

Parc naturel régional
Haut-Jura

*Avec la participation financière de la Région
Bourgogne Franche-Comté et de l'Agence de
l'Eau Rhône Méditerranée Corse*

REGION
BOURGOGNE
FRANCHE
COMTE



Projet de restauration du lac
de Bonlieu et des milieux
humides associés (Jura 39)

**Dossier de Déclaration L214-1
(IOTA) et L.211-7 (DIG)**

50934 | Avril 2024 – v2 | MYI



setec
hydratec

 <p>Le Corner 97/101 boulevard Vivier Merle 69329 LYON Cedex 03 Courriel : lyon@hydra.setec.fr T : 04 27 85 48 80 F : 04 27 85 48 81</p>	Directeur de Projet		QSG		
	Responsable d'affaire		MYI		
	N° Affaire		50934		
<i>Fichier : 50934_RAP_DLE_DIG_PNRHJ_v2.docx</i>					
V.	Date	Etabli par	Vérfié par	Nb. pages	Observations / Visa
v1	Avril 2024	MYI		167	Première diffusion
v2	Avril 2024	MYI		169	Compléments suite relecture du PNR : B.Grandpierre et J.B Strobel

TABLE DES MATIERES

PREAMBULE 11

RESUME NON TECHNIQUE	12
PIECE 1 IDENTITE DU DEMANDEUR	14
PIECE 2 EMPLACEMENT SUR LEQUEL LES TRAVAUX DOIVENT ETRE REALISES .	15
2.1 Localisation du projet.....	15
2.2 Parcelles concernées par l'opération	15
PIECE 3 NATURE ET CONSISTANCE DES TRAVAUX ET RUBRIQUES LOI SUR L'EAU CONCERNEES	20
3.1 Découpage du linéaire de travaux.....	20
3.2 Description des aménagements	22
3.2.1 Vue en plan	22
3.2.2 Profil en long général	25
3.2.3 Profil en travers	27
3.2.4 Secteur amont.....	27
3.2.5 Secteur aval	30
3.2.6 Secteur rive droite du lac	34
3.2.7 Ouvrages de diversification.....	36
3.2.8 Plantations.....	38
3.2.9 Détail du comblement du lit actuel	39
3.3 Gestion des écoulements en phase chantier	40
3.3.1 Débit réservé et remplissage du lac.....	40
3.3.2 Modalités de remplissage du lac.....	43
3.3.3 Lit quasi définitif	43
3.3.4 Gestion des crues	45
3.4 Calendrier des travaux.....	46
3.5 Rubriques de la nomenclature concernées par le projet.....	47
PIECE 4 DOCUMENT D'INCIDENCES	49
4.1 État initial	50
4.1.1 Définition de la zone d'étude.....	50
4.1.2 Le milieu physique	50
4.1.3 Les eaux souterraines.....	64
4.1.4 Les eaux superficielles.....	65
4.1.5 Usages des eaux et assainissement	71
4.1.6 Les zones de protection réglementaires	75
4.1.7 Les milieux naturels	79
4.1.8 Les documents de planification de la ressource en eau et d'urbanisme	87

4.2	Synthèse des enjeux identifiés	91
4.3	Alternatives au projet et choix retenu	91
4.3.1	Etude de faisabilité – TELEOS 2020	91
4.3.2	AVP – SETEC HYDRATEC 2022	93
4.4	Incidences pendant les travaux et mesures prévues	95
4.4.1	Dispositions générales	95
4.4.2	Incidences et mesures du chantier sur la topographie	97
4.4.3	Incidences et mesures du chantier sur le climat	98
4.4.4	Incidences et mesures du chantier sur le sol et le sous-sol	98
4.4.5	Incidences et mesures du chantier sur la ressource en eau (aspect quantitatif) ..	99
4.4.6	Incidences et mesures du chantier sur la qualité des eaux (aspect qualitatif) ..	100
4.4.7	Incidences et mesures du chantier sur le niveau des eaux	102
4.4.8	Incidences et mesures du chantier sur le milieu naturel : habitat, faune et flore	104
4.4.9	Incidences et mesures du chantier sur les usages	117
4.5	Incidences du projet terminé et mesures prévues	120
4.5.1	Incidences et mesures du projet terminé sur la topographie	120
4.5.2	Incidences et mesures du projet terminé sur le climat	121
4.5.3	Incidences et mesures du projet terminé sur le sol et le sous-sol	122
4.5.4	Incidences et mesures du projet terminé sur la ressource en eau (aspect quantitatif)	122
4.5.5	Incidences et mesures du projet terminé sur la qualité des eaux	122
4.5.6	Incidences et mesures du projet terminé sur le niveau des eaux	125
4.5.7	Incidences et mesures du projet sur le milieu naturel : habitat, faune et flore ..	128
4.5.8	Incidences et mesures du projet sur les usages	133
4.6	Synthèse des incidences et mesures associées	135
4.7	Évaluation des incidences sur les sites Natura 2000	138
4.7.1	Évaluation des incidences sur les habitats	138
4.7.2	Incidences du projet	139
4.7.3	Habitats d'intérêt communautaire et prioritaires*	139
4.7.4	Espèces d'intérêt communautaire	140
4.7.5	Mesures de Réduction, d'Accompagnement et de Suivi	142
4.7.6	Conclusion	142
4.8	Compatibilité du projet avec les documents relatifs à la gestion de l'eau	143
4.8.1	SDAGE Rhône-Méditerranée 2022-2027	143
4.8.2	Contrat de bassin 2012	143
4.8.3	PGRI Rhône Méditerranée 2022-2027	144
4.8.4	Article L211-1 et D211-10 du code de l'environnement	144
4.9	Compatibilité du projet avec les autres réglementation	145
4.9.1	Autorisation de défrichement au titre du Code forestier	145

4.9.2	PLU des communes.....	145
PIECE 5	MOYENS DE SURVEILLANCE ET D'INTERVENTION PREVUS	146
5.1	Surveillance et entretien	146
5.1.1	Phase travaux	146
5.1.2	Phase aménagée	147
5.2	Moyens d'intervention	148
5.2.1	Phase chantier	148
5.2.2	Phase aménagée	149
PIECE 6	JUSTIFICATIF DE L'INTERET GENERAL DE L'AMENAGEMENT (DIG).....	150
6.1	Objet de la demande	150
6.2	Identification du demandeur	150
6.3	Présentation du projet.....	151
6.3.1	Contexte général de l'opération	151
6.3.2	Situation actuelle du site - état initial.....	151
6.4	Synthèse des travaux prévus	153
6.4.1	Vue en plan	153
6.4.2	Profil en long général	157
6.4.3	Profil en travers	160
6.5	Éléments justifiants l'intérêt général	160
6.6	Situation foncière (liste des propriétaires concernés par l'opération).....	161
6.7	Montant des travaux	165
6.8	Calendrier des travaux.....	165
6.9	Entretien des travaux.....	166

ANNEXES

ANNEXE 1 : FORMULAIRE D'ÉVALUATION DES INCIDENCES NATURA 2000

ILLUSTRATIONS

Figure 1 : comparaison des services rendus par les cours d'eau naturels (à gauche) et artificialisés (à droite)	11
Figure 2 : Localisation générale de la zone d'étude.	12
Figure 3 : Localisation du projet sur fond de carte IGN.	15
Figure 4 : situation parcellaire au droit du projet.	17
Figure 5 : liste des propriétaires concernés	19
Figure 6 : accès travaux.	19
Figure 7 : Vue en plan de l'ensemble des interventions et conséquences sur les niveaux du lac.	21
Figure 8 : Visualisation de la position de l'exutoire sur la vue aérienne, et aperçu visuel de la répartition des peuplements (à d.)	22
Figure 9 : Vue en plan du nouveau lit.	24
Figure 10 : traduction de l'intention d'aménagement incluant des micro-variations de pentes réalisées lors des travaux.	25
Figure 11 : Profil en long général, du Hérisson	26
Figure 12 : Représentation du profil en travers type.	27
Figure 13 : Vue du principe d'intervention au droit du secteur amont.	28
Figure 14 : Profil en travers à l'exutoire actuel et projeté.	28
Figure 15 : Vue en plan du secteur amont.	29
Figure 16 : Vue du principe d'intervention au droit du secteur aval.	30
Figure 17 : Vue en plan du secteur aval.	31
Figure 18 : Vue du profil en travers au droit de la rampe (RIV11) et schéma de principe de la rampe attendue.	33
Figure 19 : Hauteurs atteintes au droit de la rampe de raccord au lit actuel.	33
Figure 20 : Critères hydrauliques à respecter selon les groupes d'espèces pour les enrochements jointifs (source : Conception des passes naturelles – agence de l'eau Adour Garonne – décembre 2006).	34
Figure 21 : profil en long des opérations prévues sur le tour de lac, secteur TH RD lac.	35
Figure 22 : photo du sentier au droit d'un point de réhausse (source : PNR, le 15/11/2023)	35
Figure 23 : Vue de la passerelle actuelle (source : setec hydratec, 31/01/2023)	36
Figure 24 : diversification des écoulements : souche en diversification en berge (source : restauration de la Mare – Fédération de Pêche 42 et restauration du Dévorah – setec hydratec)	37
Figure 25 : diversification des écoulements : épis déflecteurs en berge (source : SMABACAB (16) et restauration de la Mare – Fédération de Pêche 42 et restauration du Dévorah – setec hydratec)	38
Figure 26 : Exemple de plantation d'hélophytes au contact avec le lit vif (source : renaturation du Payonnet – Fédération de Pêche 42).	39
Figure 27 : Profil et principe de remblaiement au droit du secteur aval.	40

Figure 28 : Vue en coupe, profil en long et phasage pour assurer un débit réservé et le remplissage du lac.	42
Figure 29 : Exemple de bouchon morainique mis en œuvre dans le lit du cours d'eau comblé (source : setec hydratec – restauration du Dévorah – automne 2023).	43
Figure 30 : Localisation du lit quasi-définitif.	44
Figure 31 : Ecoulements autour du bouchon morainique pour une crue annuelle.	45
Figure 32 : Profil en long du lit actuel et de l'aménagement de limitation des débits à l'exutoire du lac.	46
Figure 33 : Localisation du projet sur fond de carte IGN.	50
Figure 34 : Topographie au droit de la zone visée par les travaux.	51
Figure 35 : Bathymétrie du lac de Bonlieu (source : Etude SRAE 1987)	52
Figure 36 : Profils des rives du lac (source : Etude SRAE 1987)	53
Figure 37 : Délimitations du bassin versant topographique du lac de Bonlieu (source : Etude R.Caille 2019/2020)	55
Figure 38 : Evolution des températures en fonction de la profondeur (source : Etude SRAE 1987)	57
Figure 39 : Seuil anthropique actuel à la sortie du lac de Bonlieu.	57
Figure 40 : débits jaugés à l'exutoire	58
Figure 41 : comparaison des débits calculés dans la section et des débits	58
Figure 42 : position des stations hydrométriques de comparaison	59
Figure 43 : débits moyens mensuels à la station de Foncine le Bas.	59
Figure 44 : Synthèse des débits à l'exutoire du lac de Bonlieu.	60
Figure 45 : Localisation de la marche morainique (source : AVP Teleos mai 2020)	60
Figure 46 : Anciens méandres sur le Hérisson en amont de la RD75E1 (source : AVP Teleos mai 2020)	61
Figure 47 : Profil en long du Hérisson en février 2017 (source : AVP Teleos mai 2020)	61
Figure 48 : Carte et coupes géologiques (source : Etude Rémi Caille 2019/2020)	64
Figure 49 : Cartographie de la masse d'eau souterraine des Calcaires et marnes jurassiques Haut Jura et Bugy (source : SDAGE Rhône Méditerranée 2022-2027).	65
Figure 50 : Cartographie de la masse d'eau superficielle du Hérisson (source : SDAGE Rhône Méditerranée 2022-2027).	66
Figure 51 : Cartographie de la compétence GEMAPI du Parc Naturel du Haut Jura.	68
Figure 52 : Etat des populations piscicoles (source : Etude Fédération de Pêche 2016/2018)	68
Figure 53 : Répartition des espèces par mode de capture (nombre d'individus par 1000 m ² de filet ou de surface de pêche électrique).	69
Figure 54 : Densité des populations pisciaires en fonction de la profondeur (source : Etude Fédération de Pêche 2016/2018)	69
Figure 55 : Carte des frayères et des zones de croissance ou d'alimentation de la faune piscicole dans le Jura (source : DREAL Franche Comté – novembre 2014).	70
Figure 56 : Captages AEP à proximité du lac de Bonlieu (source : ARS).	72
Figure 57 : Localisation du rejet d'ANC (source : PNRHJ).	73

Figure 58 : Photo du rejet de l'installation ANC par rapport au Hérisson (source : visite de terrain PNRHJ – 11/04/2023).	74
Figure 59 : Périmètres d'arrêtés de protection de biotope autour du site de Bonlieu.	75
Figure 60 : Site paysager classé de Bonlieu.	76
Figure 61 : ZNIEFF autour du site de Bonlieu.	77
Figure 62 : Localisation du projet par rapport au site Natura 2000 : « Complexes des Sept Lacs du Jura ».	78
Figure 63 : Habitats de la zone d'influence et niveau d'enjeu associé.	83
Figure 64 : Localisation des espèces d'intérêt au droit du site de Bonlieu (source : relevés Acer Campestre 2017)	84
Figure 65 : Cartographie des zones-humides- source Comité Départemental Zones Humides du Jura.	86
Figure 66 : site de Bonlieu dans le contexte SRCE.	87
Figure 67 : Identification des réservoirs et corridors de biodiversité au droit du lac de Bonlieu.	90
Figure 68 : Synthèse du PLU de Bonlieu (source : géoportail urbanisme)	90
Figure 69 : Illustration du principe d'aménagement préconisé pour le reméandrement du Hérisson (source : AVP Teleos mai 2020)	92
Figure 70 : Illustration des solutions d'aménagement lacustre envisageables (source : AVP Teleos mai 2020)	93
Figure 71 : profil type de restauration dans la première moitié du linéaire (avant la prairie)	94
Figure 72 : scénarios de restauration dans la seconde moitié du linéaire	94
Figure 73 : vue en plan de l'aménagement.	95
Figure 74 : Tableau des périodes d'intervention autorisées dans le lit d'un cours d'eau	104
Figure 75 : Incidences du projet sur le tronçon amont.	107
Figure 76 : Incidences du projet sur le tronçon aval.	108
Figure 77 : Abattages à prévoir sur le tour de lac (source : ONF).	109
Figure 78 : Illustrations des conséquences des travaux sur le niveau du lac et ses abords.	110
Figure 79 : Superposition des nouvelles cotes statistiques avec le relevé Faune-Flore Acer Campestre.	111
Figure 80 : Localisation des zones d'installation de chantier et pistes d'accès (source : hydratec)	114
Figure 81 : Esquisse paysagère du site de Bonlieu après travaux.	120
Figure 82 : Vue du nouveau tracé sur le fond topographique actuel.	121
Figure 83 : Vue de l'envolement des terrains pour les niveaux moyens et les niveaux hauts.	125
Figure 84 : courbe des cotes classées à l'état projet et comparaison avec l'état initial.	126
Figure 85 : Réhausse du lac induit par le reprofilage du Hérisson.	127
Figure 86 : Représentation du profil en travers type.	129
Figure 87 : Localisation des stations de Rossolis à feuilles rondes (<i>Drosera rotundifolia</i>).	132
Figure 88 : Schéma de la démarche itérative de l'évaluation des incidences Natura 2000.	140
Figure 89 : Localisation de la marche morainique (source : AVP Teleos mai 2020)	151

Figure 90 : Synthèse probable de l'évolution du lac de Bonlieu et de ses milieux humides (source : Etudes précédentes).	153
Figure 6-91 : Visualisation de la position de l'exutoire sur la vue aérienne, et aperçu visuel de la répartition des peuplements (à d.)	154
Figure 6-92 : Vue en plan du nouveau lit.	156
Figure 6-93 : traduction de l'intention d'aménagement incluant des micro-variations de pentes réalisées lors des travaux.	157
Figure 6-94 : Profil en long général, du Hérisson	159
Figure 6-95 : Représentation du profil en travers type.	160
Figure 96 : situation parcellaire au droit du projet.	162
Figure 97 : liste des propriétaires concernés	164
Figure 98 : accès travaux	164
Figure 99 : tableau récapitulatif des dépenses par principales catégories d'installations – ouvrages – travaux -setec hydratec, mars 2024.	165
Tableau 1 : incidences résiduelles du projet sur les habitats de l'aire d'étude	140
Tableau 2 : incidences résiduelles du projet sur les espèces de l'aire d'étude	141

PREAMBULE

Avec plus de 20 ans d'expériences sur son territoire d'intervention, le **Parc Naturel Régional du Haut-Jura** dispose d'une expérience manifeste. Il réalise des travaux visant la reconquête des milieux aquatiques et porte des opérations d'amélioration de la qualité de l'eau. En 1995, il a notamment été le premier porteur d'un contrat de rivière sur la Région Franche-Comté. La structure a, en tout état de cause, pu acquérir une forte expertise avec de nombreuses actions ayant permis d'améliorer le fonctionnement des hydrosystèmes et de mettre en valeur le patrimoine naturel.

En 2018, une loi instaure une nouvelle compétence obligatoire aux Communautés de Communes : la Gestion des Milieux Aquatiques et la Prévention des Inondations (GEMAPI). Sur le territoire de la **Terre d'Émeraude Communauté**, les quatre collectivités historiques (Jura Sud, Petite Montagne, Région d'Orgelet, Pays des Lacs) ont décidé de transférer cette compétence au PNR du Haut-Jura, au-delà du périmètre classé Parc. Ainsi, la rivière d'Ain, la Bienne, la Valouse et leurs affluents sont gérés par le PNR.

Le choix des élus a été largement motivé d'une part, par l'expérience acquise par le **Parc** et d'autre part, pour s'assurer de la cohérence des actions à l'échelle des bassins versants. En effet, les cours d'eau ne connaissent pas les limites administratives, une action de l'Homme à l'amont d'un cours d'eau peut entraîner une répercussion à l'aval.

Les actions de restauration menées par le **Parc** sont une mise en œuvre de la **Directive Cadre Européenne sur l'Eau de 2000**, qui impose à ses états membres, dont la France, un objectif d'atteinte du « bon état écologique » des masses d'eau.

Le PNRHJ est résolument engagé dans des opérations de travaux permettant de retrouver des écosystèmes plus naturels, et qui rendent ainsi pleinement les services écosystémiques de régulation des crues et de corridor écologique.

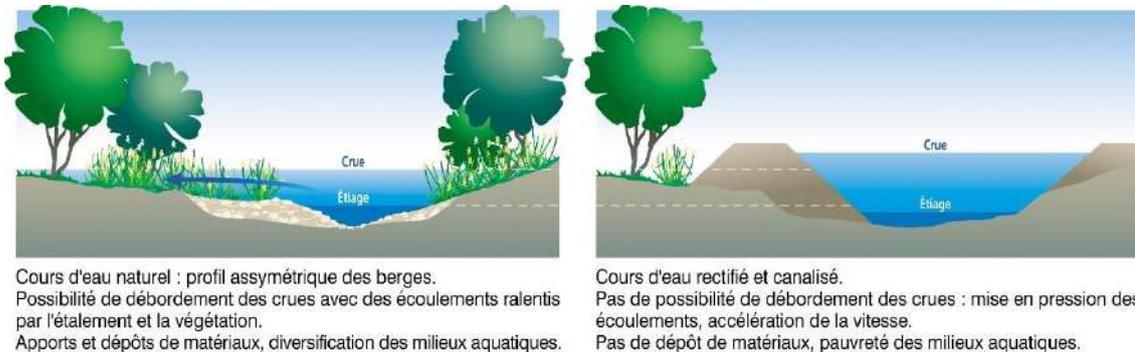


Figure 1 : comparaison des services rendus par les cours d'eau naturels (à gauche) et artificialisés (à droite)

L'opération de restauration portant sur le Hérisson et le lac de Bonlieu s'inscrit pleinement dans cette volonté de redonner de la naturalité à ces deux sous-systèmes hydrauliques.

RESUME NON TECHNIQUE

La présente opération de restauration morphologique et écologique du Hérisson est inscrite dans le plan d'action du SDAGE Rhône Méditerranée Corse 2022-2027.

Le lac de Bonlieu est situé dans le département du Jura, sur la commune de Bonlieu. Le lac est situé en tête du bassin versant du Hérisson.

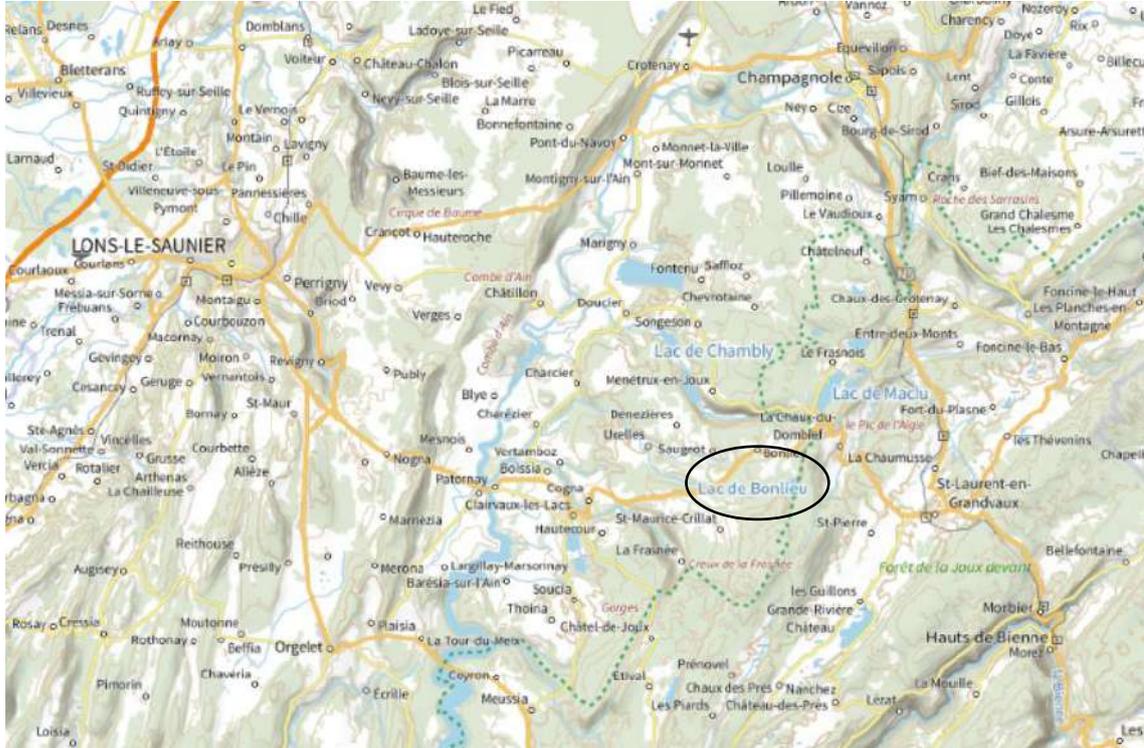


Figure 2 : Localisation générale de la zone d'étude.

◆ Intervenants

La maîtrise d'ouvrage du projet est assurée par le **Parc Naturel du Haut Jura**, et la maîtrise d'œuvre par le bureau d'études **setec hydratec**.

◆ Enjeux de restauration

Les objectifs de rétablissement de la continuité écologique et de restauration morphologique des cours d'eau sont des enjeux forts de la DCE et du SDAGE Rhône Méditerranée. Le SDAGE Rhône -Méditerranée 2022-2027 affiche les pressions "**altération du régime hydrologique**" et "**altération morphologique**" s'appliquant sur la masse d'eau « FRDR11481a - ruisseau le hérisson en amont du lac du Val ».

Dans ce contexte, en concertation avec les partenaires institutionnels (Agence de l'Eau, Office Français de la Biodiversité, Fédération de Pêche du Jura, Fédération de Chasse du Jura, Direction Départementale des Territoires du Rhône, Direction Régional de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement, Conservatoire d'Espace Naturel et Office National des Forêts), il a été envisagé la restauration hydromorphologique du Hérisson, du lac de Bonlieu et de ses zones-humides annexes. En effet l'opération de restauration du Hérisson va avoir une influence positive sur les niveaux du lac de Bonlieu. La reprise de l'exutoire historique va permettre une réhausse des niveaux du lac.

◆ **Objectifs de l'opération**

L'opération de restauration du cours d'eau du Hérisson a pour objectif de restaurer le bon fonctionnement naturel : du Hérisson, du lac de Bonlieu et de ses tourbières de rive gauche. Le projet a pour vocation d'un retour à l'état correspondant à la période récente « pré-anthropisation ». L'opération prévue consiste alors en :

- La restauration du niveau original du lac par la restauration de son exutoire naturel et donc sa réhausse à une cote compatible avec la préservation des habitats caractéristiques des berges, et en particulier des tourbières ;
- La restauration du lit du ruisseau du Hérisson sur 390 ml.

◆ **Consistance des travaux**

Les travaux vont consister en une phase d'abattages/débroussaillage des emprises chantier puis d'une phase de terrassements pour créer le nouveau lit, combler le lit actuel et mettre en œuvre une rampe de raccord du nouveau lit au lit actuel.

Des opérations de revégétalisation des berges et d'utilisation de techniques de génie végétal accompagneront ces travaux afin de favoriser la cicatrisation des zones terrassées, d'éviter l'érosion des berges et renforcer la continuité écologique (trame turquoise).

PIECE 1 IDENTITE DU DEMANDEUR

PARC NATUREL DU HAUT JURA

Maison du Parc du Haut-Jura

39 310 LAJOUX

Parc naturel régional
Haut-Jura

Représenté par sa Présidente **Françoise VESPA**

N°Siret : 253 901 664 00016

Personnes responsables du projet :

Brice GRANDPIERRE (Chargé de mission): b.grandpierre@parc-haut-jura.fr : 06 09 85 66 34

Aline DALLOZ (administration) : a.dalloz@parc-haut-jura.fr

PIECE 2 EMPLACEMENT SUR LEQUEL LES TRAVAUX DOIVENT ETRE REALISES

2.1 LOCALISATION DU PROJET

Le lac de Bonlieu et son émissaire le Hérisson sont situés dans le département du Jura, sur la commune de Bonlieu.

