d’œuvre pour la réalisation de la vidange et de la restauration du barrage des Settons

- Rapport ISL 21F-086-RL-1 : DIA_Diagnostic
- Rapport ISL 21F-086-RL-3 : Cadrage_reglementaire
- Rapport ISL 21F-086-RL-4 : AVP_Hydrologie-apports&crue-chantier
- Rapport ISL 21F-086-RL-7 : AVP-PRO_Travaux-anticipes
- Rapport ISL 21F-086-RL-9 : AVP_Travaux-principaux
- Rapport ISL 21F-086-RL-11 : PRO_Tx-principaux

12 ANNEXES



**12.1 Annexe 1 : EGIS, Département Environnement –
Paysage : « Projet de restauration du barrage du lac des
Settons et ses ouvrages annexes – Dossier de demande
d’autorisation au titre de l’article L341-10 du code de
l’environnement. 2021 »**

12.2 Annexe 2 : Arrêté préfectoral n° 2008-DDAF-4491 du 12 septembre 2008 portant autorisation de vidange décennale du barrage réservoir des Settons, commune de Montsauche-les-Settons

12.3 CCTP - Réalisation de la pêche de récupération des poissons de la retenue dans le cadre de l'opération de restauration du barrage des Settons

12.4 Mémoire technique ATHOS - Mesure de la qualité habitationnelle sur La Cure (58)



12.5 Reportage photographique lâcher test 10 m³/s




**PRÉFET
DE LA NIÈVRE**
*Liberté
Égalité
Fraternité*