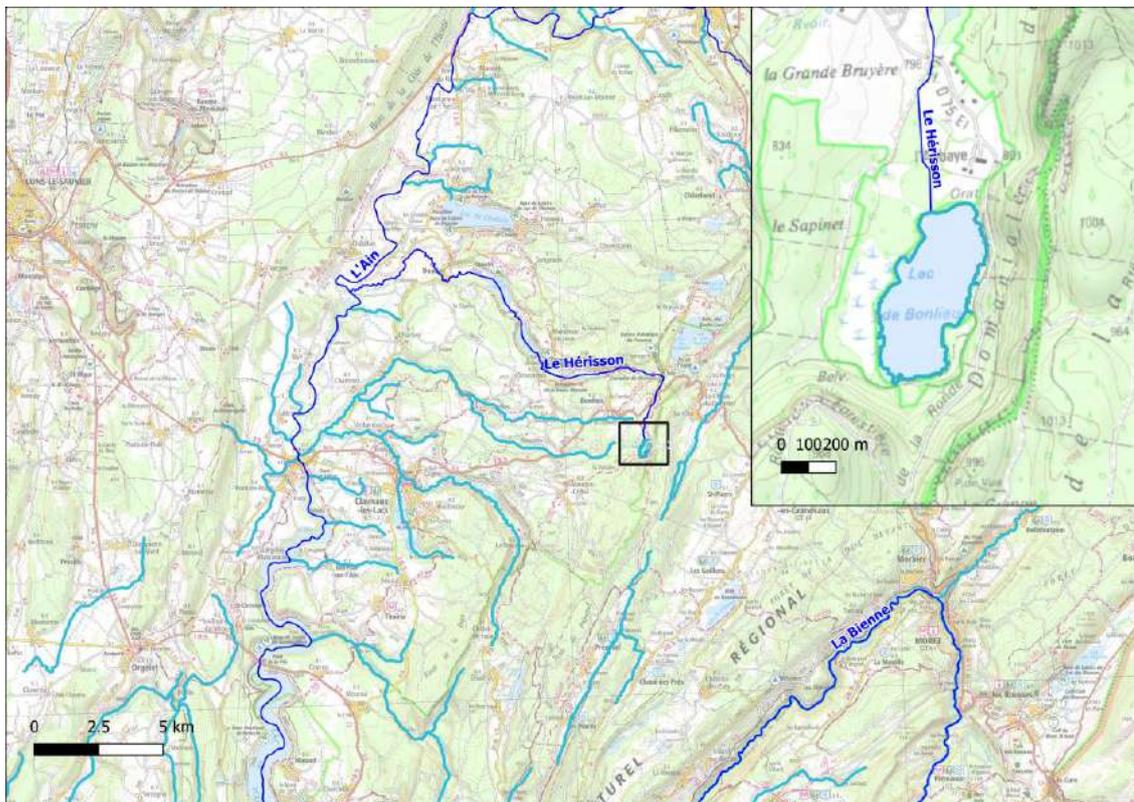


Figure 3 : Localisation du projet sur fond de carte IGN.

2.2 PARCELLES CONCERNEES PAR L'OPERATION

Le pétitionnaire n'est pas propriétaire des terrains concernés par l'opération : de ce fait une procédure de DIG (Déclaration d'Intérêt Général) est adossée au présent dossier.

L'acceptation foncière est un préalable à la réalisation opérationnelle de ce projet de restauration. Aussi, une animation portée par le conservatoire des espaces naturel de Franche-Comté (CEN FC) et le parc naturel régional du Haut-Jura (PNRHJ) s'est déroulée au fil du projet de sorte que chaque propriétaire soit contacté, sensibilisé et entendu au sujet du projet de restauration.

Le projet impacte 102 parcelles. Elles sont réparties comme suit :

- 37 appartiennent au CEN FC ;
- 7 appartiennent à la commune de Bonlieu ;
- 1 appartient au conseil départemental du Jura ;
- 4 appartiennent à FNE ;

- 13 appartiennent au ministère de l'Agriculture ;
- 40 appartiennent à des propriétaires privés.

L'investissement des partenaires publics et techniques au sein des différents comités de pilotage a permis de concentrer l'animation foncière sur les 40 propriétés privées.

A ce jour, aucune opposition affirmée n'a été rencontrée par les riverains concernés par le projet. Sur l'ensemble des parcelles privées, il reste 8 parcelles appartenant à 4 propriétaires différents où les conventions sont en cours de validation.

Par ailleurs, les conventions avec la commune de Bonlieu, le conseil départemental du Jura et le ministère de l'Agriculture sont elles aussi en cours de validation.

Le PNR du Haut Jura s'engage à obtenir l'ensemble des conventions d'autorisation des travaux auprès des propriétaires concernés avant d'autoriser le mandataire, sélectionné pour réaliser les travaux, à intervenir.

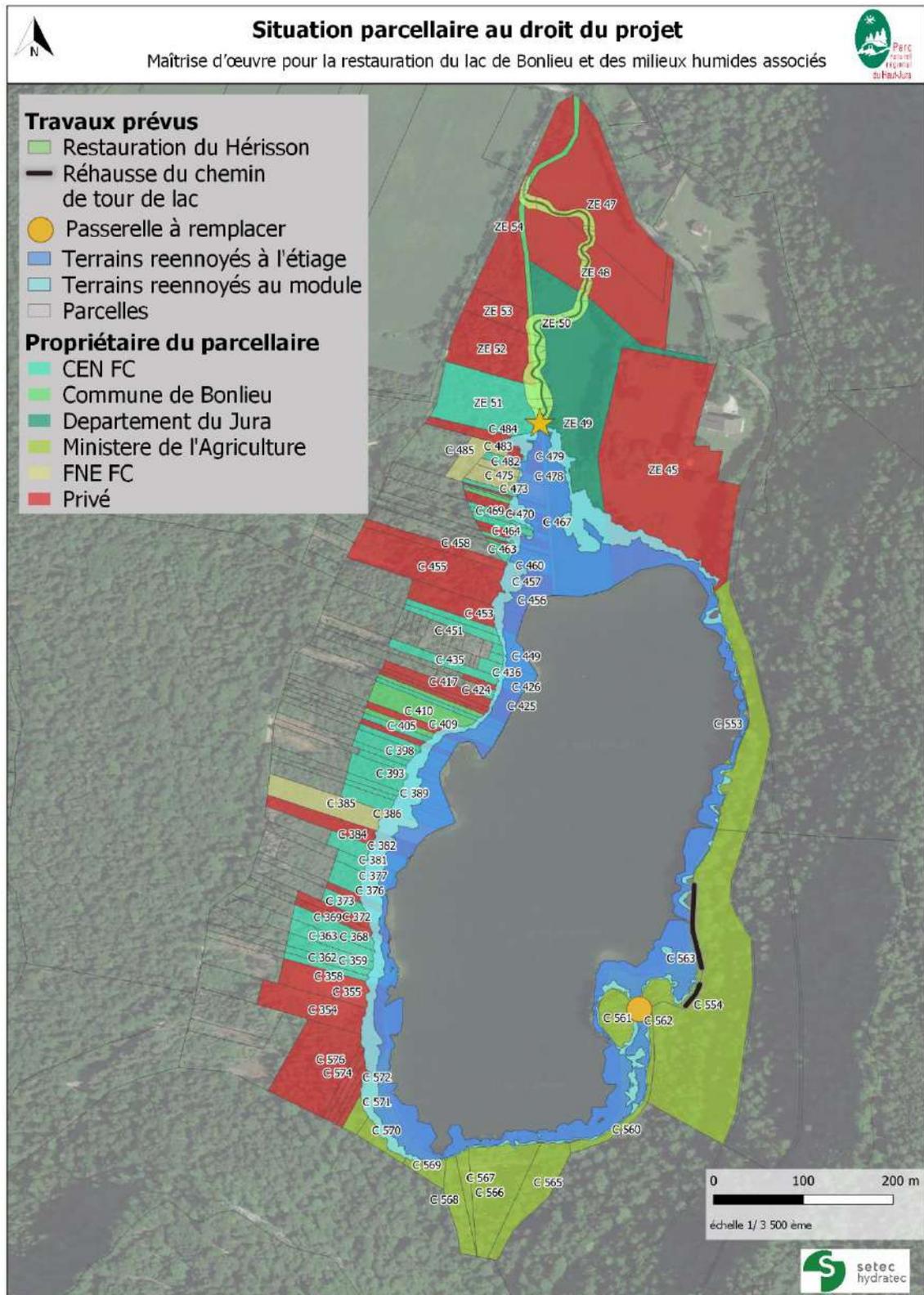


Figure 4 : situation parcellaire au droit du projet.

L'ensemble des parcelles situées dans l'emprise des travaux est listé dans le tableau ci-après, avec l'ensemble des propriétaires.

Commune	Lieudit	Section	Parcelle	Propriétaire
BONLIEU	Abbaye de Bonlieu	ZE	45	BOUTONNET Marie-Andrée
BONLIEU	Abbaye de Bonlieu	ZE	47	BERTHET Catherine (née DEUDON)
BONLIEU	Abbaye de Bonlieu	ZE	48	GAY Jacqueline (née BAILLY)
BONLIEU	Abbaye de Bonlieu	ZE	49	CD 39
BONLIEU	La Petite Bruyère	ZE	51	CEN FC
BONLIEU	Abbaye de Bonlieu	ZE	50	Commune de Bonlieu
BONLIEU	La Grande Bruyère	C	358	CEN FC
BONLIEU	La Grande Bruyère	C	359	CEN FC
BONLIEU	La Grande Bruyère	C	362	CEN FC
BONLIEU	La Grande Bruyère	C	363	CEN FC
BONLIEU	La Grande Bruyère	C	368	CEN FC
BONLIEU	La Grande Bruyère	C	373	CEN FC
BONLIEU	La Grande Bruyère	C	376	CEN FC
BONLIEU	La Grande Bruyère	C	377	CEN FC
BONLIEU	La Grande Bruyère	C	381	CEN FC
BONLIEU	La Grande Bruyère	C	382	CEN FC
BONLIEU	La Grande Bruyère	C	386	CEN FC
BONLIEU	La Grande Bruyère	C	389	CEN FC
BONLIEU	La Grande Bruyère	C	390	CEN FC
BONLIEU	La Grande Bruyère	C	393	CEN FC
BONLIEU	La Grande Bruyère	C	394	CEN FC
BONLIEU	La Grande Bruyère	C	397	CEN FC
BONLIEU	La Grande Bruyère	C	398	CEN FC
BONLIEU	La Grande Bruyère	C	413	CEN FC
BONLIEU	La Grande Bruyère	C	424	CEN FC

Commune	Lieudit	Section	Parcelle	Propriétaire
BONLIEU	La Grande Bruyère	C	401	CENFC
BONLIEU	La Grande Bruyère	C	405	CENFC
BONLIEU	La Grande Bruyère	C	435	CEN FC
BONLIEU	La Grande Bruyère	C	436	CEN FC
BONLIEU	La Grande Bruyère	C	449	CEN FC
BONLIEU	La Grande Bruyère	C	450	CEN FC
BONLIEU	La Grande Bruyère	C	451	CEN FC
BONLIEU	La Grande Bruyère	C	452	CEN FC
BONLIEU	La Grande Bruyère	C	463	CEN FC
BONLIEU	La Grande Bruyère	C	460	CEN FC
BONLIEU	La Grande Bruyère	C	472	CEN FC
BONLIEU	La Grande Bruyère	C	466	CEN FC
BONLIEU	La Grande Bruyère	C	468	CEN FC
BONLIEU	La Grande Bruyère	C	469	CEN FC

Figure 5 : liste des propriétaires concernés

Quelques parcelles sont de surcroît affectées par les emprises travaux : zones de stockage provisoires, accès et pistes de chantier. Il s'agit des parcelles suivantes, listées de l'amont à l'aval de la zone de travaux : ZE0049, ZE0050, ZE0048 et ZE0047.

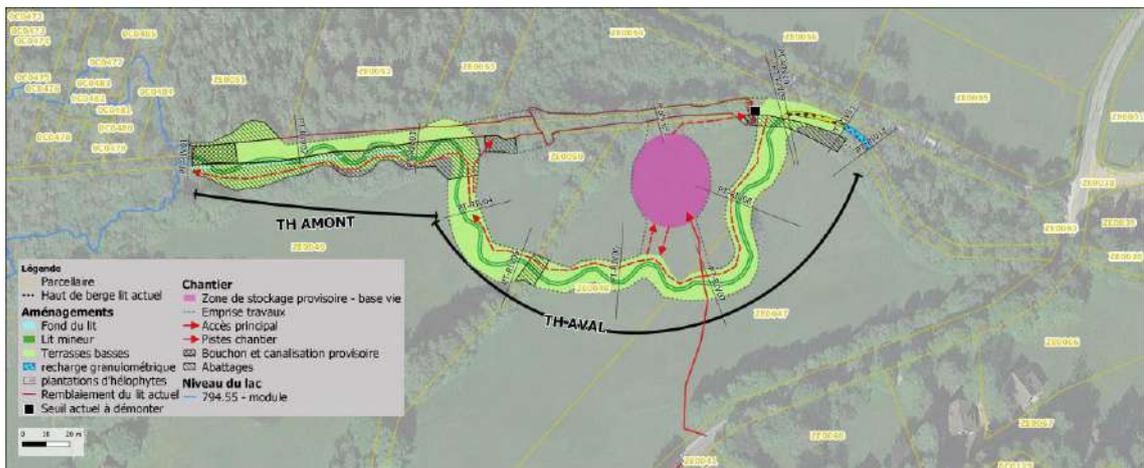


Figure 6 : accès travaux.

PIECE 3 NATURE ET CONSISTANCE DES TRAVAUX ET RUBRIQUES LOI SUR L'EAU CONCERNEES

Cette pièce détaille les aménagements prévus. Les éléments techniques et méthodologiques sont issus de l'étude de PRO, en cours de validation.

3.1 DECOUPAGE DU LINEAIRE DE TRAVAUX

La figure qui suit présente les 3 secteurs homogènes de l'opération :

- Le secteur amont, dans la zone d'Aulnaie marécageuse en rive droite et au droit de plantation de sapins en rive gauche ;
- Le secteur aval inscrit au travers une prairie de mégaphorbiaie ;
- Un secteur en rive droite (RD) du lac de Bonlieu correspondant aux interventions pour permettre une continuité du pourtour du cheminement piéton autour du lac une fois les niveaux d'eau réhaussés.

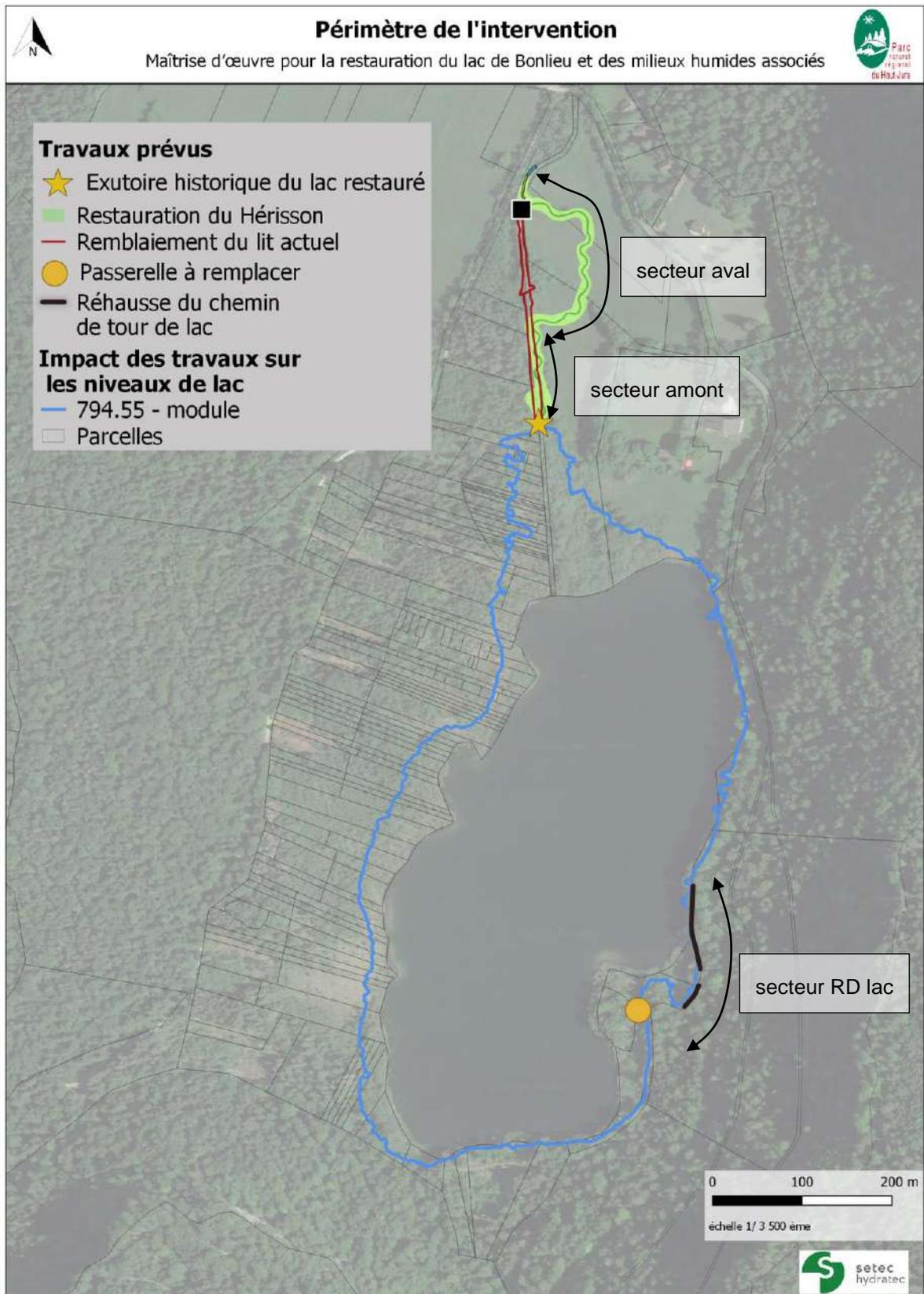


Figure 7 : Vue en plan de l'ensemble des interventions et conséquences sur les niveaux du lac.

3.2 DESCRIPTION DES AMENAGEMENTS

3.2.1 Vue en plan

Le positionnement du nouvel exutoire du lac s'appuie sur une analyse géologique, topographique et hydraulique. La naturalité antérieure aux aménagements n'est plus directement perceptible. En effet le verrou morainique n'est pas visible directement dans le lit du Hérisson. Les moines Chartreux ont vraisemblablement rectifié le lit en ce point.

Le repositionnement de l'exutoire est alors proposé comme une résultante de plusieurs facteurs la révélant indirectement. L'analyse s'appuie sur :

- La topographie fine appréhendée par le levé LIDAR
- Les résultats de modélisation hydraulique, qui permettent de visualiser le verrou latéral opéré par la moraine et donc l'effet de « déversement » à la transition entre le milieu lacustre et une morphologie de cours d'eau
- La stratification végétale, nécessairement altérée par l'anthropisation de l'exutoire et ses conséquences, mais qui a une mémoire du fonctionnement originel
- La réalité géologique, qui témoigne de la formation du verrou.

La photographie suivante localise l'exutoire proposé.

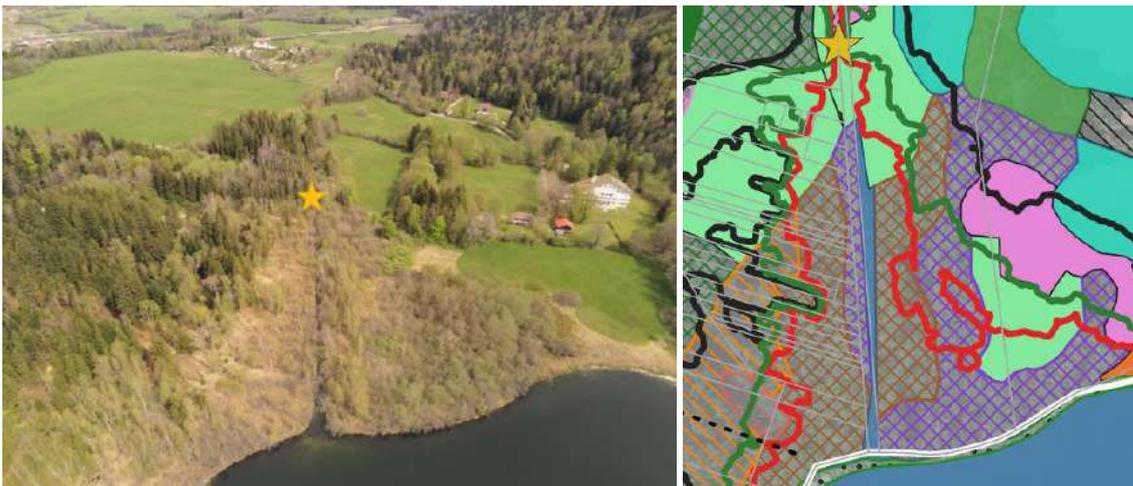
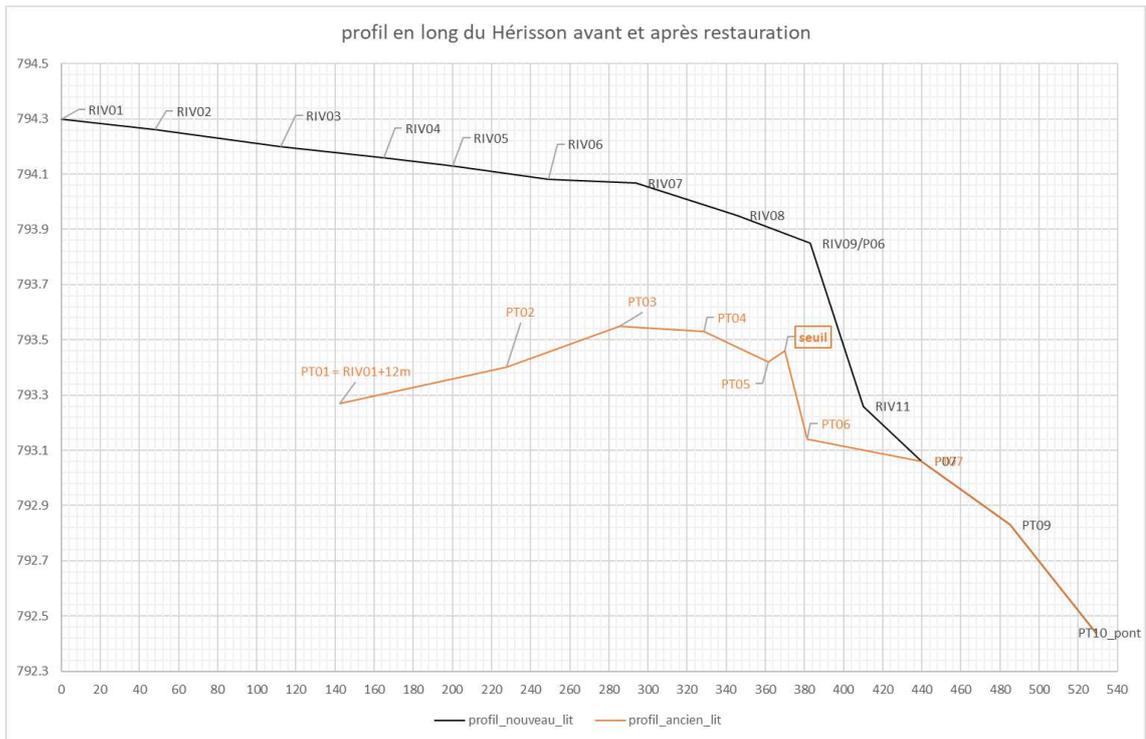


Figure 8 : Visualisation de la position de l'exutoire sur la vue aérienne, et aperçu visuel de la répartition des peuplements (à d.)

Le lit actuel, rectiligne, mesure 290 ml. Le lit restauré propose un linéaire de 390 ml ce qui correspond à un coefficient de sinuosité de 1.24. Pour illustrer cette différence de linéaire, les profils en long de l'état actuel et de l'état projet sont mis en parallèle sur le graphique qui suit (rappel de l'AVP).



La figure suivante présente le nouveau lit du Hérisson.



Figure 9 : Vue en plan du nouveau lit.

3.2.2 Profil en long général

Le profil en long retenu présente une pente moyenne de 0.1 %, régulière à l'échelle du linéaire restauré. Des sondages ont été réalisés par le Parc Naturel du Haut Jura afin de déterminer la profondeur de l'ancien plancher alluvionnaire du cours d'eau choisi comme fond du nouveau lit.

Le lit est entièrement inscrit en déblai dans le TN actuel, ce qui est la modalité la plus naturelle.

Le nouveau lit présentera des micro-variations de pentes qui prendront la forme de radiers-mouilles comme définis les schémas de principe qui suivent.

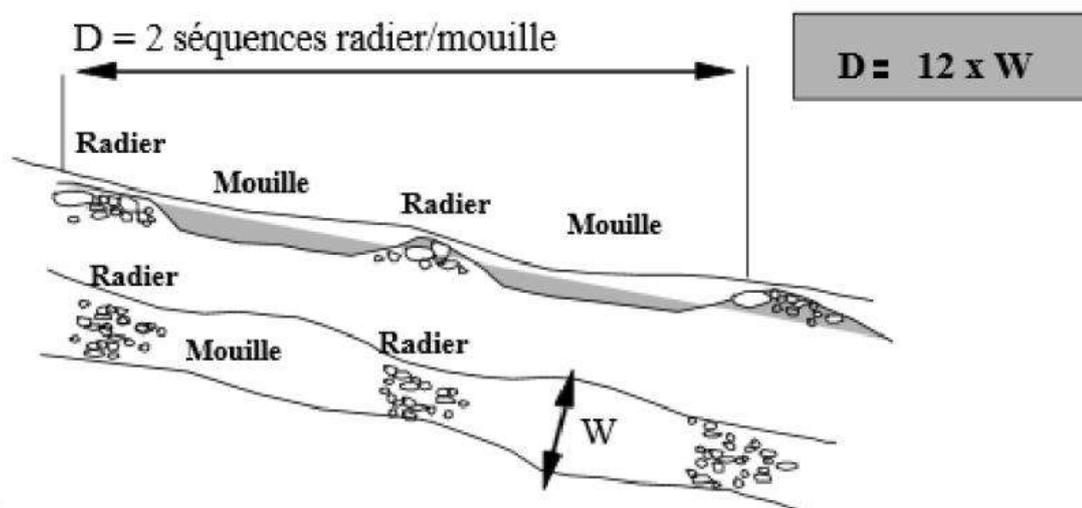
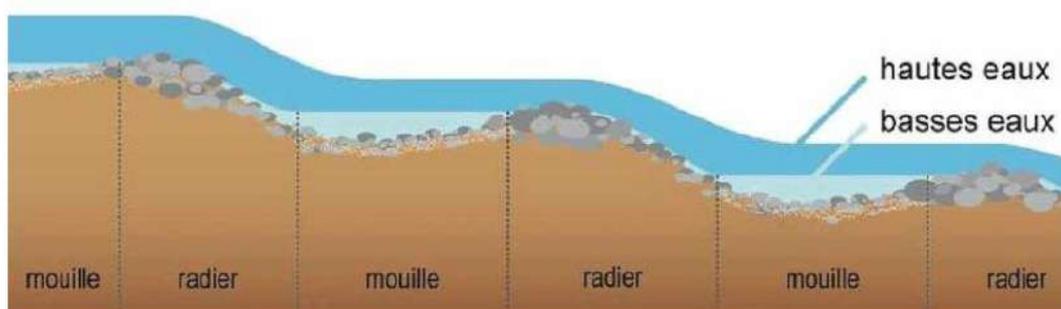


Figure 10 : traduction de l'intention d'aménagement incluant des micro-variations de pentes réalisées lors des travaux.

Le lit actuel présente une pente beaucoup plus forte que le lit restauré. De plus le Hérisson a été surcreusé et élargi au droit du secteur à restaurer. La différence altimétrique atteint 86 cm entre le fond du nouveau lit au droit de RIV09 : 793.9 m NGF et le fond du lit actuel au droit du profil RIV12 : 793.04 m NGF.

Le linéaire restauré mesure 390 ml, et présente une dénivelée totale de 40 cm environ. On mesure donc, compte tenu de cette faible pente, le caractère ténu des variations de profondeurs d'eau pouvant être visées, et l'importance d'un point fixe en aval sans lequel la pente générale varierait fortement, au détriment de la connexion latéral du lit avec ses milieux humides.

Le raccordement du nouveau lit en aval est proposé sous la forme d'une chute très franche, à pente forte, permettant à la fois de limiter le linéaire de raccordement et donc l'impact sur le secteur aval, et de maximiser le linéaire restauré dans la prairie.

Ce point de raccordement est localisé au retour du lit restauré dans le lit actuel.

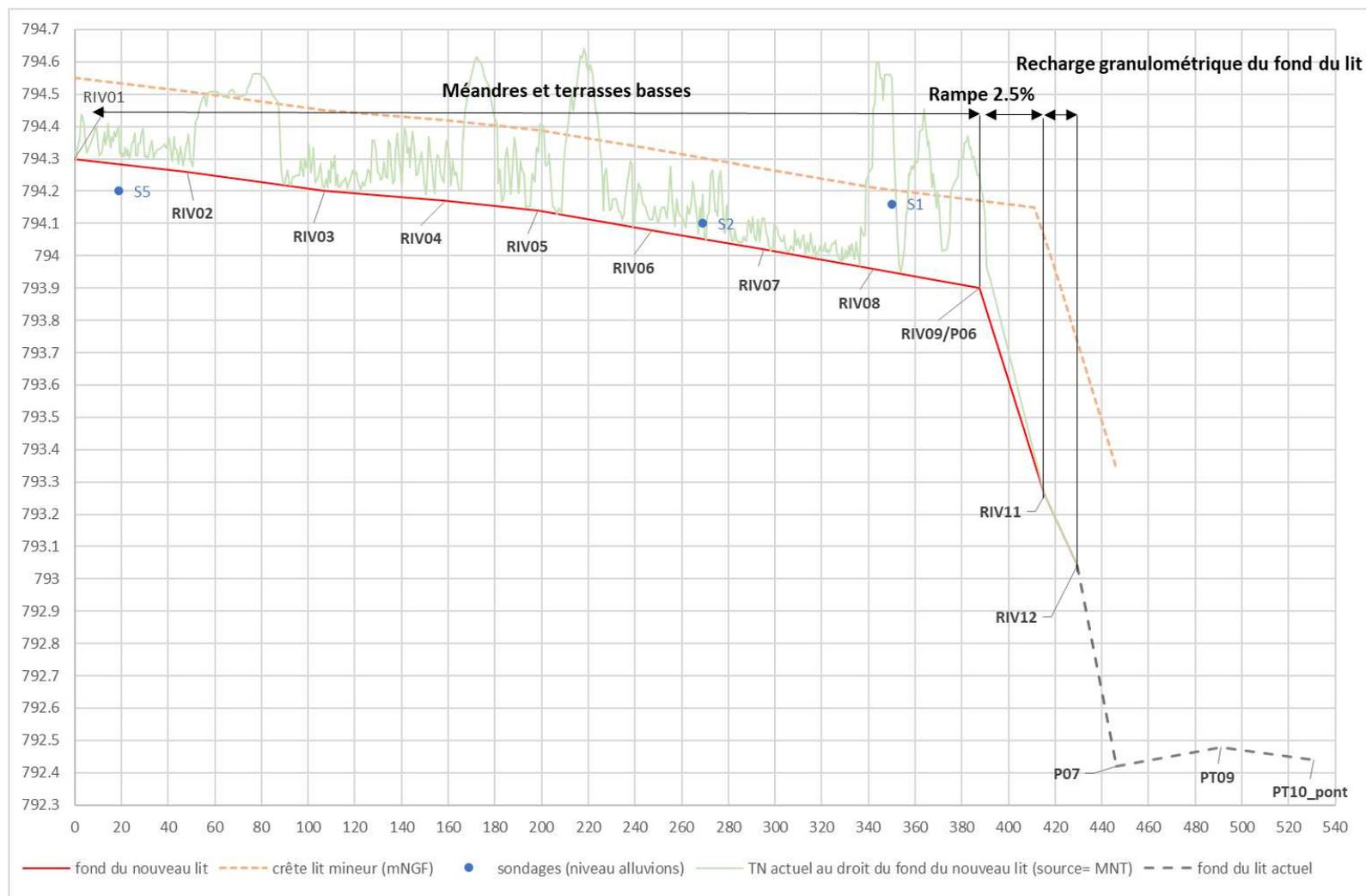


Figure 11 : Profil en long général, du Hérisson

Les **points principaux suivants** sont à retenir :

- La cote altimétrique de fond du lit au droit de l'exutoire du lac est de 794.30 m NGF
- La localisation de la rampe en enrochement, en aval du RIV09, dans un tronçon actuellement altéré du cours d'eau ;
- La prolongation du profil d'équilibre entre P07 et le profil en amont (RIV11), par recharge granulométrique, qui permet de limiter la longueur de rampe

3.2.3 Profil en travers

Le lit restauré présentera une géométrie emboîtée, fortement débordante afin de garantir la connectivité latérale et d'être cohérent avec un faciès de transition lacustre.

Il est constitué d'un lit mineur dont le gabarit sera légèrement inférieur au module, permettant de préserver une certaine fraîcheur et de la profondeur d'eau lors des étiages, tout en favorisant des débordements fréquents dans les marges, et l'ennoiement de la zone humide accompagnant le cours d'eau.

Du géotextile est prévu sur 1.5 m de part et d'autre du fond du lit afin de tenir le profil en travers et les terrains travaillés du nouveau tracé.

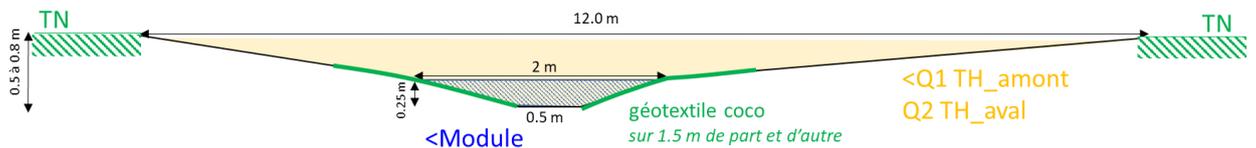


Figure 12 : Représentation du profil en travers type.

3.2.4 Secteur amont

a) Principe de l'intervention

Ce secteur s'inscrit dans la zone humide. Il est dominé par les conifères en rive gauche et par une Aulnaie marécageuse en rive droite.

L'intention première de restauration sur ce secteur est de favoriser l'ouverture du milieu, celui-ci s'inscrivant dans la continuité de la zone humide amont. La première phase de l'opération consistera en l'abattage des arbres, sur la rive droite ce qui provoquera l'expansion de la prairie à Mégaphorbiaies à partir des peuplements existants.

Les terrassements auront ensuite pour objectif de recréer un lit du Hérisson sinueux, diversifié en termes d'écoulements et d'habitats et de capacité hydraulique suffisant faible pour permettre l'ennoiement des terrains de part et d'autre de son lit de capacité au module.

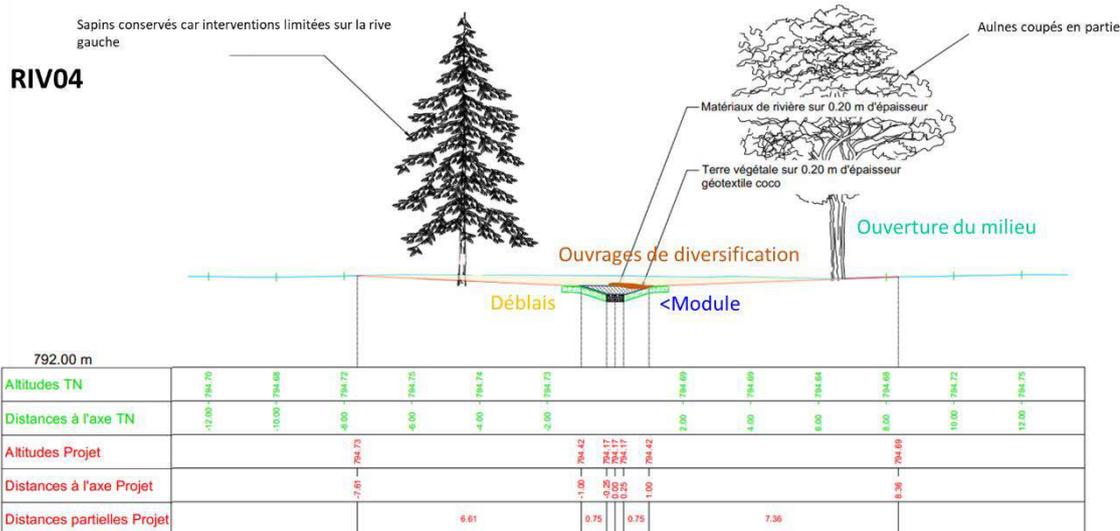


Figure 13 : Vue du principe d'intervention au droit du secteur amont.

Au niveau paysager, la continuité géométrique des milieux ouverts entre le « cône » manifeste à l'exutoire et la prairie sèche en aval permet de renforcer la visibilité du verrou glaciaire.

b) Descriptions des aménagements

Les niveaux d'eau du lac de Bonlieu seront déterminés, post travaux, par le profil naturel de nouvel exutoire. L'exutoire du lac, actuel et après terrassements sont présentés sur la figure ci-après.

Le niveau du fond du lit à cet emplacement s'établira à 794.31 m NGF. Le fond du lit est donc réhaussé d'environ 1 m. Le niveau d'eau à l'étiage est estimé à 794.4 m NGF. La cote future à l'étiage est donc 30 cm plus haute que la cote actuelle.

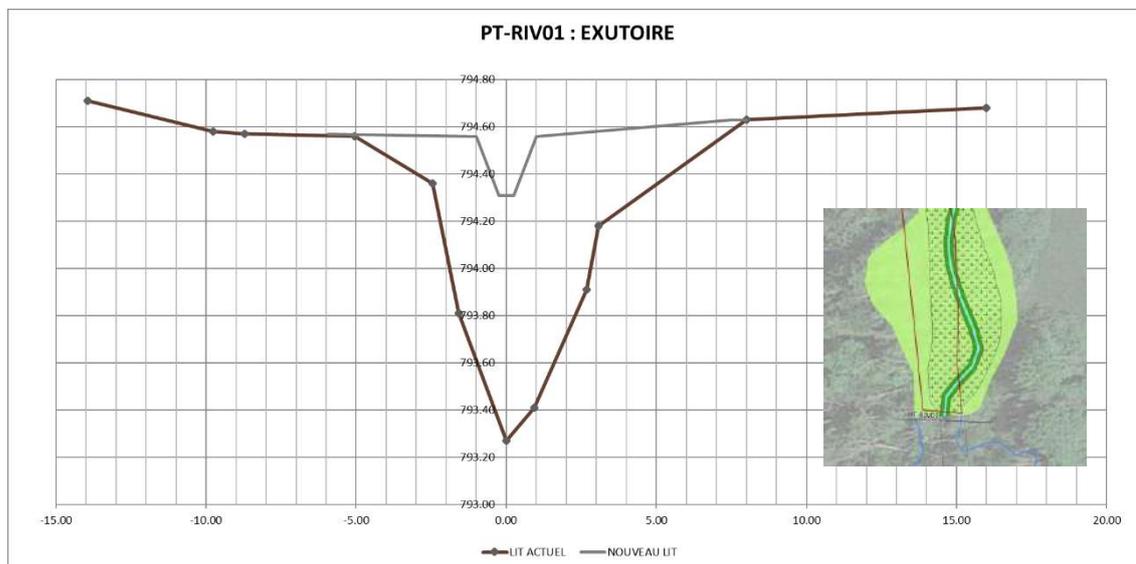


Figure 14 : Profil en travers à l'exutoire actuel et projeté.

Le nouveau lit du cours d'eau sinueux présentera le profil en travers de la coupe de principe du §6.4.3. Les déblais du nouveau lit viendront remblayer le lit actuel. Ceux-ci seront ensuite

soigneusement compactés. Ce compactage permettra de garantir le non-contournement du futur lit par le chenal actuel. Le compactage sera réalisé sur tout le linéaire du secteur amont.

Des recharges ponctuelles permettant l'alternance de radiers/mouilles, les ouvrages de diversification et les bosquets de saules permettront ensuite la diversification des faciès et des habitats.

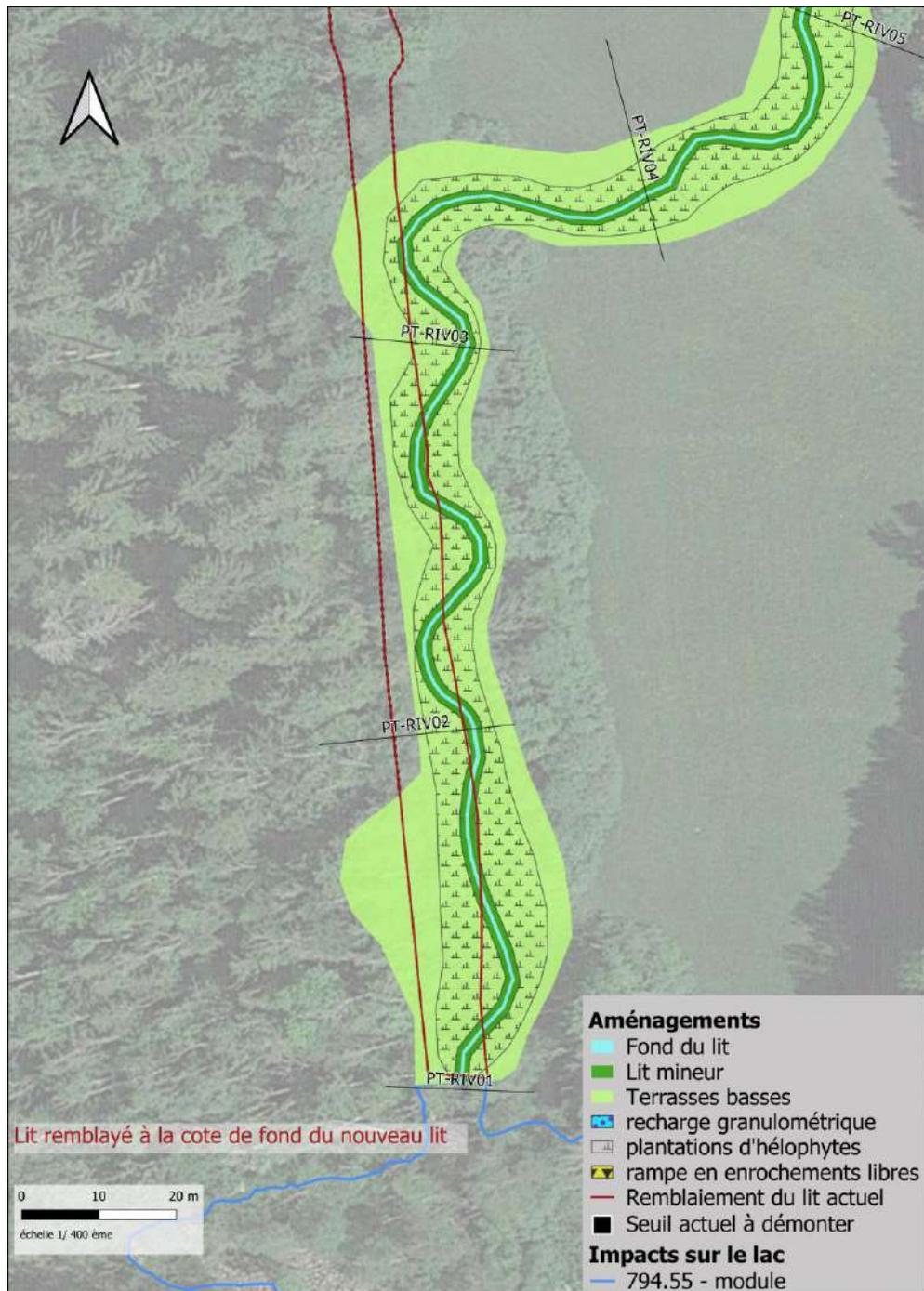


Figure 15 : Vue en plan du secteur amont.

c) Descriptions des travaux

Les travaux seront réalisés depuis la rive droite du lit actuel. Cette circulation de chantier implique l'abattage d'une partie des arbres de l'Aulnaie. Une bande de cette Aulnaie sera cependant préservée afin de maintenir une ripisylve au droit du nouveau lit.

Les travaux de terrassement débuteront par à un déblai du nouveau lit. Des tronçons provisoires, de ce nouveau lit, seront façonnés selon le même gabarit que le lit définitif afin de maintenir les écoulements dans le lit actuel en attendant le remplissage complet du lac. Les ouvrages de diversification des écoulements seront mis en œuvre avant la mise en eau du nouveau lit.

Une fois que le lac de Bonlieu atteindra la cote de l'étiage, soit la cote de fond du nouvel exutoire le nouveau lit sera mis en eau. Puis le lit actuel sera remblayé et enfin les derniers méandres seront créés dans l'emprise du lit actuel remblayé et compacté.

Les boutures de saules seront alors plantées par bosquets monospécifiques ainsi que les héliophytes en pied de berge.

3.2.5 Secteur aval

a) Principe de l'intervention

Sur ce secteur la problématique est différente. Le TN est plus chahuté, avec notamment des contre-pentes significatives, impliquant des berges sensiblement plus hautes qu'il convient d'aménager avec soin.

L'opération consistera sur cette zone à rechercher un abaissement de la pente de la berge sur une largeur de 12 m en moyenne. Ceci impacte plus sévèrement la prairie sèche au profit d'un gain significatif de surfaces pouvant être restaurée en milieu très humide et connecté.

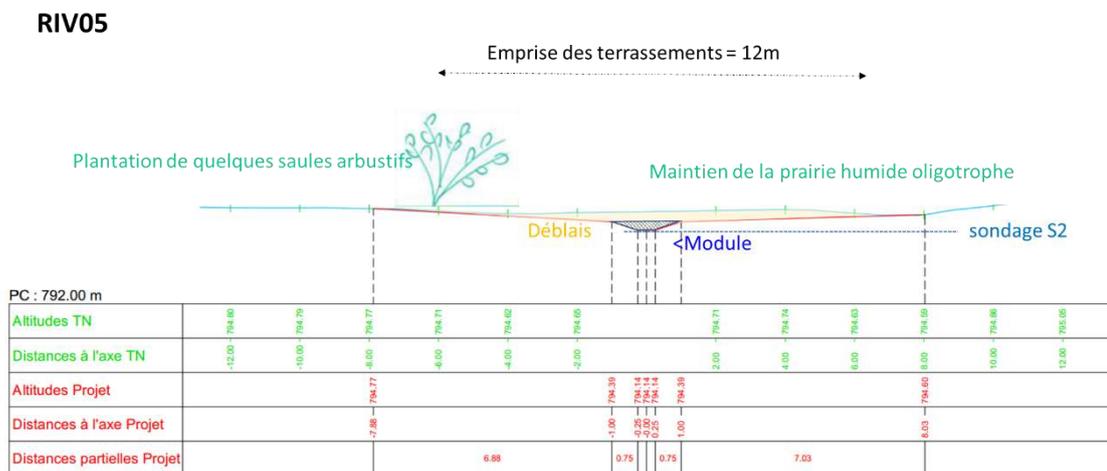


Figure 16 : Vue du principe d'intervention au droit du secteur aval.

b) Description des aménagements

Les aménagements sont assez similaires aux aménagements du secteur amont.

Le compactage sera réalisé sur tout le linéaire du secteur amont jusqu'au seuil actuel. L'intervention des engins de chantier pour le compactage se fera par le lit actuel afin d'éviter tout impact sur le couvert végétal constituant la ripisylve du lit actuel.

Le seuil existant sera démonté.

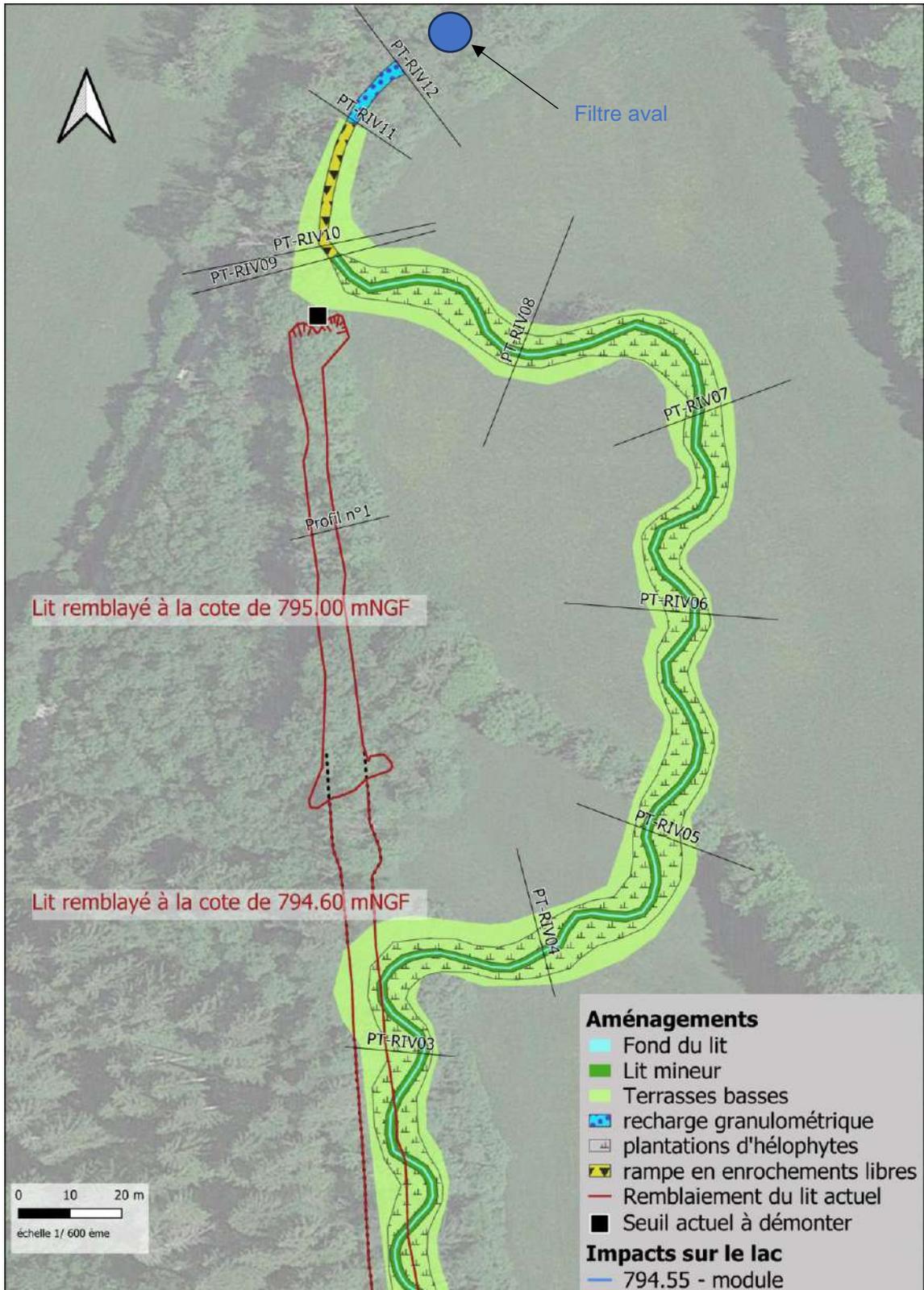


Figure 17 : Vue en plan du secteur aval.

c) Description des travaux

Les travaux débuteront par une phase d'abattage limitée à la zone de muret entre la parcelle ZE0049 et ZE0048 et à la rive droite au droit de la futur rampe et recharge granulométrique du lit actuel.

Le débroussaillage concernera une surface plus significative sur l'ensemble de l'emprise travaux. Les deux parcelles étant exploitées en prairie de fauche il se peut que ce débroussaillage soit minime.

Une fois ces travaux préparatoires réalisés le nouveau lit sera terrassé, les déblais seront mis en dépôt provisoire avant d'être réutilisés pour le remblaiement du lit actuel une fois les écoulements réorientés vers le nouveau lit.

d) Rampe de raccordement au lit actuel en aval

Comme mis en évidence sur la Figure 17 : précédente la rampe de raccordement au lit actuel est mise en œuvre dans le lit actuel directement à l'aval du tracé du nouveau lit.

La rampe présente les dimensions suivantes :

- Longueur de 35 m entre les profils en travers RIV09 et RIV11 ;
- Pente globale de 2.5 % ;
- Constituées de deux épaisseurs d'enrochements de blocométrie de 100/300 kg ;

La rampe s'inscrita intégralement dans le lit actuel.

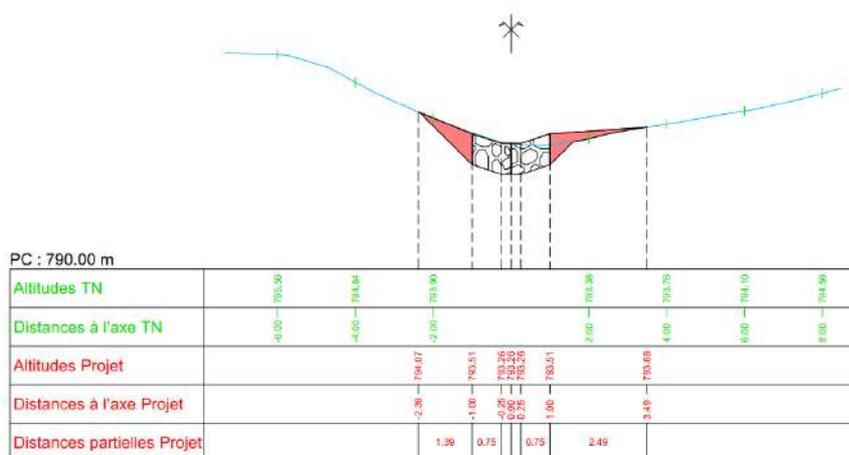
La figure qui suit présente le profil en travers en sortie de rampe. Ce profil en travers est respecté sur l'ensemble de la rampe.

Les blocs seront agencés sur deux épaisseurs soit sur une hauteur de 1 m moyen. La surface des blocs devra être la plus irrégulière possible pour avoir une rugosité maximale. Les plus gros blocs seront sélectionnés pour dépasser de la surface du radier de la rampe.

Cette rampe devra être constituée soigneusement, en respectant les dispositions d'agencement prescrites par le MOE lors des premiers ateliers qui tiendront lieu de planche d'essai. En particulier, elles devront présenter une forme cintrée de rive à rive, une bêche amont, des blocs en saillie implantés lors de la constitution de l'ouvrage afin d'être bloqués par les autres.

Le brut de tir ou les débris de roulage seront utilisés pour combler les interstices de la rampe.

La figure qui suit donne une illustration du résultat attendu.



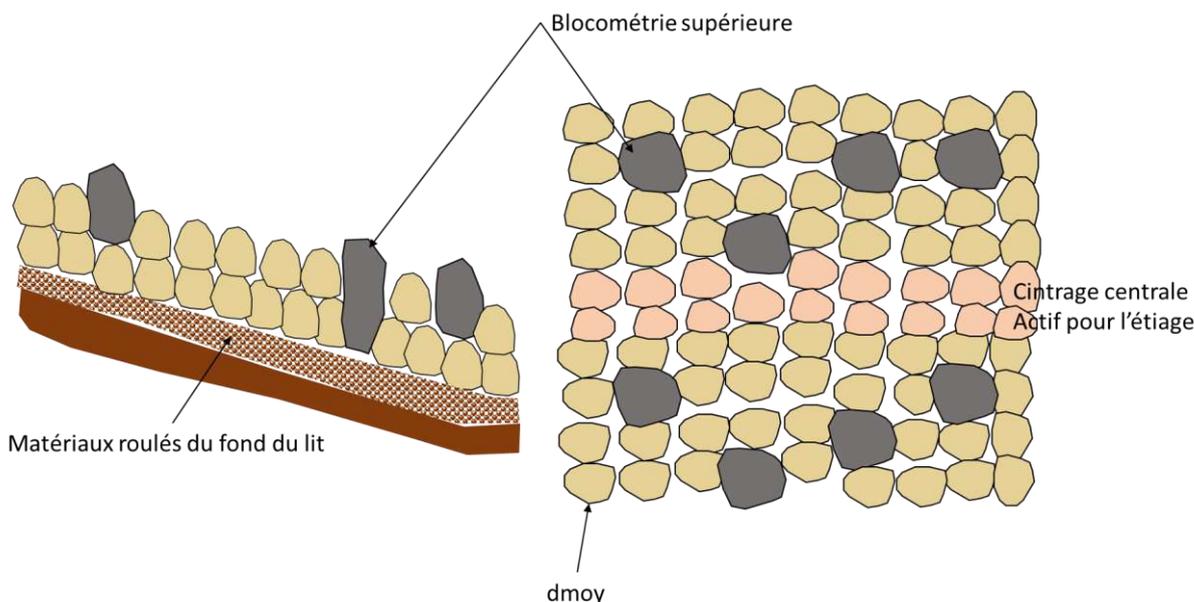


Figure 18 : Vue du profil en travers au droit de la rampe (RIV11) et schéma de principe de la rampe attendue.

e) Justification de la rampe par rapport aux espèces cibles

Il est considéré ici la mise en œuvre d'une rampe à enrochements jointifs, même si les enrochements dépasseront du radier de la rampe pour lui donner un maximum de la rugosité. L'espèce cible est la **truite fario**.

Les vitesses à respecter au droit de la rampe sont données dans le tableau ci-après. Les vitesses atteintes au droit de la rampe pour Q2 sont estimées à 1.37 m/s. Elles sont donc compatibles avec l'espèce cible qui est la truite fario.

Le tableau des hauteurs atteintes est donné ici :

Occurrence	Débits de pointe m3/s	Hauteur d'eau coefficient de Strickler (K=25) cm		Hauteur d'eau modèle (K=20) cm	
		RIV10 - médian rampe	RIV11 - aval rampe	RIV10 - amont rampe	RIV11 - aval rampe
QMNA5	0.01	5	5		
Module	0.102	14	14	18	23
2 x Module	0.2	20	20		
Annuelle	0.85	34	38	44	71
Biennale	1.53	40	46	51	91
Décennale	2.2	44	52	58	104
Cinquantennale	2.79	47	56		
Centennale	3	48	58		

Figure 19 : Hauteurs atteintes au droit de la rampe de raccord au lit actuel.

La rampe doit être franchissable entre QMNA2 et 2 fois le module soit 70 à 80 % du temps. La hauteur d'eau atteinte pour ces deux débits est comprise entre une valeur légèrement inférieure à 5cm et 20 cm. Les hauteurs d'eau ne respectent pas les valeurs de hauteurs d'eau admissibles pour une rampe à enrochements jointifs données dans le tableau qui suivent.

Groupe d'espèces	Hauteur d'eau minimale (m)	Vitesses d'écoulement maximales (m/s)	Longueur maximale du coursier (m)
Saumons, truites de mer, lamproies	0.3	3.0	10
		2.0	20
Aloses	0.4	2.5	10
		1.5-1.8	20
Truites fario, Ombres, cyprinidés rhéophiles	0.2	1.8-2.0	5-6
		1.5	10
Petites espèces	0.2	1.2-1.5	5-6

Figure 20 : Critères hydrauliques à respecter selon les groupes d'espèces pour les enrochements jointifs (source : Conception des passes naturelles – agence de l'eau Adour Garonne – décembre 2006).

C'est pour cette raison que les blocs seront disposés en quinconce et dépasseront du radier afin de donner de la rugosité.

f) Dimensionnement de la recharge à l'aval de la rampe

Une recharge granulométrie est prévue entre les profils en travers RIV11 et RIV12, soit sur 14 ml. Ce remblaiement est prévu au droit d'une zone altérée du Hérisson. Cette recharge permet de limiter la longueur de rampe.

La vitesse retenue, pour dimensionner cette recharge, est celle atteinte au droit du profil en travers RIV11, pour la crue biennale soit 1.37 m/s.

La formule de Isbach, décrite plus haut permet ensuite de dimensionner la granulométrie des matériaux à mettre en œuvre : $d_{min} = 70\% \cdot d_{moy} = 59 \text{ mm}$ et $d_{max} = 2 \cdot d_{moy} = 167 \text{ mm}$.

La classe à mettre en œuvre sera donc de 100/200 mm.

3.2.6 Secteur rive droite du lac

Les interventions sur le cheminement piéton de tour de lac de Bonlieu sont localisées sur la Figure 7 : . La figure suivante présente le profil en long de ces interventions. A savoir que ce dernier a été tracé à partir des données LIDAR, comportant donc une incertitude sur la position en plan du cheminement piéton et également de la cote du TN au droit de celui-ci. Un levé topographique du cheminement piéton sera demandé lors des études d'EXE.

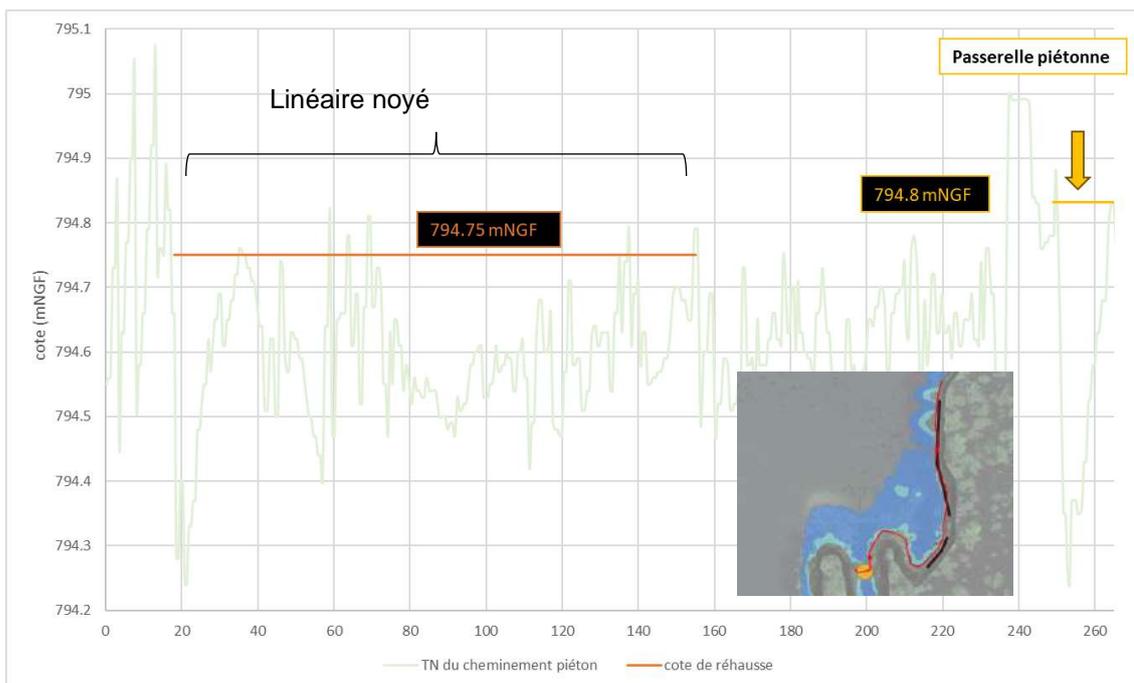


Figure 21 : profil en long des opérations prévues sur le tour de lac, secteur TH RD lac.

a) Réhausse du sentier

Le sentier qui permet de réaliser le tour du lac sera localement ennoyé par la réhausse des niveaux d'eau, comme le met en évidence la photo suivante pour une cote du lac de l'ordre du module à l'état projet.



Figure 22 : photo du sentier au droit d'un point de réhausse (source : PNR, le 15/11/2023)

Le chemin sera remblayé à la cote de 794.75 m NGF. Une revanche de 20 cm est ainsi prise par rapport à la cote au module à l'état projet de 794.55 m NGF. Le remblaiement envisagé est mis en évidence sur le profil en long précédent.

b) Remplacement de la passerelle piétonne

La passerelle piétonne, qui permet d'assurer le tour de l'îlot sud-est du lac sera remplacée. La passerelle mise en œuvre sera **en métal** contrairement à la passerelle bois existante. Néanmoins elle conservera la géométrie actuelle. Elle présente une portée de 7m.

La passerelle est prévue en acier galvanisé.



Figure 23 : Vue de la passerelle actuelle (source : setec hydratec, 31/01/2023)

3.2.7 Ouvrages de diversification

Les ouvrages de diversification du lit mineur ne sont pas représentés sur les plans PRO. Ils seront représentés sur les plans au stade DCE. Notons que la densité retenue pour les ouvrages de diversification est de 1 ouvrage tous les 22 m moyen, soit toutes les longueurs d'onde du nouveau lit. Ils seront inégalement répartis sur le linéaire restauré. Cela représente un total d'une vingtaine d'ouvrages à mettre en œuvre.

Ces ouvrages permettront de contraindre les écoulements en obstruant le lit mineur sur la moitié voir les deux tiers de sa largeur.

a) Souches en diversification

Les souches arrachées puis sélectionnées dans le cadre des abattages seront mises en diversification au centre ou en berge dans le lit mineur. Elles seront ancrées dans le lit par l'intermédiaire de pieux de 2 m battus ou foncés, dépassant en tête sur 40 cm.

Des croisillons métalliques entrelacés entre les pieux permettront de stabiliser la souche.

Des pieux ou micropieux vivants pourront être ajoutés à l'arrière des souches afin de diversifier les habitats.



Figure 24 : diversification des écoulements : souche en diversification en berge (source : restauration de la Mare – Fédération de Pêche 42 et restauration du Dévorah – setec hydratec)

b) Branches utilisées en épis déflecteur ou centraux

Les branches coupées lors de la phase d'abattage seront réutilisées en épis déflecteurs centraux ou en berge. Elles seront ancrées dans le lit par l'intermédiaire de pieux de 2 m battus ou foncés, dépassant en tête sur 40 cm. Les épis seront constitués des branches mortes. Les branches ne seront pas enfoncées dans la terre végétale du talus.

Des croisillons métalliques entrelacés entre les pieux permettront de stabiliser les branches.

Les épis seront de 1m à 1m50 de long, en travers du cours d'eau.





Figure 25 : diversification des écoulements : épis déflecteurs en berge (source : SMABACAB (16) et restauration de la Mare – Fédération de Pêche 42 et restauration du Dévorah – setec hydratec)

c) Recharge granulométrique

Les sondages réalisés pour le calage du profil en long ont mis en évidence des horizons alluvionnaires qui seront révélés par les futurs déblais. Une recharge granulométrique de matériaux roulés sera prévue au droit des portions du linéaire où ces horizons ne seront pas révélés ainsi qu'en amont des ouvrages de diversification. Elle sera agencée afin de permettre une alternance de radiers/mouilles, avec les crêtes des radiers calés sur le profil en long objectif.

Il est prévu 130 m³ au stade PRO soit environ 15 cm sur les 390 ml du lit restauré.

Ces zones de recharge de matériaux mobiles seront définies en phase EXE.

3.2.8 Plantations

Concernant les plantations, l'objectif du projet est de maintenir un milieu ouvert dans la continuité de la zone humide amont. Zone-humide dans laquelle, pour rappel, aucune intervention n'est prévue. Les plantations se limiteront à des boutures de saules arbustifs dans le lit mineur et des héliophytes au contact avec le lit vif. Elles permettront d'apporter de la diversité au milieu restauré.

Les arbres qui pourront se développer proviendront des rejets depuis les arbres non coupés constituant la ripisylve résiduelle juste après les travaux.

a) Hélophytes

Des héliophytes, prélevées sur place seront plantées au contact avec le lit vif. La liste des héliophytes sélectionnées sera établie lors de la phase DCE sur la base des héliophytes présentes sur site et de l'avis de l'écologue du PNRHJ.

Les héliophytes seront prélevées avant la fin de la période de repos végétatif soit en fin d'hiver. Elles seront ensuite plantées directement, sans mise en jauge intermédiaire, en pied de berges

du nouveau lit. Ce phasage permettra de maximiser les potentialités de repousse des plants en combinant un prélèvement durant la phase de repos végétatif et une plantation durant la période printanière hors période de gel, de crues et lors du développement végétatif intense.



Figure 26 : Exemple de plantation d'hélophytes au contact avec le lit vif (source : renaturation du Payonnet – Fédération de Pêche 42).

b) Boutures de saules

Quelques bosquets monospécifiques de saules arbustifs seront plantés sur les terrasses de raccord au terrain naturel. Les bosquets se composeront de 5 boutures. Ces plantations seront limitées à 125 unités, soit 25 bosquets sur le linéaire, ce qui représente un bosquet tous les 15 m environ.

Les végétaux plantés seront issus de prélèvement sur le bassin versant du Hérisson. Les zones de prélèvements seront identifiées lors de la phase DCE. Des prélèvements pourront notamment être conduits dans la saulaie à l'exutoire du lac, de préférence hors zone Natura 2000. Le milieu est dense l'impact du prélèvement sera donc minime.

S'il s'avérait impossible de trouver les espèces recherchées sur ce bassin versant le label « Végétal local » serait exigé de la part de la ou des pépinières d'apport.

3.2.9 Détail du comblement du lit actuel

Le lit actuel du Hérisson sera remblayé sur l'intégralité de son linéaire depuis l'exutoire jusqu'au seuil actuel à démonter.

Le remblaiement du lit actuel se fera avec les terrains déblayés pour façonner le nouveau lit et des matériaux morainiques d'apport. Les matériaux morainiques seront de type limono-argileux la taille des grains sera inférieure à 2 μ m. Ces matériaux devront présenter une perméabilité inférieure à 10⁻⁷ m/s.

Après leur mise en œuvre les matériaux seront compactés par couches de 30 cm.

En phase EXE des planches d'essais seront réalisés avec les matériaux d'apport morainiques :

- Un essai de compactage de type Proctor Normal ;
- Un essai de perméabilité en laboratoire ou in situ ;
- Une caractérisation GTR ;

- Une analyse granulométrique par sédimentométrie.

L'objectif de compactage sera fixé en fonction des résultats des essais.

Les matériaux morainiques seront stockés sur une aire étanche et cloisonnée afin d'éviter leur engorgement et/ou leur lessivage par les eaux de pluies.

Comme le met en valeur la Figure 9 : le remblaiement se fera aux cotes suivantes, de l'amont à l'aval :

- Cote de fond du nouveau lit sur le TH_amont ;
- Cote de 794.6 m NGF entre RIV04 et RIV05 ;
- Cote de 795 m NGF entre RIV05 et RIV09-10.

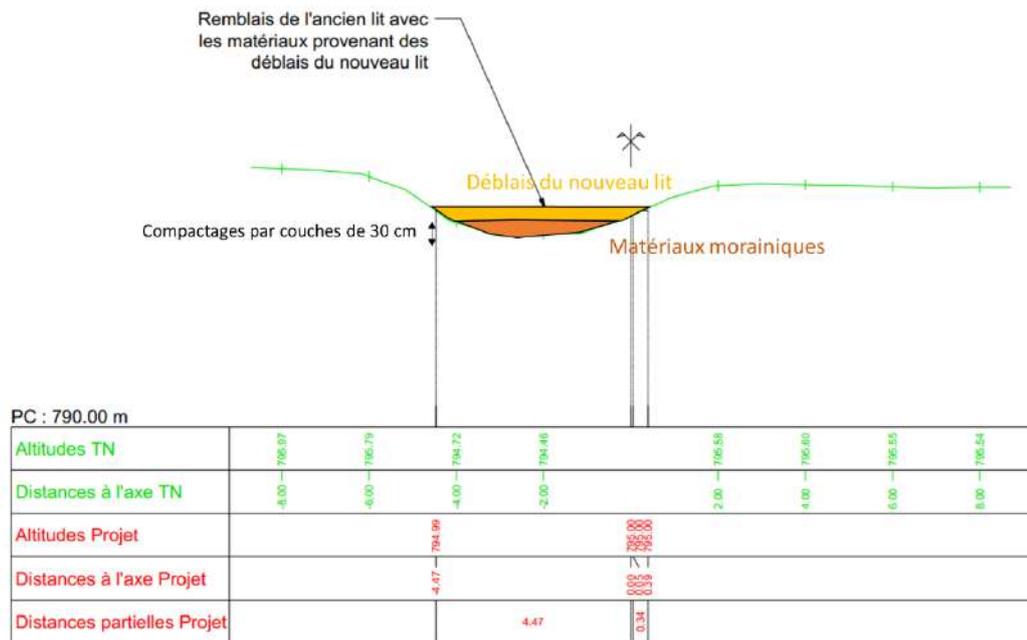


Figure 27 : Profil et principe de remblaiement au droit du secteur aval.

3.3 GESTION DES ECOULEMENTS EN PHASE CHANTIER

3.3.1 Débit réservé et remplissage du lac

Le débit réservé, à maintenir dans le Hérisson au cours de la phase travaux a fait l'objet d'échanges et d'une validation par les services de l'état. Il a été proposé et retenu lors de la réunion de cadrage réglementaire, de mars 2023, avec la présence de l'OFB, de retenir comme débit réservé le QMNA5 en sortie de lac soit 10 L/s. Ce débit correspond également à 1/10^{-ème} du module.

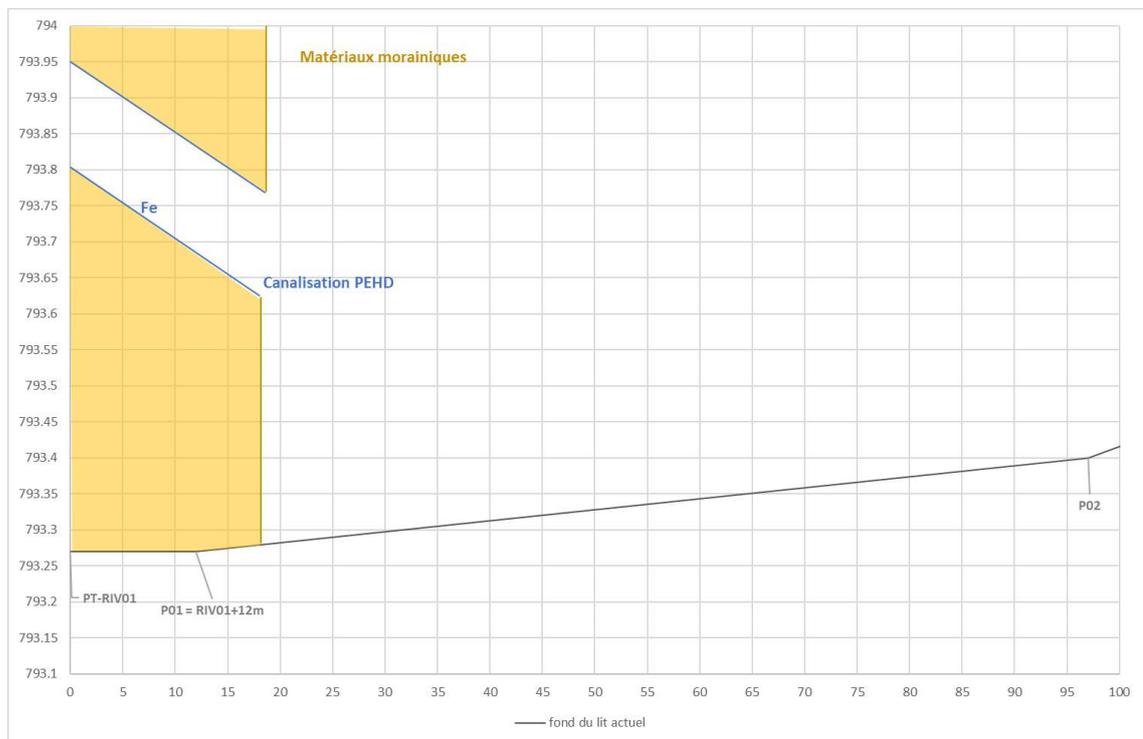
Il est donc nécessaire au cours de la phase de terrassements et de remplissage du lac de mettre en place un dispositif pour restituer ce débit en aval de la zone de travaux.

Ce débit sera maintenu par une canalisation de diamètre 150 mm, posée sur des matériaux morainiques sur une longueur de 18 m, soit trois longueurs de 6m. Les matériaux morainiques permettront de gommer la contre pente existante et ainsi d'atteindre une pente de 1%. La partie du profil en travers au-dessus de la canalisation sera également comblé avec des matériaux morainiques, jusqu'à la cote du TN, 794.6 m NGF. Ces matériaux morainiques seront compactés afin de jouer pleinement leur rôle de bouchon étanche.

Le fil d'eau de la canalisation respectera la cote de 793.8 mNGF à l'amont, soit la cote minimale actuelle du lac et de 793.62 mNGF à l'aval. Elle sera en PEHD.

La canalisation sera munie d'un vannage mobile, en aval, qui permettra de restreindre le débit transitant dans la canalisation au fur et à mesure de la réhausse du lac et ainsi, à terme d'aboutir au remplissage du lac. Le vannage choisit est une vanne papillon qui permettra de moduler l'ouverture de la canalisation et donc son débit jusqu'à obstruction complète. Cette vanne sera manipulée par l'intermédiaire d'un volant de manœuvre.

Le seuil actuel sera démonté après la pose de cet aménagement.



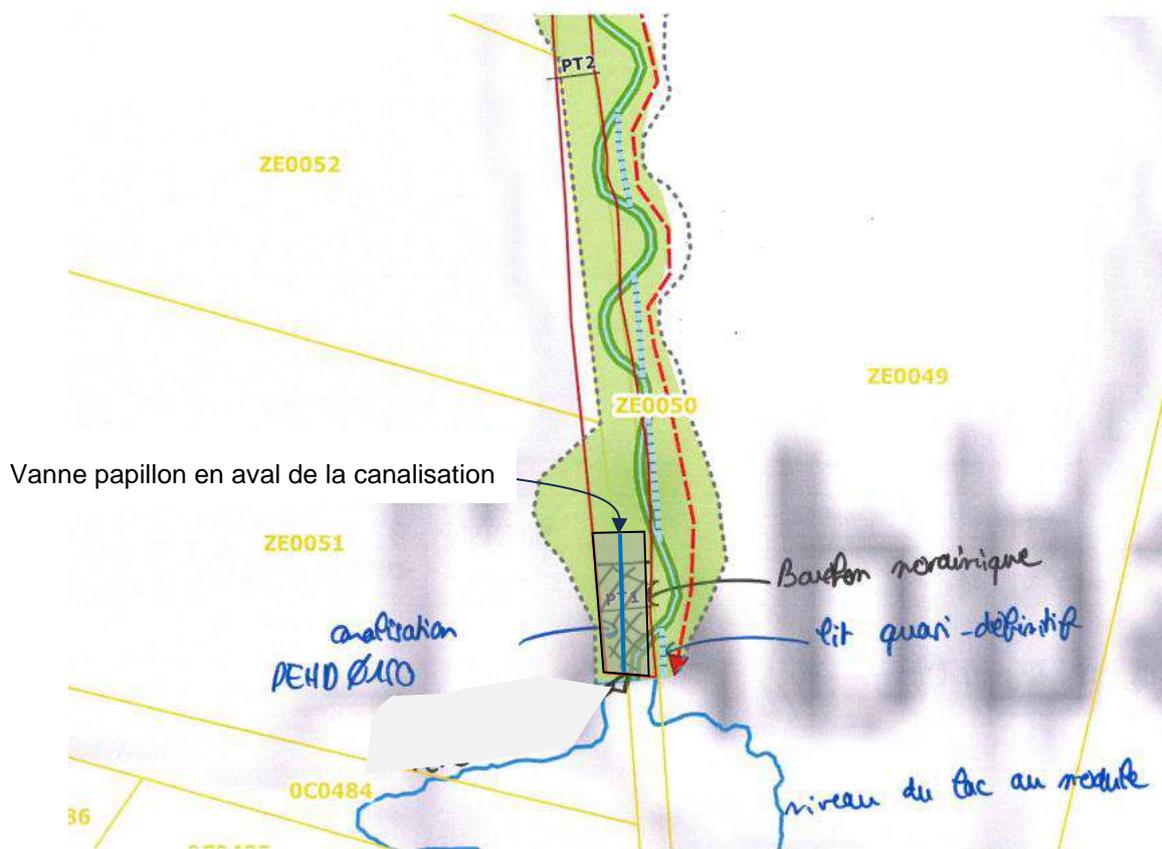


Figure 28 : Vue en coupe, profil en long et phasage pour assurer un débit réservé et le remplissage du lac.

L'illustration qui suit met en évidence la mise en œuvre de bouchon morainique pour le comblement partiel du cours d'eau actuel, fortement anthropisé à la traversée d'une zone de marais.



Figure 29 : Exemple de bouchon morainique mis en œuvre dans le lit du cours d'eau comblé (source : setec hydratec – restauration du Dévorah – automne 2023).

3.3.2 Modalités de remplissage du lac

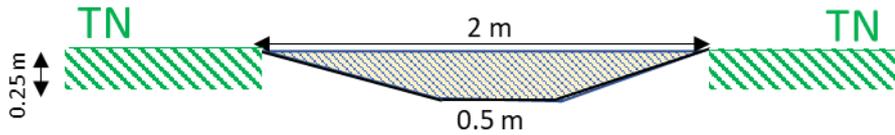
Le dispositif de bouchon morainique et de canalisation en PEHD sera mis en place dès la finalisation du débroussaillage puis des abattages sur le secteur amont soit à partir de mi-août.

Le débit moyen de la Saine à Foncine le Bas sur le mois de septembre s'établit à $3.4 \text{ m}^3/\text{s}$, en appliquant le coefficient de réduction de 0.03 le débit moyen en sortie du lac de Bonlieu serait donc de $0.067 \text{ m}^3/\text{s}$. En déduisant les 10L/s assurant le débit réservé on obtient un débit participant au remplissage de 57 L/s. En considérant ce débit de remplissage le lac serait rempli en 4.6 jours.

Dans notre planning nous avons fait une estimation de période de remplissage sur **4 semaines**, supérieure au remplissage estimé plus haut afin de prendre en considération l'aléa hydrologique.

3.3.3 Lit quasi définitif

Au niveau du secteur amont le nouveau lit mineur du Hérisson intercepte le lit actuel. Pour gérer les écoulements en phase travaux un lit quasi définitif (provisoire) sera réalisé à l'extérieur du lit actuel. Ce lit quasi-définitif aura un gabarit identique au lit mineur définitif c'est-à-dire 50 cm de largeur en fond, 25 cm de profondeur et 2m de largeur au niveau du TN. La profondeur du lit pourra être plus importante si le niveau du TN l'exige.



La vue en plan suivante fait apparaître les tronçons où un lit quasi définitif est nécessaire, cette figure reprend également les éléments de phasage des travaux. Le phasage est global à l'ensemble du secteur d'intervention. C'est pour cette raison que la numérotation est discontinue.

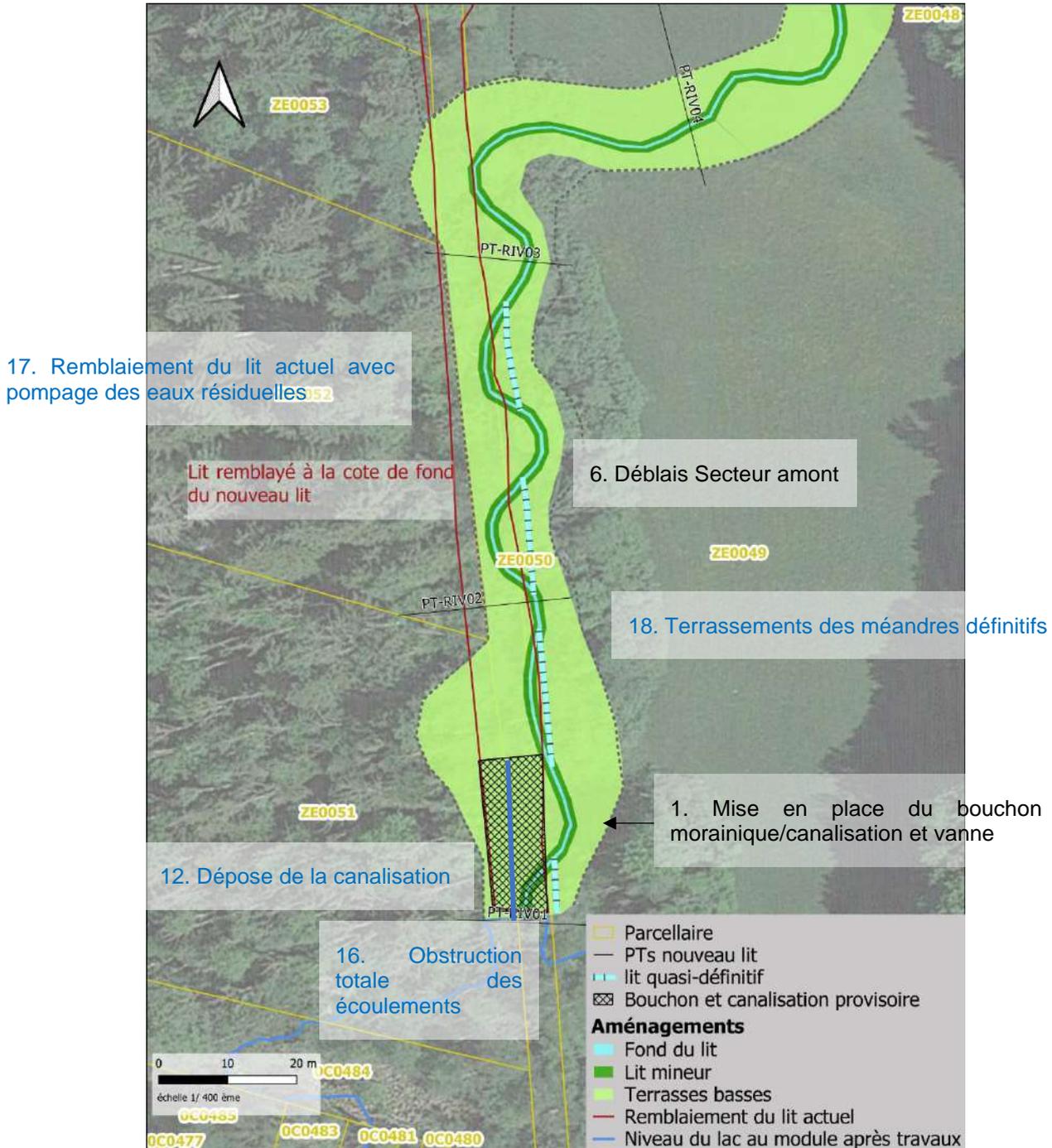


Figure 30 : Localisation du lit quasi-définitif.

3.3.4 Gestion des crues

En aval du bouchon morainique provisoire, deux merlons latéraux seront disposés dans le lit majeur afin de permettre le retour des écoulements dans le lit actuel.

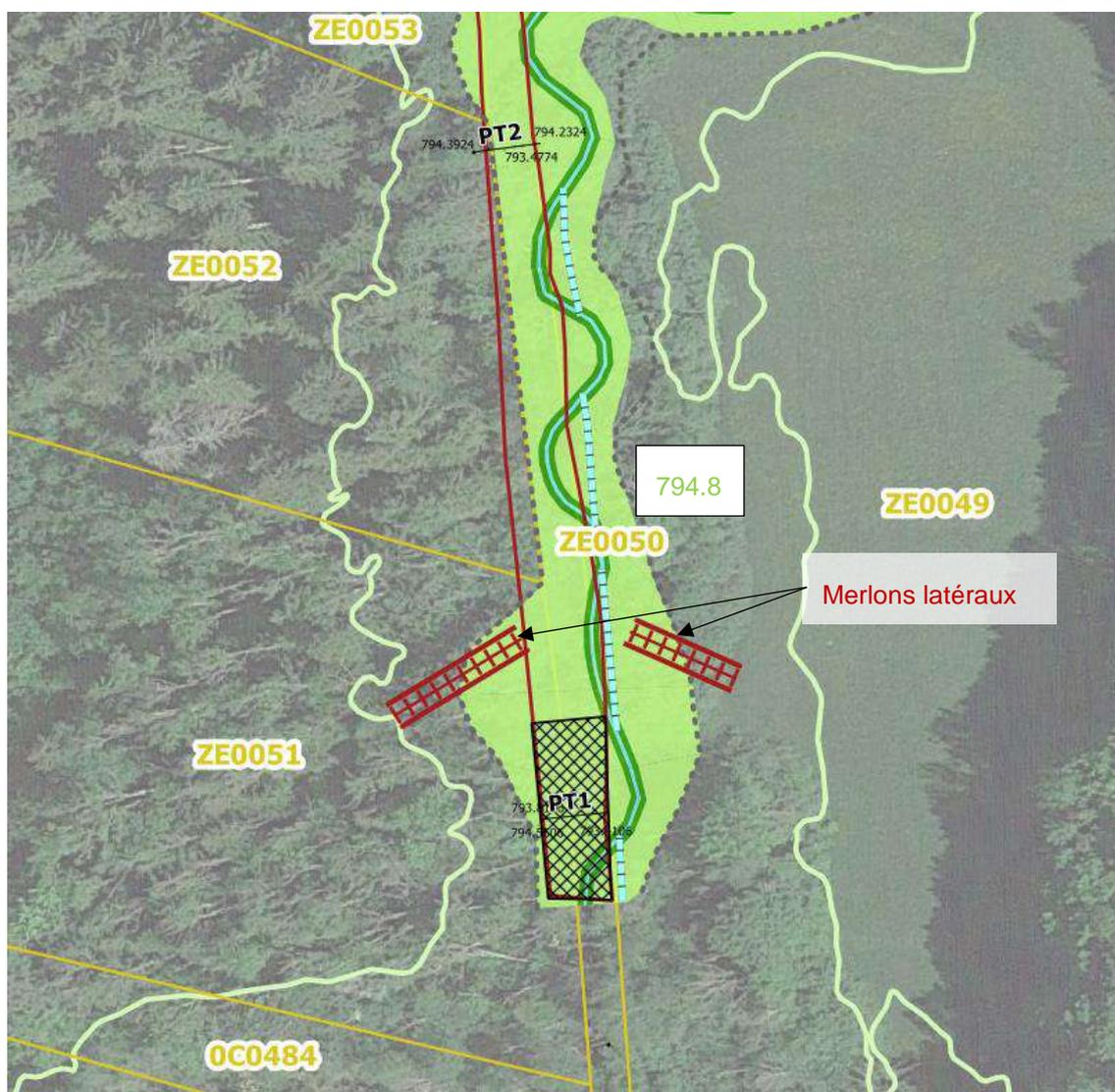


Figure 31 : Ecoulements autour du bouchon morainique pour une crue annuelle.

Le bouchon, du fait de ses dimensions significatives ne devrait pas adopter un comportement fusible et rester en place. Si la canalisation était emmenée à être emportée elle serait récupérée par l'intermédiaire du filtre aval. Le filtre aval sera positionné sur le secteur aval à l'aval de la zone de recharge du lit actuel. Il est positionné sur la Figure 17 : . Ce filtre sera constitué d'une cage gabions remplies de graves et d'un cœur en pouzzolane.

Lors de la phase 2 le bouchon morainique et la canalisation ne seront plus en place. Les écoulements lors d'une crue se feront alors de part et d'autre du lit restauré, tel que décrit dans les modélisations présentées au stade AVP.

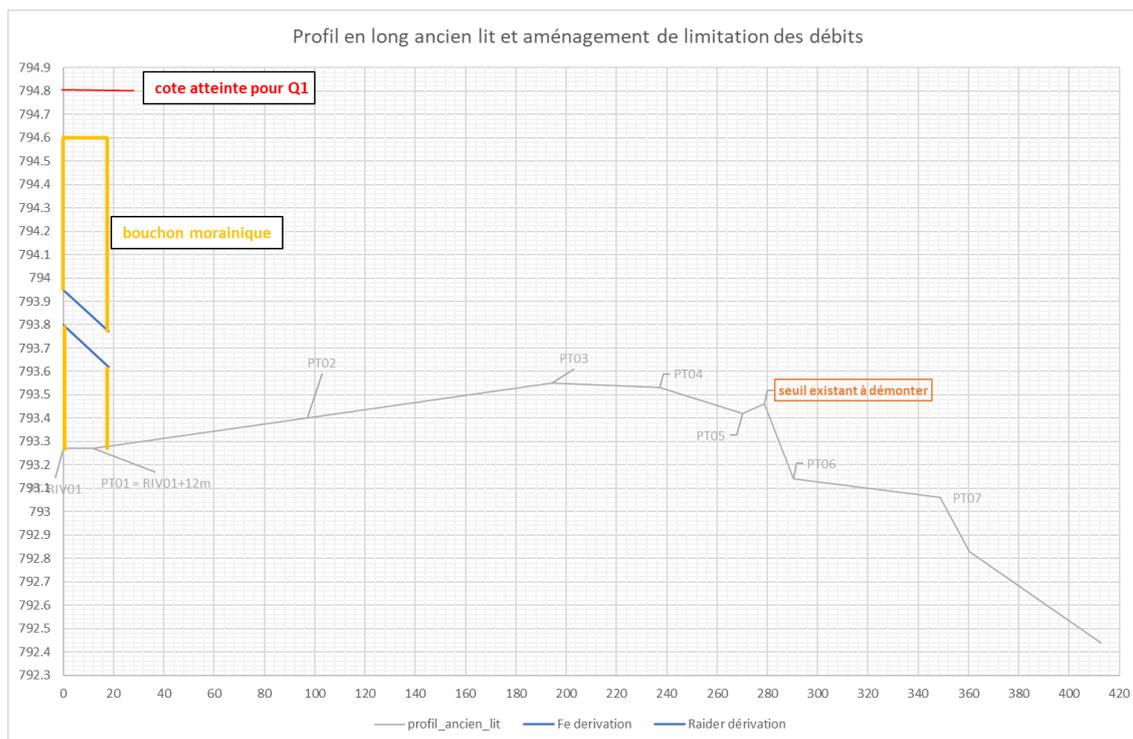


Figure 32 : Profil en long du lit actuel et de l'aménagement de limitation des débits à l'exutoire du lac.

Nous proposons de retenir la valeur de **0.85 m³/s**, soit Q1 pour la crue de chantier.

L'Entrepreneur prendra toutes les dispositions nécessaires pour la protection du chantier en cas de crue dont le débit de pointe est de 0.85 m³/s est dépassé pendant plus d'une heure à l'exutoire du lac.

Pour ce débit, il est attendu :

- La non-submersion des dérivations, batardeaux, pistes ;
- L'absence de dégâts sur les ouvrages en cours de réalisation ;
- Les passages à gué peuvent être submergés ou rendus fusibles, à condition que les éléments qui le composent ne créent pas de désordres supplémentaires en cas de fusion.

3.4 CALENDRIER DES TRAVAUX

Le planning de l'opération se décompose comme suit sur l'année 2024 :

- Phase de préparation de **début à mi-juillet** ;
- Phase d'abattages/débroussaillage de **mi-août à fin août**, sur une surface de 0.175 ha pour les abattages et de 0.53 ha supplémentaires pour le débroussaillage uniquement ;
- Première phase de terrassement **de début à fin septembre** dont l'intervention sur le pourtour du lac en rive droite ;
- Finalisation des terrassements **mi-octobre à mi-novembre** ;

- Génie écologique **début novembre** pour les ouvrages de diversification et **mi-décembre** pour les plantations de saules et **courant mars** pour les plantations des hélophytes ;

L'intervention s'échelonne donc de mi-août à mi-décembre soit sur 4 mois.

Ce planning est bâti sur l'hypothèse que le remplissage du lac est effectif dès la mise en place du bouchon morainique, à mi-août sur une durée « théorique » de 8 semaines.

3.5 RUBRIQUES DE LA NOMENCLATURE CONCERNEES PAR LE PROJET

La présentation du projet permet de constater que les objectifs sont exclusivement liés à la restauration des fonctionnalités naturelles du Hérisson, du lac de Bonlieu et de ses zones-humides, en rive gauche.

Le tableau ci-après permet de faire le lien entre les objectifs du projet et les alinéas de l'arrêté du 30 juin 2020 listant les actions éligibles à l'application de la **rubrique 3.3.5.0** « Travaux ayant uniquement pour objet la restauration des fonctionnalités naturelles des milieux aquatiques, y compris les ouvrages nécessaires à cet objectif ».

Alinéas de l'arrêté du 20 juin 2020 (rubrique 3.3.5.0)	Lien avec les objectifs du projet
1° Arasement ou dérasement d'ouvrage en lit mineur ;	NON
2° Désendiguement ;	NON
3° Déplacement du lit mineur pour améliorer la fonctionnalité du cours d'eau ou rétablissement du cours d'eau dans son lit d'origine	OUI
4° Restauration de zones humides ;	OUI
5° Mise en dérivation ou suppression d'étangs existants ;	NON
6° Remodelage fonctionnel ou revégétalisation de berges ;	OUI
7° Reméandrage ou remodelage hydromorphologique ;	OUI
8° Recharge sédimentaire du lit mineur ;	OUI
9° Remise à ciel ouvert de cours d'eau couverts ;	NON
10° Restauration de zones naturelles d'expansion des crues ;	OUI
11° Opération de restauration des fonctionnalités naturelles des milieux aquatiques prévue dans l'un des documents de gestion suivants, approuvés par l'autorité administrative : a) Un schéma directeur d'aménagement et de gestion des eaux (SDAGE) visé à l'article L. 212-1 du code de l'environnement ; b) Un schéma d'aménagement et de gestion des eaux (SAGE) visé à l'article L. 212-3 du code de l'environnement ; c) Un document d'objectifs de site Natura 2000 (DOCOB) visé à l'article L. 414-2 du code de l'environnement ; d) Une charte de parc naturel régional visée à l'article L. 333-1 du code de l'environnement ; e) Une charte de parc national visée à l'article L. 331-3 du code de l'environnement ;	OUI, prévus par le SDAGE et le DOCOB

<p>f) Un plan de gestion de réserve naturelle nationale, régionale ou de Corse, visé respectivement aux articles R. 332-22, R. 332-43, R. 332-60 du code de l'environnement ;</p> <p>g) Un plan d'action quinquennal d'un conservatoire d'espace naturel, visé aux articles D. 414-30 et D. 414-31 du code de l'environnement ;</p> <p>h) Un plan de gestion des risques d'inondation (PGRI) visé à l'article L. 566-7 du code de l'environnement ;</p> <p>i) Une stratégie locale de gestion des risques d'inondation (SLGRI) visée à l'article L. 566-8 du code de l'environnement ;</p>	
<p>12° Opération de restauration des fonctionnalités naturelles des milieux aquatiques prévue dans un plan de gestion de site du Conservatoire de l'espace littoral et des rivages lacustres dans le cadre de sa mission de politique foncière ayant pour objets la sauvegarde du littoral, le respect des équilibres écologiques et la préservation des sites naturels tels qu'énoncés à l'article L. 322-1 susvisé.</p>	<p>NON</p>

Tableau t : Actions éligibles à l'application de la rubrique 3.3.5.0

Le tableau permet donc de confirmer l'éligibilité du projet à l'application de la rubrique 3.3.5.0 qui est « *exclusive de l'application des autres rubriques de la nomenclature* » et que « *ne sont pas soumis à cette rubrique les travaux n'atteignant pas les seuils des autres rubriques de la présente nomenclature* » (article R214-1 du Code de l'environnement)

■ **Le projet est uniquement concerné par la rubrique 3.3.5.0.**

■ **Le projet est uniquement soumis à déclaration au titre de la Loi sur l'eau.**

PIECE 4 DOCUMENT D'INCIDENCES

La présente pièce 4, a pour but d'identifier les effets pouvant être induits par le projet de restauration hydromorphologique et écologique sur les eaux et les milieux aquatiques dans leur globalité (eaux superficielles courantes et stagnantes, eaux souterraines et milieux naturels inféodés aux milieux aquatiques).

Cette partie présente tout d'abord le **constat de l'état initial** des eaux et des milieux aquatiques rencontrés sur la zone d'étude du projet en le situant dans son contexte climatologique, topographique et géologique.

Ensuite, les incidences potentielles du projet de restauration sont analysées. Le présent document d'incidences distingue les effets prévisibles en cours de chantier du projet et ceux attendus en phase définitive à l'issue des travaux. Une fois les incidences clairement identifiées, différentes mesures permettant d'éviter, de réduire, d'accompagner et de suivre sont proposées. Elles participent pleinement à la démarche **Éviter-Réduire-Accompagner-Suivre (ERAS)**.

Les derniers chapitres ont pour objet de vérifier si le projet est susceptible d'avoir une incidence sur un site Natura 2000, la Notice d'incidence Natura 2000 est proposée en **Annexe n°1** et enfin de s'assurer que les aménagements prévus sont compatibles avec les différentes préconisations du SDAGE Rhône-Méditerranée et de tout autre document de planification en matière de gestion des eaux.

La prise en compte de l'environnement a été intégrée le plus tôt possible dans la conception du projet, afin qu'il soit le moins impactant possible pour l'environnement.

4.1 ÉTAT INITIAL

4.1.1 Définition de la zone d'étude

Le lac de Bonlieu est situé dans le département du Jura, sur la commune de Bonlieu. Le lac est en tête du bassin versant du Hérisson, affluent de la rivière d'Ain.

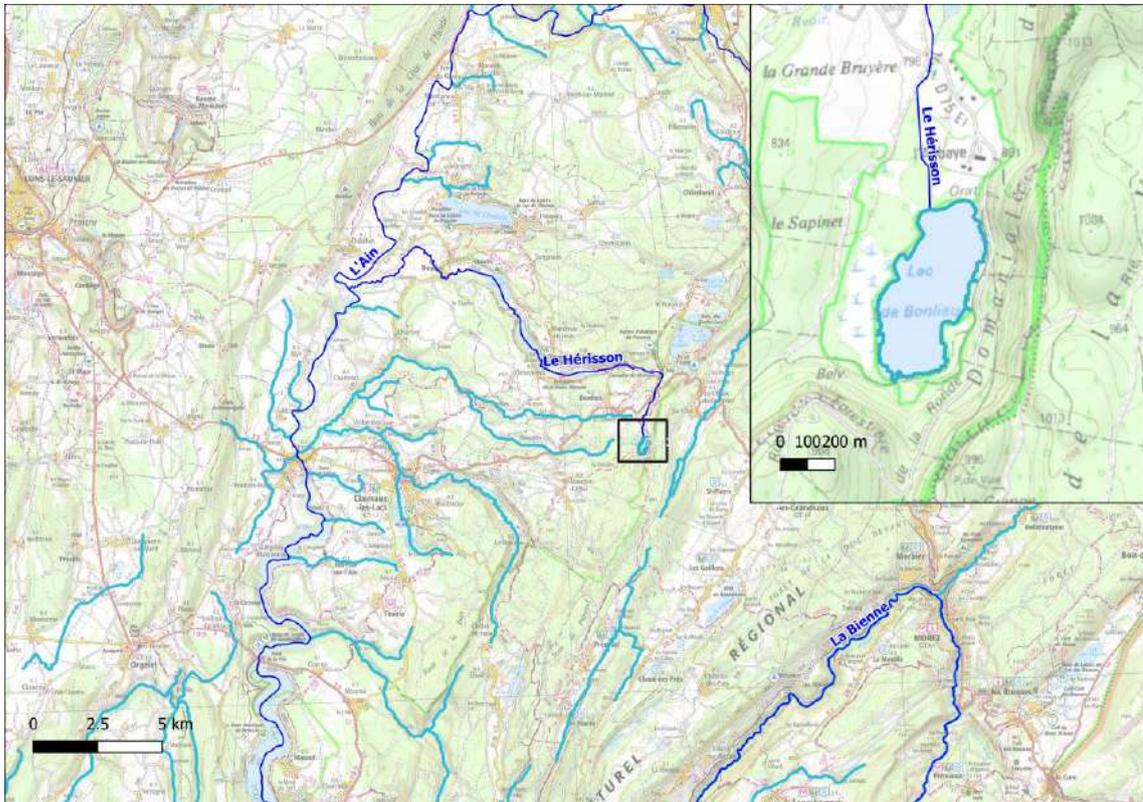


Figure 33 : Localisation du projet sur fond de carte IGN.

4.1.2 Le milieu physique

a) Contexte topographique

◆ Du bassin versant

Le lac de Bonlieu est encadré par les versants calcaires du haut massif du Jura, à l'est qui culminent à une altitude de 1030 m NGF. Son côté ouest est plus vallonné avec des altitudes qui varient entre 800 et 830 m NGF.

Le lac de Bonlieu et ses pourtours présentes une altitude comprise entre 794 à 800 m NGF.

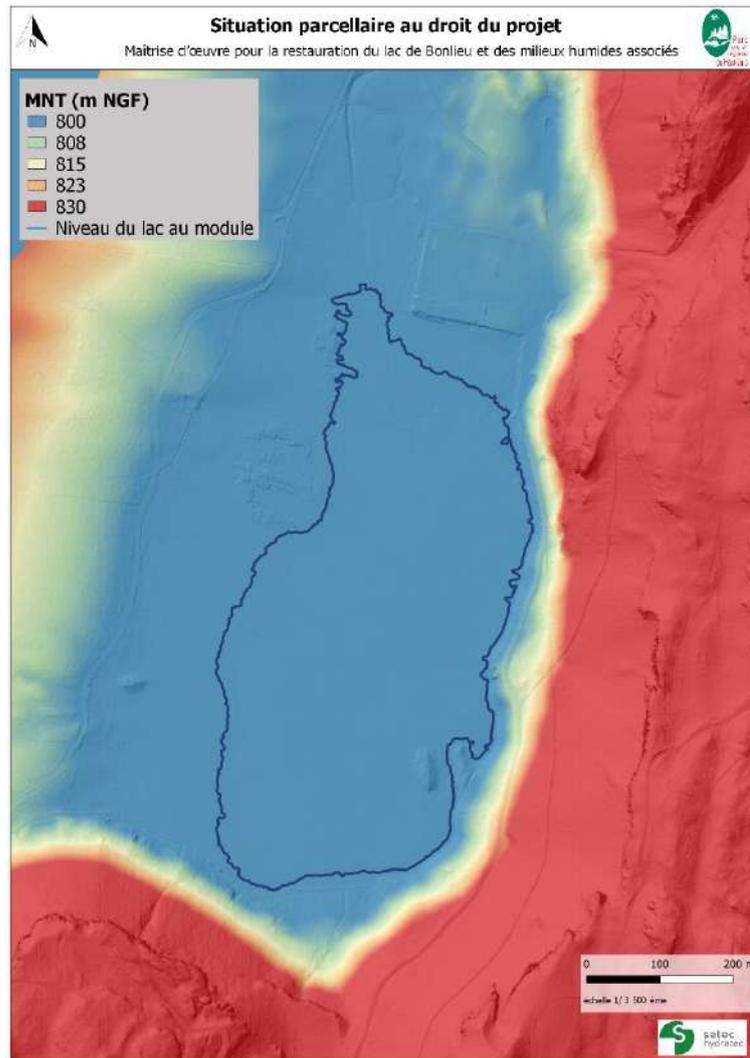


Figure 34 : Topographie au droit de la zone visée par les travaux.

◆ **Du lac de Bonlieu**

cf. Etude SRAE (Service Régional de l'Aménagement des Eaux) - 1987

Le lac de Bonlieu se compose de deux fosses de profondeurs sensiblement voisines.

La carte bathymétrique du lac est présentée ci-après :

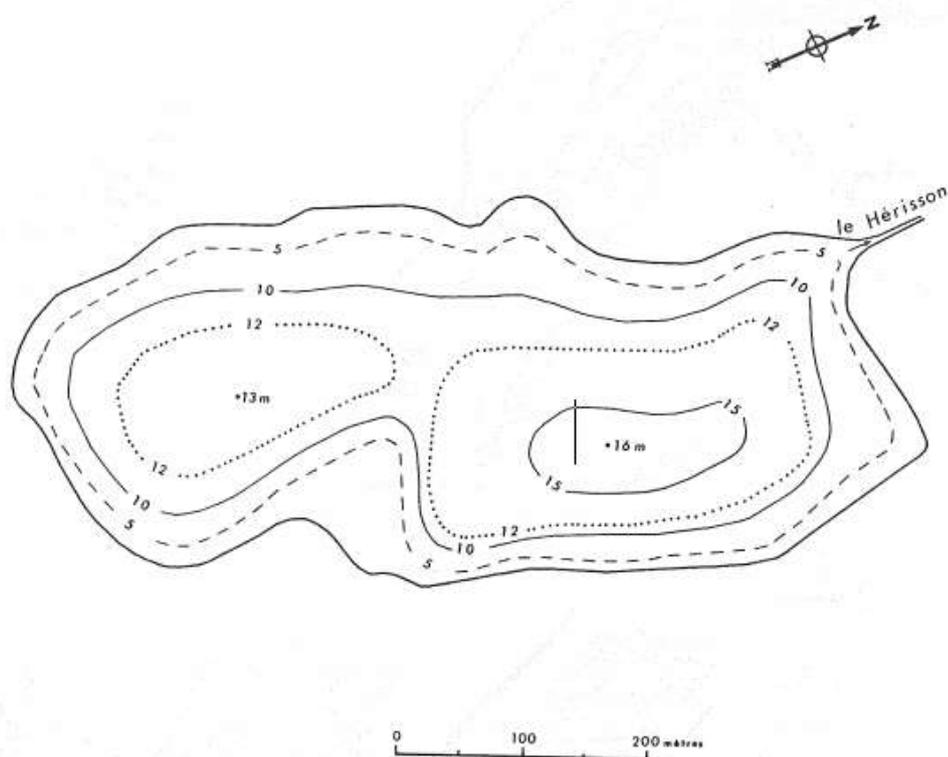


Figure 35 : Bathymétrie du lac de Bonlieu (source : Etude SRAE 1987)

Les pentes moyennes des versants submergés sont de 9 % à l'ouest et 16 % à l'est.

A l'ouest, la zone rivulaire est constituée de haut-fond recouverts de branchages et envahis de végétation aquatique. En s'éloignant de la berge, le sédiment a une couleur claire d'aspect floconneux puis prend un aspect uni et une coloration brune. Plus en profondeur, la vase est recouverte d'un tapis d'algues dessinant de larges plaques entre lesquelles apparaissent des fourreaux très nombreux de faune endo benthique.

En rive est, les fonds sont abrupts et rocailleux ; ils sont recouverts d'un voile de sédiment floconneux. Des troncs et des branches mortes entremêlés forment des amas fréquents le long du versant. Les blocs rocailleux disparaissent peu à peu sous la vase, marquée vers 4-5 m de profondeur par les nombreuses empreintes dues au passage des écrevisses.

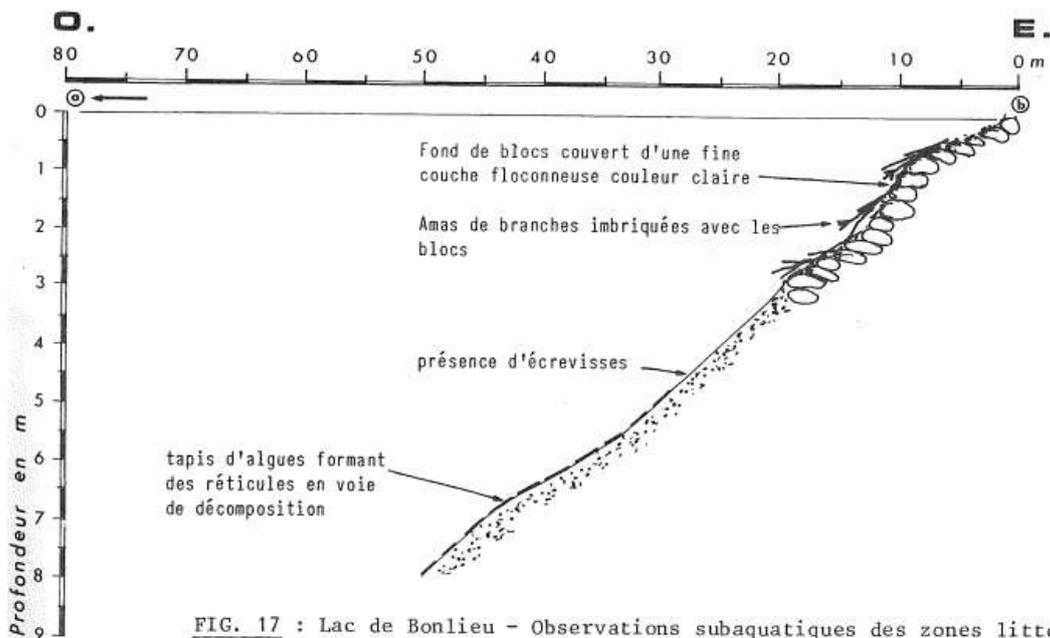
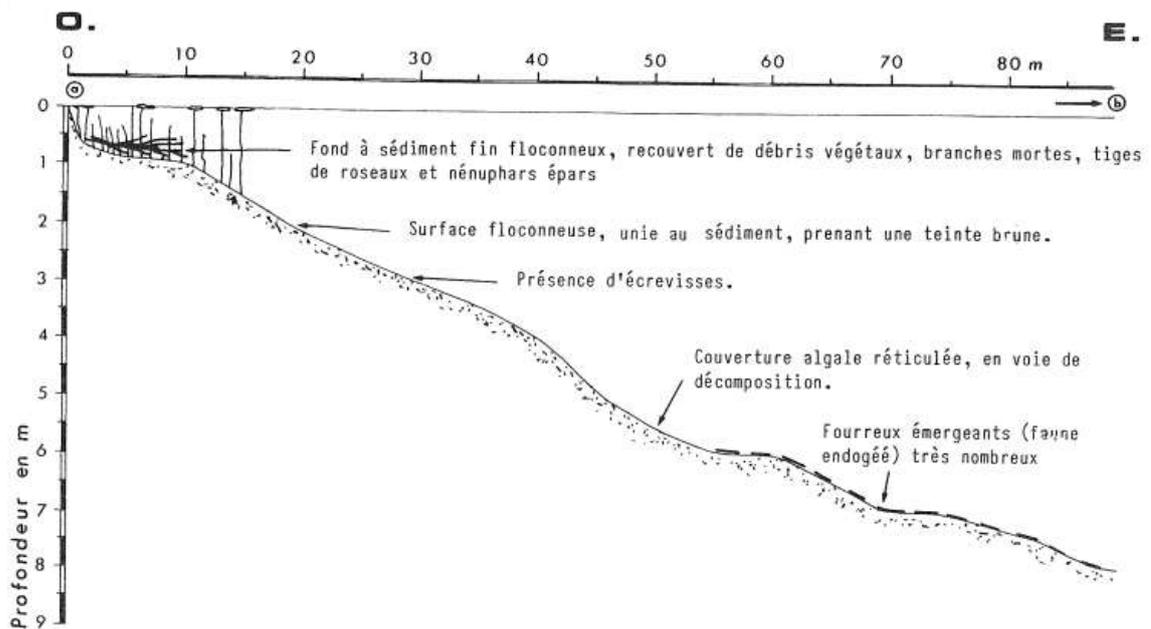


FIG. 17 : Lac de Bonlieu - Observations subaquatiques des zones littorales.

Figure 36 : Profils des rives du lac (source : Etude SRAE 1987)

Dans leur développement actuel, les ceintures végétales rivulaires sont surtout développées sur la rive occidentale et aux deux extrémités sud et nord du plan d'eau ; la bordure orientale, moins hospitalière en raison des substrats rocailloux, de la présence de la forêt qui fait écran et de la pente plus forte est beaucoup moins colonisée.

b) Contexte hydrographique

◆ Du bassin versant

Comme mis en évidence sur la *Figure 33* précédente le lac de Bonlieu constitue la tête du bassin versant du Hérisson. Le Hérisson est lui-même un affluent de la rivière d'Ain.

◆ Du lac de Bonlieu

cf. Etude hydrogéologique pour la délimitation du bassin versant du lac de Bonlieu – R.Caille 2019/2020

Le bassin versant topographique s'étend de part et d'autre du chevauchement et prend des terrains du synclinal crétacé (gouttière du lac de Bonlieu) et de l'anticlinal Dogger (Massif de la Vallière). Les calcaires massifs du Dogger sont caractérisés en surface par le développement de lapiaz, les eaux s'infiltrent et ne ruissellent pas en surface.

L'alimentation en eau est limitée aux apports temporaires de ruissellement ainsi qu'à des émergences karstiques.

Les essais de traçage menés en 2020 ont mis en évidence :

- Une circulation karstique sous le lac révélant la présence d'une nappe sous pression (niveau supérieur à celui du lac). Des résurgences ont lieu au droit du plancher du lac ;
- La surface du bassin d'alimentation est de 135.1 ha alors que la surface du Bassin versant topographique est de 465 ha.

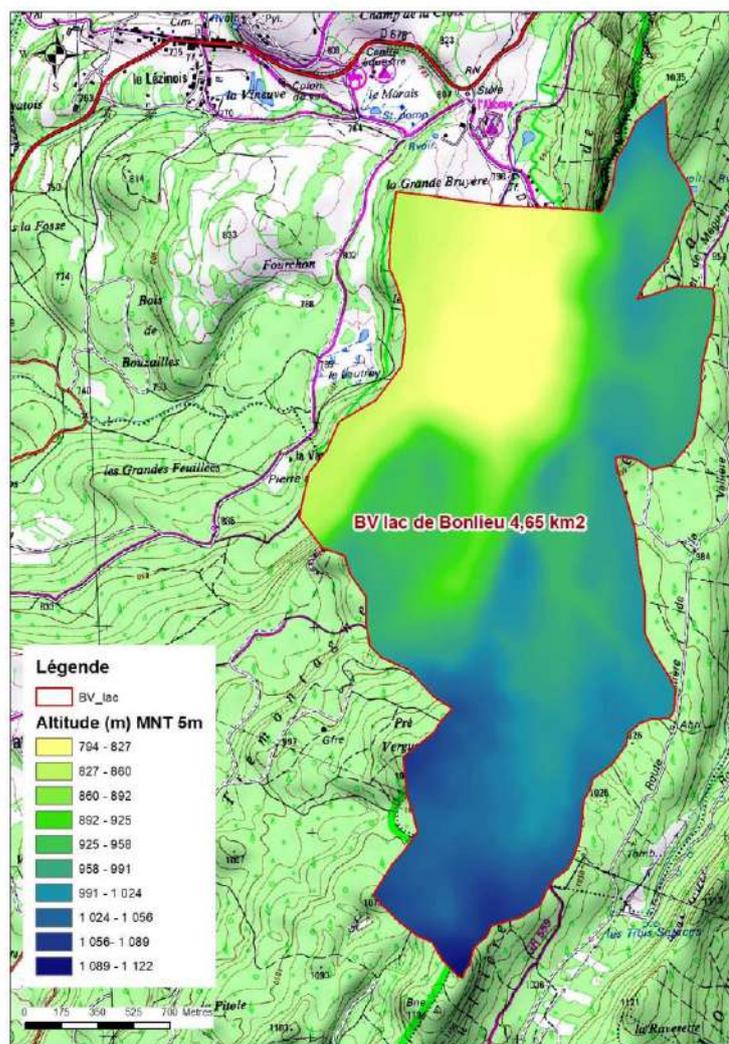


Figure 37 : Délimitations du bassin versant topographique du lac de Bonlieu (source : Etude R.Caille 2019/2020)

cf. Etude menée par le département du Haut-Jura en 1999

Le BV est dominé par la forêt (90% de la surface) les 10% restant sont occupés par la tourbière de sud-ouest. La tourbière, par sa richesse, fait l'objet d'une ZNIEFF (n°0 045-0 000) de type I et d'un Arrêté de protection de biotope (du 2 juin 1982).

Il n'existe aucune agglomération sur le BV. La seule construction est un hôtel désaffecté. Il n'existe donc pas sur le BV de source potentielle de pollution.

c) Contexte climatologique

◆ Du bassin versant

En 2020, Météo-France publie une typologie des climats de la France métropolitaine dans laquelle la commune de Bonlieu est dans une zone de transition entre le climat semi-continental et le climat de montagne.

La région climatique Jura, est caractérisée par une forte pluviométrie en toutes saisons, des hivers rigoureux et un ensoleillement médiocre. Pour la période 1971-2000 la température annuelle moyenne est de 7.9 °C avec une amplitude thermique annuelle de 15.9 °C.

La pluviométrie moyenne annuelle sur le bassin versant est de 1720 mm. Cette moyenne a été établie sur 21 ans, d'après une moyenne entre les données de deux stations Météo France : l'une à Chaux les Près et l'autre une spatialisée au droit du lac de Bonlieu.

Le tableau suivant fait une synthèse de la pluviométrie sur le bassin versant en le rapprochant de sa période de retour, année humide ou année sèche. La pluviométrie au cours d'une année sèche est de 1270 mm alors qu'elle peut atteindre 2320 mm lors d'une année humide.

	Pluie (mm)	Année s'en rapprochant
Pluie T = module	1718.3	2006 – 2018
T = 8 ans humide	1992.8	
Pluie T=10 ans sec	1456.8	2005
Pluie T = 10 ans humide	2026.7	2021
Pluie T=20 ans sec	1390.2	2003
Pluie T=20 ans humide	2123.8	2001
Pluie T = 50 ans humide	2238.7	
Pluie T = 100 ans sec	1273.4	
Pluie T = 100 ans humide	2318.7	

L'ETP moyenne sur le bassin versant est donc de 635 mm ce qui aboutit à une pluie utile annuelle de 1150 mm.

◆ Du lac de Bonlieu

cf. Étude SRAE (Service Régional de l'Aménagement des Eaux) - 1987

L'étude souligne que le lac de Bonlieu est pris en glace durant 3 à 4 mois dans l'année. En 1985, son dégel est intervenu au début d'avril.

Il est un représentant type des petits plans d'eau jurassiens d'origine glaciaire :

- Une superficie et profondeur modeste (17 ha environ) ;
- Une alimentation en eau limitée aux apports temporaires de ruissellement, ainsi qu'à de probables émergences sous-lacustres difficilement identifiables et d'importance peu quantifiable ;
- Un comportement dimictique : la différence de température entre les couches de surface et de fond devient négligeable deux fois par an, avec brassage généralement complet des eaux (cf. distribution verticale des températures qui suit) ;

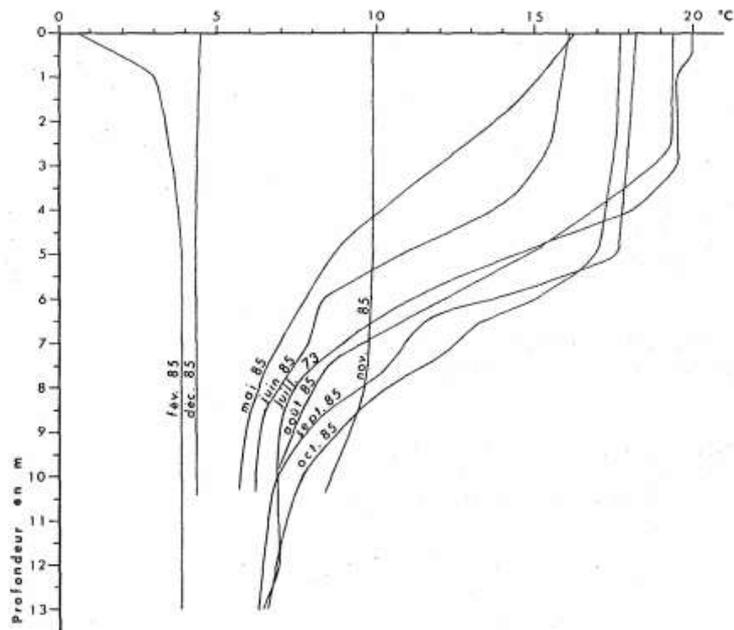


Figure 38 : Evolution des températures en fonction de la profondeur (source : Etude SRAE 1987)

- Une homothermie (même température sur toute la colonne d'eau) réalisée courant novembre avant prise en glace totale de la surface du plan d'eau, longue de plusieurs mois, et s'inscrivant parfaitement dans la rudesse climatique hivernale du massif du Jura.

d) Contexte hydrologique

Des mesures hydrométriques ont été effectuées au droit de l'ouvrage de contrôle des niveaux actuels du lac, soit le seuil présenté ci-après.

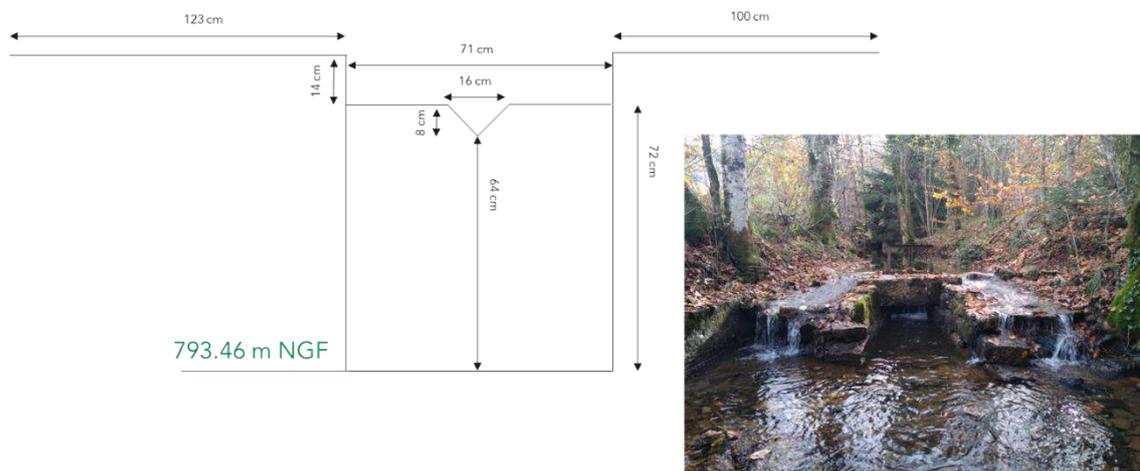


Figure 39 : Seuil anthropique actuel à la sortie du lac de Bonlieu.

Ce seuil a été instrumenté avec une sonde de hauteur afin de suivre les débits en sortie du lac de Bonlieu. Cette instrumentation a été mise en place le 19/11/2021. Les débits ont été calculés grâce à une loi de seuil au niveau de cet ouvrage et ont été comparés aux débits au niveau des stations de la Banque Hydro du Hérisson à Doucier et de la Saine à Foncine-le-Bas, ainsi qu'aux débits jaugés par le Parc (Figure ci-dessous : entre 0 et 0.1 m³/s en étiage).



Figure 40 : débits jaugés à l'exutoire

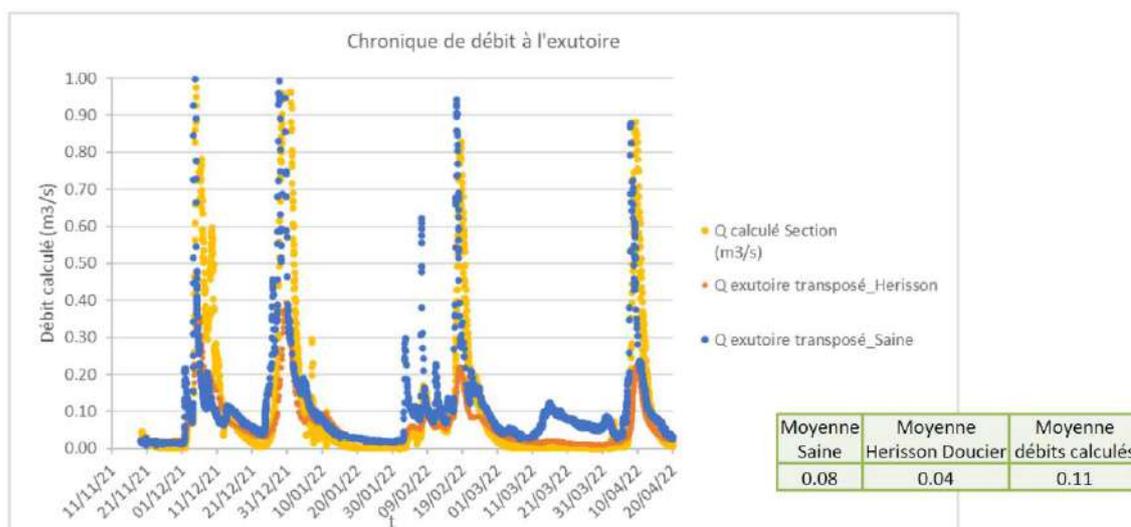


Figure 41 : comparaison des débits calculés dans la section et des débits

Le meilleur ajustement sur la durée de mesure est obtenu avec un coefficient de transposition de 0.03 avec la station de la Saine, située à une altitude similaire, pour un BV de 56 km², contre 1.3 km² environ pour le Hérisson à l'exutoire du lac.

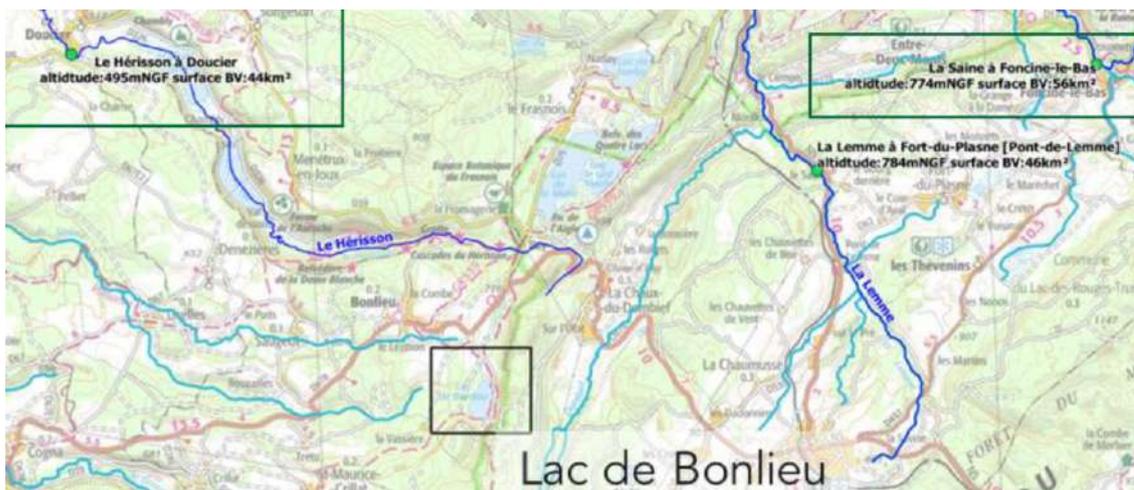


Figure 42 : position des stations hydrométriques de comparaison

Le graphique suivant présente les débits moyens mensuels à Foncine le Bas, en m³/s. Cette moyenne est établie sur les années mesurées soit entre 1956 et 2023.

Par analogie, nous pouvons conclure que les débits à l'exutoire du lac de Bonlieu sont plus intenses au début du printemps (mars, avril) et au mois de décembre et plus faibles entre juin et septembre.

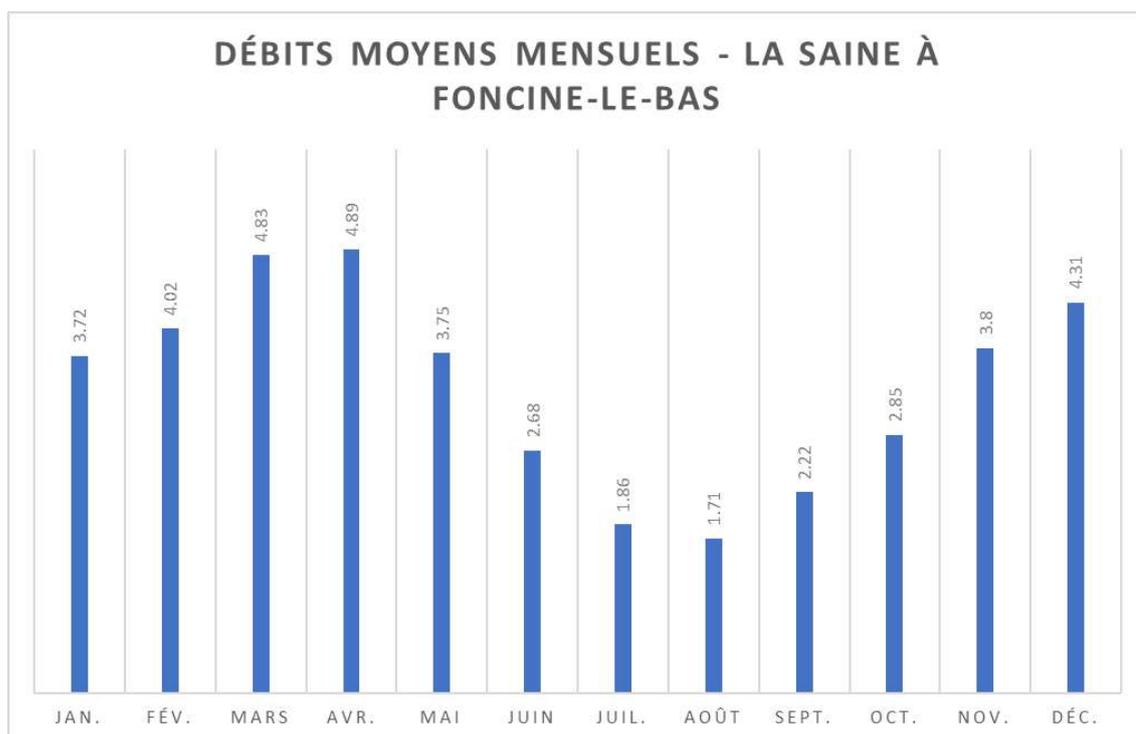


Figure 43 : débits moyens mensuels à la station de Foncine le Bas.

Les débits retenus à l'exutoire du lac de Bonlieu après transposition des données disponibles sur la station de la Saine à Foncine le Bas sont les suivants :

Occurrence	Débits retenus m3/s
QMNA5	0.01
Module	0.102
Annuelle	0.85
Biennale	1.53
Décennale	2.20
Cinquantennale	2.79
Centennale	3.00

Figure 44 : Synthèse des débits à l'exutoire du lac de Bonlieu.

e) Contexte morphologique

cf. Diagnostic piscicole et propositions d'actions – Fédération de Pêche – 2016/2018

De très anciens travaux de curage et de réaménagement du Hérisson ont engendré une très forte dégradation physique, ainsi qu'un abaissement très probable des lignes d'eau en période d'étiage.

L'exutoire du lac présente une morphologie très dégradée, avec une très mauvaise capacité d'accueil d'espèces telles que la truite fario (TRF) ou le chabot (CHA), théoriquement électives de ce type de milieu (Degiorgi et al. 2001).

Ceci entraîne un assèchement des tourbières et zones humides annexes au lac, donc une banalisation de leur biodiversité ainsi qu'une minéralisation de la matière organique, nouvellement exposée à de l'oxygène. Ce matériel aura ensuite tendance à s'écouler vers le lac par drainage, continuant de surcharger les fonds du lac.

cf. Etude TELEOS – mai 2020

Le lit majeur du Hérisson a été occupé par les moines Chartreux. Ces derniers, à partir de la fin du douzième siècle ont façonnés le paysage actuel : rectification du Hérisson et remblaiement de sa rive gauche.

Le profil en long en parallèle du cours d'eau du Hérisson met en évidence une marche morainique au droit de l'abbaye.

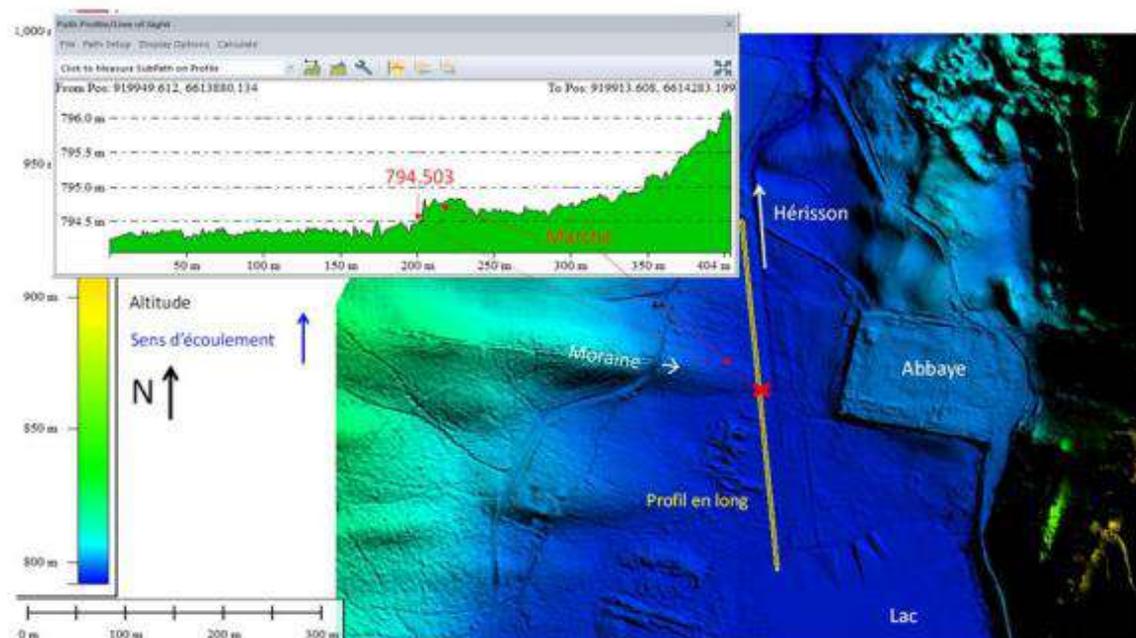


Figure 45 : Localisation de la marche morainique (source : AVP Teleos mai 2020)

L'amont et l'aval de cette marche morainique sont marqués par une différence de végétation et de sol :

- A l'amont : une cariçaie avec des touradons et des roseaux – sol profond (80 cm) souvent immergé et très peu évolué (accumulation de racines, tiges et feuilles de carex qui repose sur de la craie lacustre) ;
- A l'aval : une forêt de conifère – sol peu profond (40 cm) positionné sur la moraine glaciaire sans aucune trace d'immersion.



Figure 46 : Anciens méandres sur le Hérisson en amont de la RD75E1 (source : AVP Teleos mai 2020)

Le Hérisson a été rectifié et déplacé de son thalweg vraisemblablement par les moines. Vannes ouvertes, le plan d'eau pouvait être abaissé de plus de 1 m par rapport à son niveau naturel. Vannes fermées, ce qui était le cas lors des mesures topographiques, la perte d'altitude du plan d'eau peut être évaluée à 30 cm.

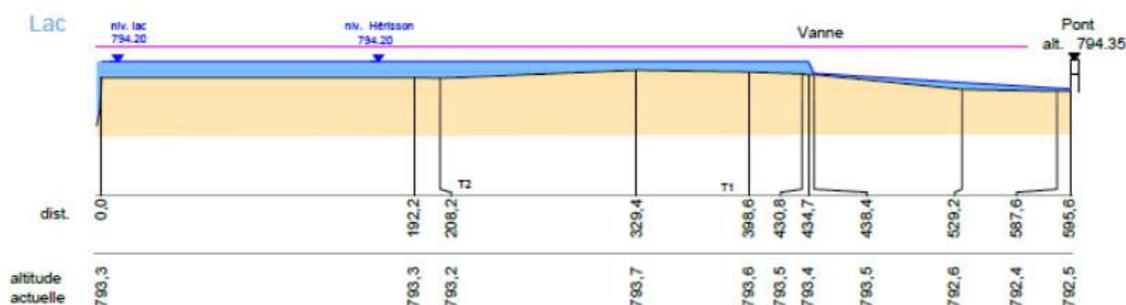


Figure 47 : Profil en long du Hérisson en février 2017 (source : AVP Teleos mai 2020)

f) Contexte géologique

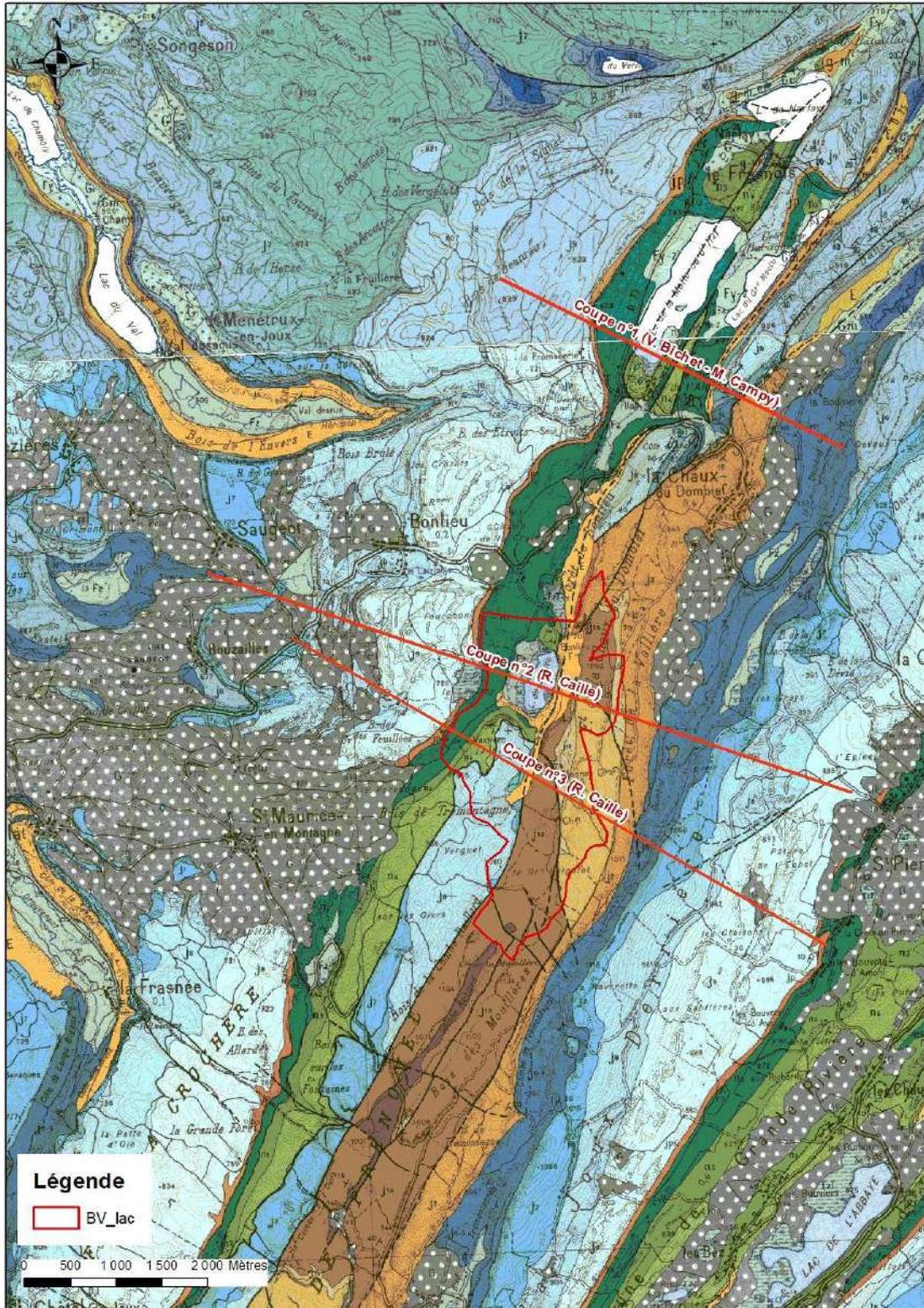
cf. Etude hydrogéologique pour la délimitation du bassin versant du lac de Bonlieu – R.Caille 2019/2020

Le lac de Bonlieu est installé dans une gouttière synclinale qui occupe tout le vallon situé au pied du massif de la Vallière. Elle se prolonge au nord jusqu'au lac de Narlay. Ce synclinal faiblement plissé prolonge le plateau de Champagnole constitué des calcaires du Malm. Il est chevauché par des terrains d'âge beaucoup plus ancien puisque le Lias est vraisemblablement au contact du crétacé sur le plan de chevauchement (faille majeure). Le Dogger forme une structure anticlinale. Sur le front de chevauchement on observe plusieurs failles secondaires qui délimitent des écailles aussi bien dans les terrains crétacés que dans le Malm et le Dogger. Le chevauchement se prolonge au nord jusqu'à Syam et constitue le faisceau de Syam. Localement

les terrains crétacés sont recouverts de dépôts récents hérités des périodes glaciaires, il s'agit de moraines et de dépôts à dominante argileuse épaisses de quelques mètres qui forment un écran étanche sur les terrains calcaires et qui ont permis la formation du lac.

La Figure ci-après présente la carte géologique ainsi que 2 coupes géologiques orientées est-ouest à travers l'accident chevauchant.

Elles montrent que le bassin versant topographique s'étend de part et d'autre du chevauchement et prend des terrains du synclinal crétacé (gouttière du lac de Bonlieu) et de l'anticlinal Dogger (Massif de la Vallière). Les calcaires massifs du Dogger sont caractérisés en surface par le développement de lapiaz.



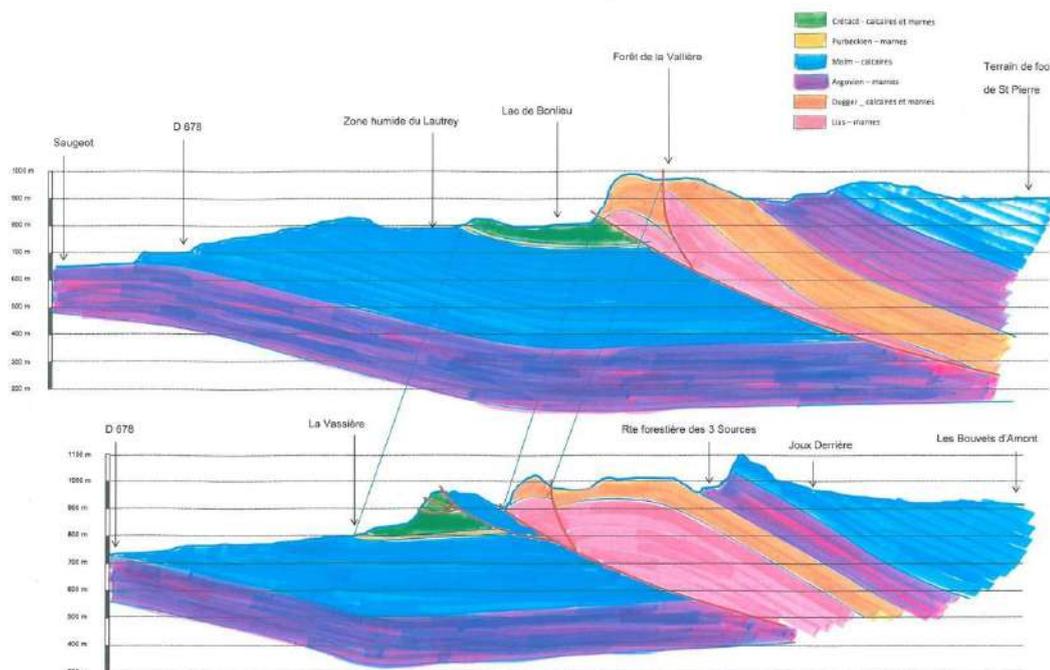


Figure 48 : Carte et coupes géologiques (source : Etude Rémi Caille 2019/2020)

4.1.3 Les eaux souterraines

a) Description générale de la masse d'eau souterraine

Selon le SDAGE Rhône-Méditerranée 2022-2027, la zone d'étude se situe au droit de la masse d'eau suivante : Calcaires et marnes jurassiques Haut Jura et Bugey - BV Ain et Rhône (code FRDG149) – aquifère libre et karstique.

La masse d'eau est constituée par des formations essentiellement jurassiques dont nous distinguons deux réservoirs aquifères ; l'un, au sein des formations calcaires du Jurassique moyen et, l'autre, du Jurassique supérieur.

Ces formations calcaires du Jurassique ont toutes deux subi une karstification plus ou moins intense.

De fait de sa nature karstique, la masse d'eau est définie par de fortes hétérogénéités de ses caractéristiques hydrodynamiques, vitesses d'écoulement (traçages) : de 25 à 315 m/h

La vulnérabilité de cette ressource est élevée du fait des caractéristiques hydrodynamiques de la couverture, quasi inexistante donc de l'affleurement de la masse d'eau.

La relation avec la masse d'eau superficielle du Hérisson, code FRDR11481a est caractérisée de pérenne et drainante.

Selon le SDAGE Rhône-Méditerranée, la masse d'eau présente un **bon état chimique** et un **bon état quantitatif**.

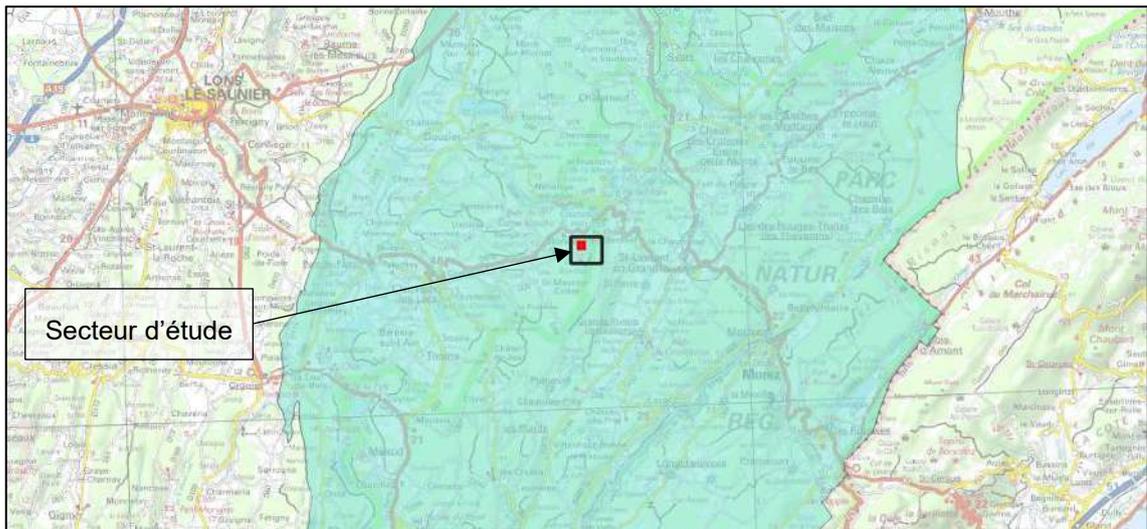


Figure 49 : Cartographie de la masse d'eau souterraine des Calcaires et marnes jurassiques Haut Jura et Bugey (source : SDAGE Rhône Méditerranée 2022-2027).

b) Description des eaux souterraines potentielles au droit de la zone de projet

Le lac de Bonlieu est en équilibre avec les karsts calcaires. En effet le lac de Bonlieu est en partie alimentée par le système karstique en surplomb à l'est et des pertes sont présentes au niveau du plancher du lac.

Le Parc Naturel du Haut Jura a mis en évidence une perte karstique, à l'été 2023, en zone sud-ouest du lac. Rémi Caille, hydrogéologue indépendant, ayant déjà travaillé sur le lac de Bonlieu, est intervenu pour faire le diagnostic de cette perte. Celle-ci se fait dans la Sirène à Saugeot. Un jaugeage a été réalisé le 10/08/2023, le débit de la perte était de 2.5 m³/h et le débit du Hérisson en aval du lac était de 8.3 m³/h. Le débit de la perte représenté donc 29.4 % du débit du Hérisson, en période de basses eaux.

4.1.4 Les eaux superficielles

a) Description générale de la masse d'eau superficielle

Selon le SDAGE Rhône-Méditerranée 2022-2027, la zone d'étude correspond à la masse d'eau superficielle du ruisseau du Hérisson en amont du lac du Val (FRDR11481).

Selon le SDAGE Rhône-Méditerranée, la masse d'eau présente un **état écologique médiocre** et un **état chimique bon**.

Le bon état écologique est visé pour 2027, les altérations spécifiques visées sont les suivantes : altération du régime hydrologique*, pollutions par les pesticides, altérations de la morphologie* et pollutions par les nutriments urbains et industriels.

*Les deux altérations ciblées comme suit plus haut sont les pressions probables origines du risque de non atteinte des objectifs de la DCE d'ici 2027.



Figure 50 : Cartographie de la masse d'eau superficielle du Hérisson (source : SDAGE Rhône Méditerranée 2022-2027).

◆ **Etat chimique**

cf. Contrat de rivière Ain amont – juillet 2012

Sur l'ensemble des stations, la qualité physico-chimique de l'Ain est en bon état voir en très bon état.

On peut noter que quelques stations sont déclassées comme :

- La Serpentine à Censeau avec des teneurs importantes en ammonium, phosphore total et DBO5 ;
- La Lemme au Lac des Rouges Truites avec un déclassement pour le paramètre phosphore total.

On peut également noter un déclassement de la classe « très bon état » à la classe « bon état » pour les stations suivantes :

- La Serpentine à Nozeroy (le paramètre déclassant étant le phosphore total) ;
- La Saine aux Planches en Montagne (le bilan oxygène entraînant de déclassement) ;
- Le Drouvenant à Boissia (le bilan oxygène entraînant de déclassement) ;
- L'Ain à Champagnole ((le bilan nutriments entraînant de déclassement) ;
- L'Ain à Pont du Navoy (le paramètre déclassant étant les nutriments).

Néanmoins, même si la qualité physico-chimique apparaît globalement bonne au regard de la DCE (excepté sur le bassin de la Serpentine et de la Lemme) sur le bassin versant de l'Ain amont, on observe un phénomène d'eutrophisation marqué (données ONEMA, FPPMA 39), qui témoigne de teneurs en nutriments encore trop élevées pour le milieu naturel.

Ce phénomène d'eutrophisation est marqué :

- sur le bassin versant de l'Angillon ;
- sur le bassin versant de la Serpentine ;
- sur le bassin de la Saine en aval de la confluence avec la Lemme ;
- sur le cours principal de l'Ain avec une augmentation du phénomène depuis l'amont vers l'aval.

Une étude de la Fédération de pêche du Jura/CSP 39 réalisée en 2003-2006 aurait mis en évidence la présence de métaux au niveau du Hérisson (Chrome, Cuivre et Zinc) ainsi que des produits phytosanitaires et des hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP).

Le Hérisson, d'après le contrat de rivière présente une bonne qualité chimique même si une pollution chronique par certains métaux lourds et des hydrocarbures est possible.

◆ **Etat écologique**

cf. Contrat de rivière Ain amont – juillet 2012

- **Indice Biologique Global Normalisé**

L'indice biologique « macro-invertébrés » apparaît sur les stations de l'Ain amont en très bon état au sens de la DCE. Néanmoins, sur plusieurs stations, le peuplement apparaît déséquilibré avec souvent une dominance d'individus tolérants au détriment d'individus plus polluosensibles. On observe cela notamment sur les stations de la Serpentine, de la Lemme au Lac des Rouges Truites, la Saine à Foncine-le-Haut, les deux stations de l'Angillon et l'Ain à Pont du Navoy.

Le Hérisson n'est donc à priori non concerné.

- **Peuplement piscicole**

Globalement, le peuplement piscicole théorique de l'Ain et de ses affluents correspond à la « zone à truite » qui doit être représentée par les espèces suivantes : chabot, truite fario, vairon, loche franche, ombre commun et goujon.

On observe sur le cours principal une évolution naturelle du peuplement piscicole théorique depuis l'amont vers l'aval (évolution avec la « zone à ombre ») qui doit être représenté par les espèces suivantes : chabot, truite fario, vairon, loche franche, ombre commun, goujon, blageon, chevesne, hotu, barbeau fluviatile, vandoise, lote de rivière, spirilin, gardon, tanche, brochet, perche et toxostome.

D'une manière générale, le peuplement piscicole actuel est déséquilibré avec souvent une dominance des espèces tolérantes au détriment d'individus plus polluo-sensibles. La population d'ombre commun (indicateur précieux et sensible) est déficitaire sur l'ensemble de l'Ain. Pour finir, en 2010, l'Ain sur le secteur Montigny/Blye a connu un épisode important de mortalité piscicole touchant la truite fario, l'ombre commun et les espèces d'accompagnements (loche franche, chabot, vairon). Ce phénomène peut être mis en relation avec le développement important de cyanobactéries. D'autres épisodes de mortalité avaient déjà été observés sur l'Ain mais de moindre ampleur.

- **Peuplement astacicole**

Sur le bassin versant de l'Ain amont, 7 sites sur lesquels est présente l'écrevisse à pattes blanches (écrevisse autochtone présentant des exigences écologiques fortes et multiples) sont recensés.

Sur ces sites seulement 2 populations semblent présenter un bon état de santé puisqu'elles présentent une étendue spatiale et des densités importantes.

◆ **Etat morphologique**

cf. Contrat de rivière Ain amont – juillet 2012

Sur le bassin versant de l'Ain amont, plusieurs cours d'eau ont subis des travaux de rectification et/ou de chenalisation (données : ONEMA 39, SYRAH, FPPMA 39...). On peut citer, entre autres :

Le Hérisson est un cours d'eau rectifié sur sa partie amont juste après le lac de Bonlieu et à l'aval des cascades du Hérisson.

b) Situation administrative de la rivière

◆ **Gestionnaire du ruisseau**

Le Parc Naturel du Haut Jura exerce la totalité de la compétence GEMAPI sur le bassin versant du Hérisson. Le bassin versant visé est celui de L'Ain amont - La Valouse.

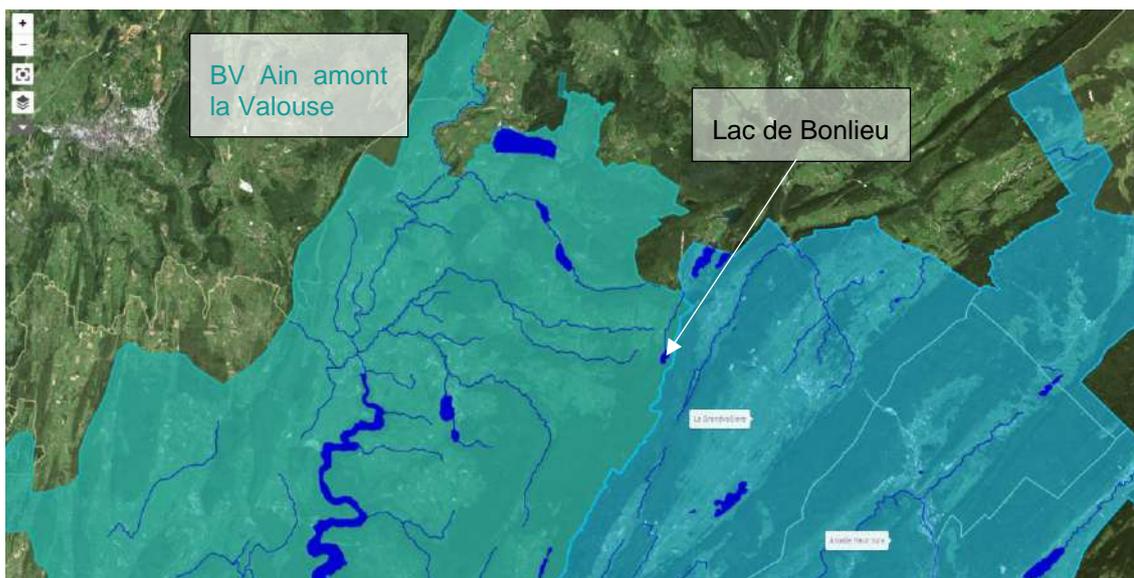


Figure 51 : Cartographie de la compétence GEMAPI du Parc Naturel du Haut Jura.

◆ Continuité écologique

Le Hérisson n'est pas classé au titre de l'article L214-17 du code de l'environnement.

◆ Gestion halieutique

Le cours d'eau du Hérisson est de 1^{ère} catégorie piscicole. Les eaux sont donc principalement peuplées de salmonidés. Il paraît désirable d'assurer une protection spéciale des poissons de cette espèce.

Un diagnostic de la population piscicole du lac de Bonlieu a été réalisé par la Fédération de Pêche du Jura entre 2016 et 2018. Ce diagnostic est présenté ci-après :

La forte réduction des surfaces en eau de manière permanente ou temporaire conduit à de plus petites zones de reproduction et de développement pour les espèces piscicoles lacustres, brochets en particulier. Par ailleurs, la très forte homogénéisation du chenal de sortie du lac conduit à la régression nette d'espèces électives attendues telles que le chabot ou la truite fario.

L'effort de pêche est légèrement plus important en 2013 que celui réalisé en 1985-86 (cf. tableau qui suit). Une espèce de plus a été observée entre 1985-86 et 2013. Toutefois, la tanche (TAN) avait déjà été observée en 1984. Il est également à noter la capture d'écrevisses de l'espèce Ecrevisse Américaine (*Orconectes limosus*) en 2013. L'ichtyofaune a très peu évolué dans sa structure relative des différents échantillonnages réalisés.

TABLE 3.2 – Liste des espèces piscicoles observées

Code	Espèce	Nom latin	1984	1985-86	2013
BRO	Brochet	Esox lucius	✓	✓	✓
COR	Corégone	Coregonus lavaretus	✓	✓	✓
GAR	Gardon	Rutilus rutilus	✓	✓	✓
PER	Perche	Perca fluviatilis	✓	✓	✓
TAN	Tanche	Tinca tinca	✓		✓
ROT	Rotengle	Scardinius erythrophthalmus		✓	✓
		Total	5	5	6

Figure 52 : Etat des populations piscicoles (source : Etude Fédération de Pêche 2016/2018)

Le tableau suivant présente la répartition des captures par mode de capture :

Code taxon	CEN bent.	CEN pelag.	P. elec.	FV bent.	FV pelag.
BRO	-	-	19	1	1
COR	-	3	-	1	-
GAR	56	48	6	8	8
OCL	-	-	-	2	-
PER	118	-	35	44	3
ROT	12	9	22	45	3
TAN	1	-	-	1	-
Total	187	61	83	103	14

Figure 53 : Répartition des espèces par mode de capture (nombre d'individus par 1000 m² de filet ou de surface de pêche électrique).

Il faut noter l'absence de captures dans la zone profonde, à partir de 12 m de profondeur.

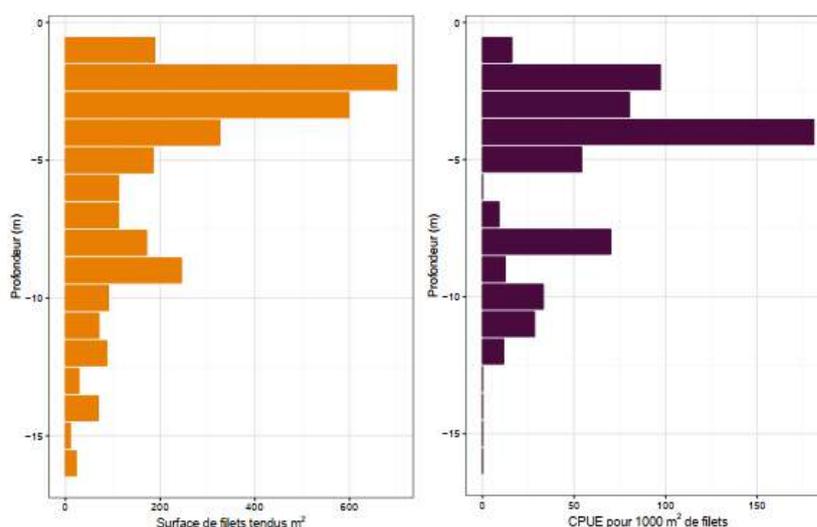


FIGURE 3.6 - Effort d'échantillonnage et CPUE en fonction de la profondeur

Figure 54 : Densité des populations pisciaires en fonction de la profondeur (source : Etude Fédération de Pêche 2016/2018)

Les rendements de captures sont beaucoup plus faibles sur le lac de Bonlieu que sur les autres lacs à proximité.

Un empoissonnement a eu cours sur le lac à partir de 1999 en truites arc-en-ciel, perches, carpes communes, brochets et tanches, mais plus depuis 2011.

Les rendements de captures piscicoles sont fortement liés aux conditions d'oxygénation et la répartition des peuplements pisciaires dans la masse d'eau s'en trouve fortement limitée.

Les peuplements sont dominés par le gardon, le rotengle et la perche. Ces espèces, au moins pour les deux premières, sont ubiquistes et peu sensibles aux dégradations du milieu (Verneaux 1981). Les faibles effectifs de brochets (toute classe d'âge) et perches de grande taille trouvent potentiellement leur explication dans une ressource alimentaire faible.

La population de corégones semble très difficilement viable, avec la capture de seulement 3 adultes.

◆ Inventaire départemental des frayères

Les inventaires relatifs aux frayères et aux zones d'alimentation ou de croissance de la faune piscicole au sens de l'article L. 432-3 du code de l'environnement révèle la présence des espèces suivantes sur le Hérisson :

- Lac de Bonlieu : Brochet (liste 2) ;
- Truite fario et Chabot (liste 1).

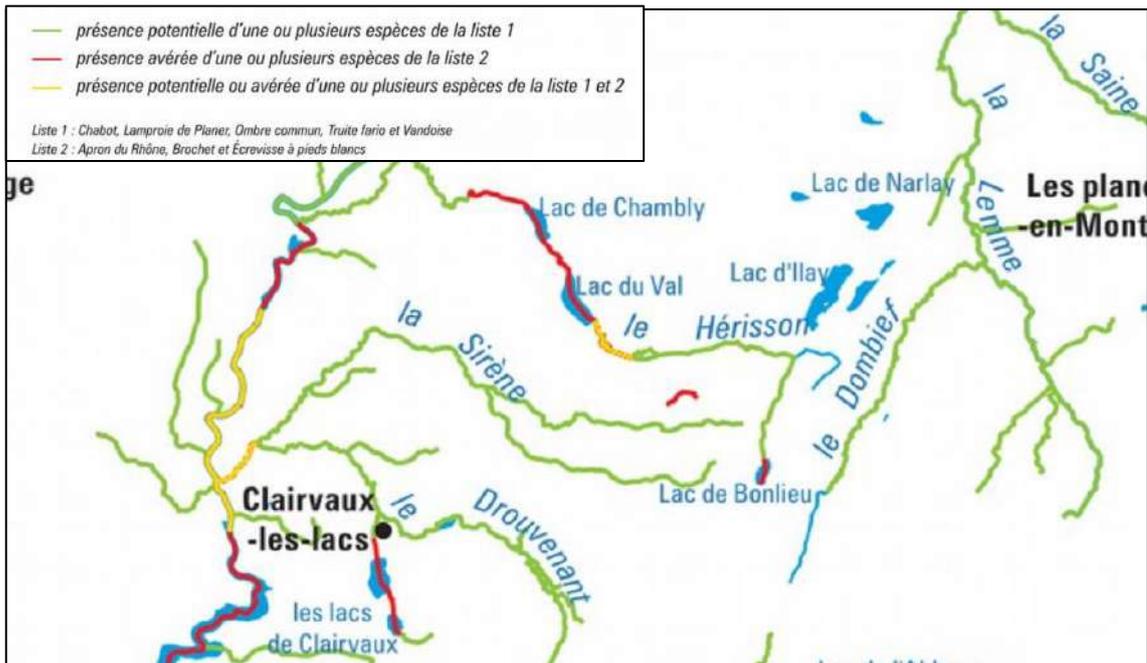


Figure 55 : Carte des frayères et des zones de croissance ou d'alimentation de la faune piscicole dans le Jura (source : DREAL Franche Comté – novembre 2014).

4.1.5 Usages des eaux et assainissement

◆ Usage eau potable

La carte suivante met en évidence les captages AEP dans un rayon de 5 km autour du site d'étude. Les plus proches sont situés à :

- 1km en aval hydraulique du lac de Bonlieu pour celui des Moines (date DUP 13/03/2009, mise en service le 16/11/1989, commune de Bonlieu, code BSS : 06052X0018/S, altitude : 858 mNGF) ;
- 850 m en aval hydraulique pour celui des Chambelles (date DUP 13/03/2009, mise en service le 01/08/1999, commune de Bonlieu, code BSS : 06052X0021/F4, altitude : 805 mNGF) ;
- 1 km en aval hydraulique pour celui du Marais (date DUP 13/03/2009, mise en service le 12/07/1989, commune de Bonlieu, code BSS : 06052X0017/S, altitude 780 mNGF).

Aucun de ces captages n'est en lien avec le cours d'eau du Hérisson.

Le captage des Moines est situé dans les versants calcaires à l'est du lac de Bonlieu.

Les captages du Marais et de Chambelles sont en tête du bassin versant du cours d'eau de la Sirène. Les infiltrations karstiques depuis le lac de Bonlieu vers la Sirène, exposées au §4.1.3b), sont situées à l'aval des captages de Chambelles et du Marais et également des captages du Petit Geot 1 et 2.

Aucun de ces forages ne dispose d'une coupe géologique.

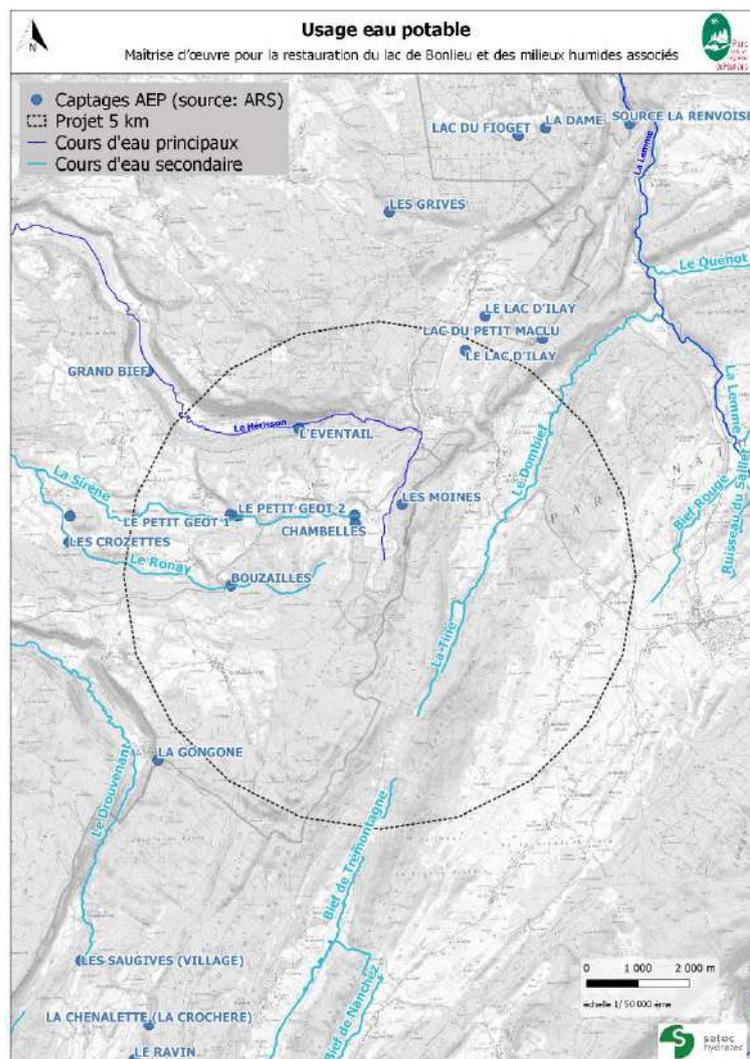


Figure 56 : Captages AEP à proximité du lac de Bonlieu (source : ARS).

Le site d'étude n'est compris ni dans une Aire d'Alimentation de Captage (AAC) ni dans une Zone de Répartition des Eaux (ZRE).

◆ **Usage des eaux superficielles**

cf. Etude menée par le département du Haut-Jura en 1999

Bonlieu ayant un besoin en eau potable, il a été envisagé de pomper dans le lac. Cette solution n'a pas été concrétisée. Et un forage de 380 m de profondeur, dans les calcaires profonds faillés, a été conduit pour combler les besoins en eau de la commune.

L'étude Teleos 2020 mentionne que le cours d'eau du Hérisson est pompé à des fins d'eau potable à l'aval du secteur d'étude.

◆ **Usage agricole**

Aucun captage agricole n'est recensé sur le bassin versant du lac de Bonlieu.

◆ **Assainissement non collectif**

Le bâtiment, ancienne abbaye des moines chartreux, localisé dans la continuité de la haie, jonction entre le secteur amont et le secteur aval présente une installation d'assainissement non collectif (ANC).

L'installation de traitement est composée de :

- 2 fosses une de 30 m³ à l'arrière du bâtiment et une de 3 m³ à l'avant ;
- D'un filtre à sable drainé de 300 m² divisé en 2 massifs de 150 m² chacun

Des contrôles ont été réalisés sur l'installation notamment dans le cadre de vente d'appartement en plus des contrôles réglementaires tous les 6 ans. Ces contrôles ont pointé un fonctionnement satisfaisant de l'installation.

Le point de rejet du système d'ANC est donné sur la carte qui suit.

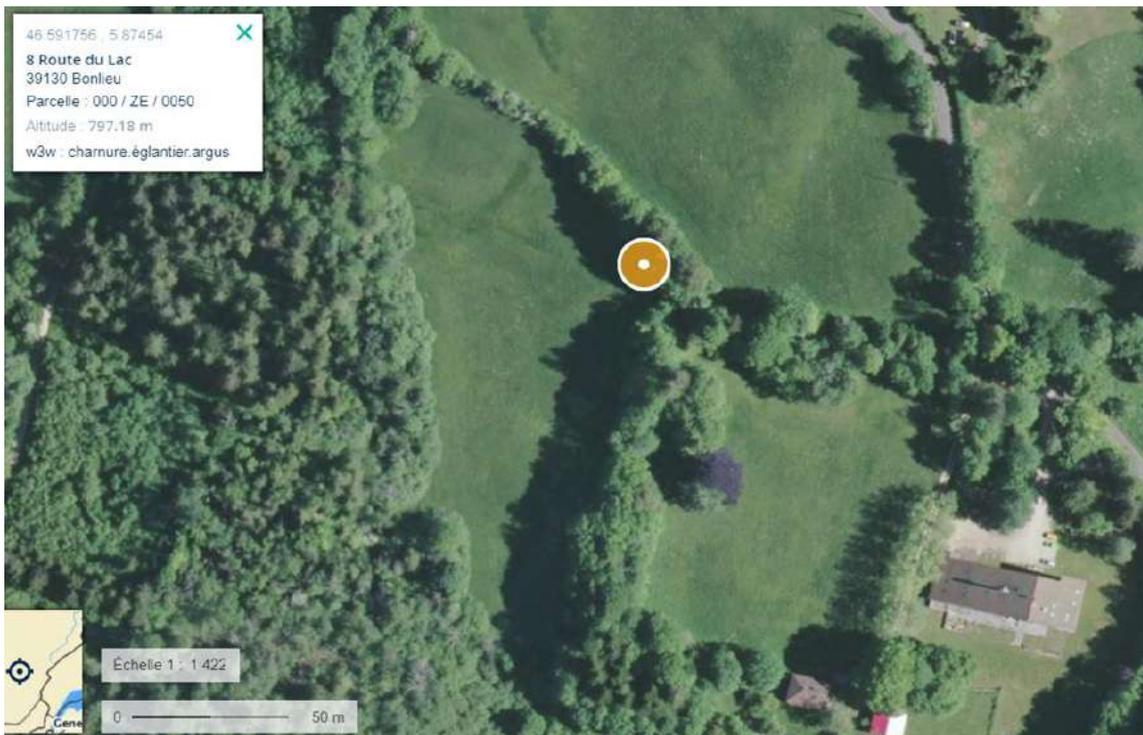


Figure 57 : Localisation du rejet d'ANC (source : PNRHJ).



Figure 58 : Photo du rejet de l'installation ANC par rapport au Hérisson (source : visite de terrain PNRHJ – 11/04/2023).

4.1.6 Les zones de protection réglementaires

a) Les arrêtés de protection de biotope/géotope

Le site de Bonlieu n'est pas concerné par un Arrêté de Protection de Biotope (APB).

Le périmètre APB le plus proche correspond aux Corniches Calcaires Du Département Du Jura, de code FR3800859.

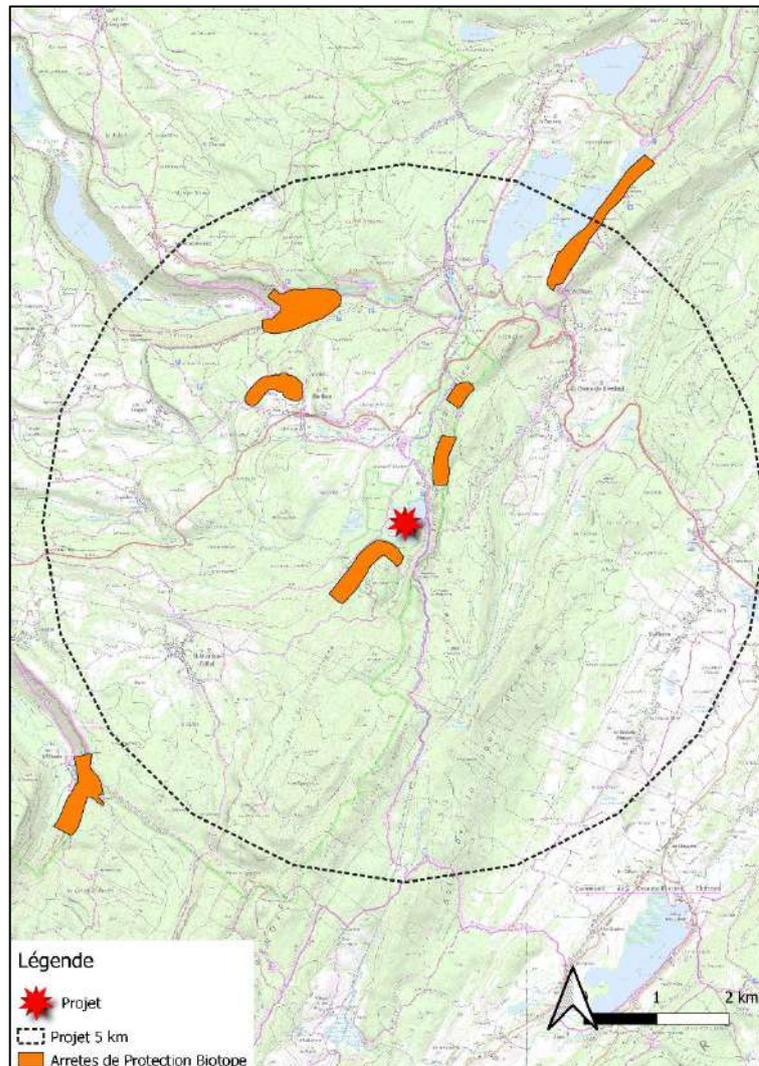


Figure 59 : Périmètres d'arrêtés de protection de biotope autour du site de Bonlieu.

Le projet se concentrant dans la vallée du Hérisson et non sur les falaises en surplomb du lac de Bonlieu celui-ci n'aura pas d'impact sur l'APB proche.

b) Site paysager classé

Le site naturel de Bonlieu est à l'intersection de deux sites paysagers classés, celui de la vallée du Hérisson et celui des 7 lacs du Plateau du Frasnois. A ce titre il fait l'objet d'un dossier d'autorisation au titre des sites classés.

L'objectif du projet est de préserver l'intérêt paysager remarquable.

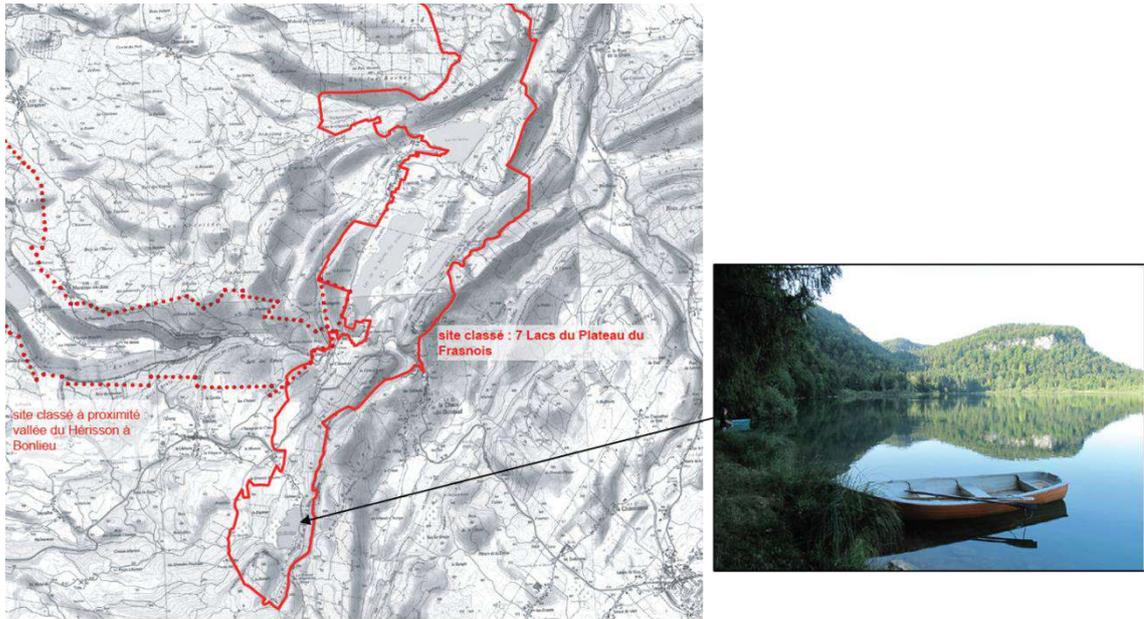


Figure 60 : Site paysager classé de Bonlieu.

c) Les ZNIEFF

◆ ZNIEFF de type 1

Le site de Bonlieu est inclus dans une ZNIEFF de type 1 nommé « Lac de Bonlieu, la cote du lac et sous la Baume ».

Aucun habitat déterminant ZNIEFF n'est renseigné dans la fiche de la ZNIEFF.

Les espèces déterminantes ZNIEFF sont les suivantes, classées par groupe :

- Lépidoptères : Fadet des tourbières (*Coenonympha tullia*), Solitaire (*Colias palaeno*), Cuivré écarlate (*Lycaena hippothoe*) ; Cuivré de la verge-d'or (*Lycaena virgaureae*) ;
- Odonates : Grand Aeshne (*Aeshna grandis*), Agrion délicat (*Ceriagrion tenellum*), Agrion joli (*Coenagrion pulchellum*), Cordulie à tâches jaunes (*Somatochlora flavomaculata*), Cordulie métallique (*Somatochlora metallica*) ;
- Oiseaux : Faucon pèlerin (*Falco peregrinus Tunsta*) ;
- Phanérogames : Aconit anthora (*Aconitum anthora*), Andromède (*Andromeda polifolia*), Anthyllide des montagnes (*Anthyllis montana*), Laïche à longs rhizomes (*Carex chordorrhiza*), Laïche des tourbières (*Carex limosa*), Circée intermédiaire (*Circaea x intermedia*), Rossolis à feuilles rondes (*Drosera rotundifolia*), Epipactis à petites feuilles (*Epipactis microphylla*), Epipogon sans feuilles (*Epipogium aphyllum*), Canneberge à gros fruits (*Vaccinium oxycoccos*) ;
- Ptéridophytes : Fougère à pennes espacées (*Dryopteris remota*).

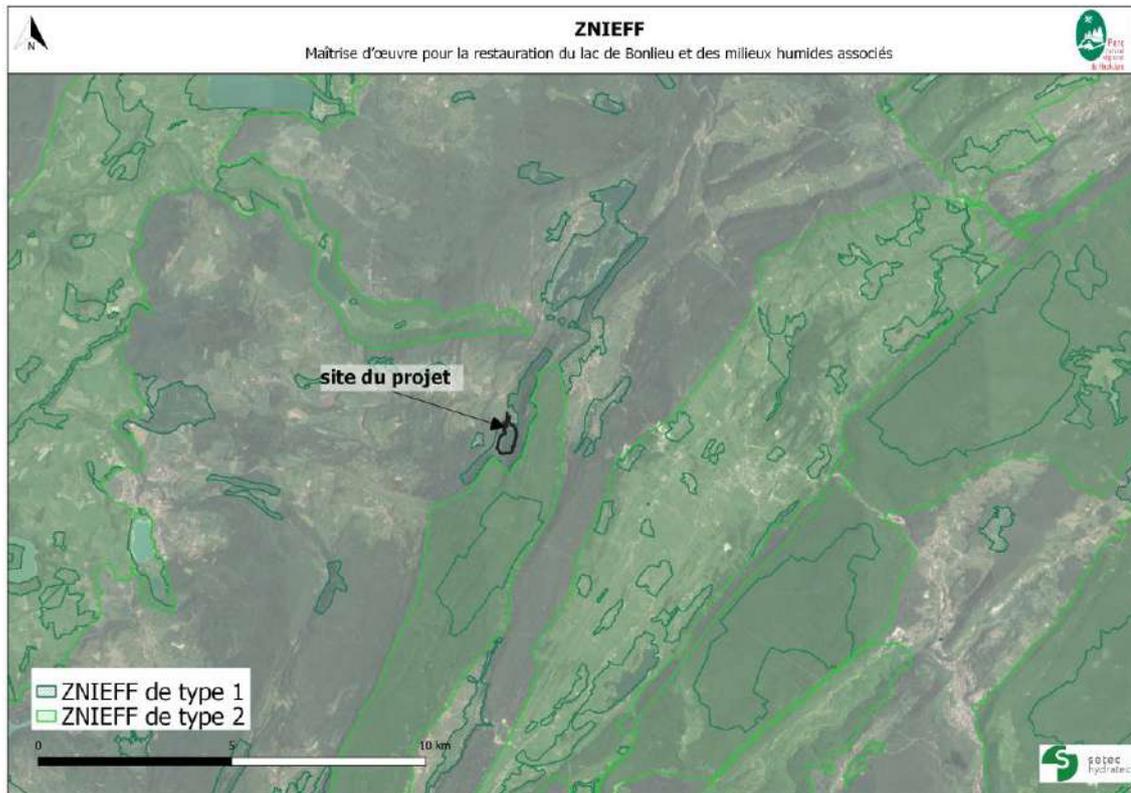


Figure 61 : ZNIEFF autour du site de Bonlieu.

◆ ZNIEFF de type 2

Dans le périmètre proche de la zone d'étude, 1 ZNIEFF de type II est présente. Elle correspond aux « Forêts de la Chaux du Dombief, des Piards et de Prénovel ».

La ZNIEFF de type 1 au droit du site sera influencée par le projet.

La ZNIEFF de type 2 à proximité de la zone de projet ne sera pas influencée par la zone de projet, car celle-ci est située en surplomb de la zone d'étude.

d) Les sites Natura 2000

Le lac de Bonlieu est à l'extrémité Sud du site Natura 2000 « Complexe des Sept Lacs du Jura », de code :

- FR4312027 au titre de la Zone de Protection Spéciale (ZPS) basée sur l'inventaire ZICO (Zones Importantes pour la Conservation des Oiseaux), « Directive Oiseaux » n° 2009/147/CE ;
- FR4301330 au titre des Zones Spéciales de Conservations (ZSC), « Directive Habitats, Faune, Flore » n° 92/43/CEE.

A noter que l'emprise du site Natura 2000 s'arrête environ 100 m en amont de l'exutoire qui va être restauré.

De plus le site est situé à 3 km à l'Ouest du site Natura 2000 (ZSC) de Grandvaux (FR4301313). Ce milieu ne sera pas impacté par le projet.

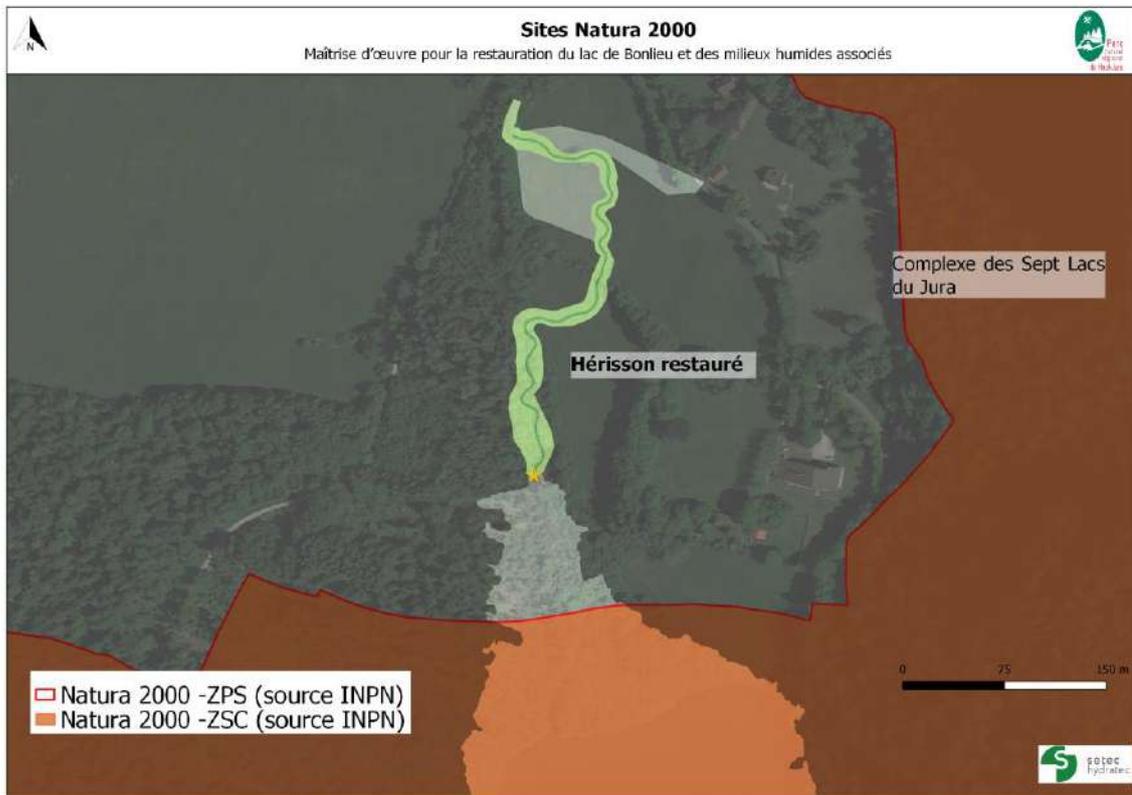
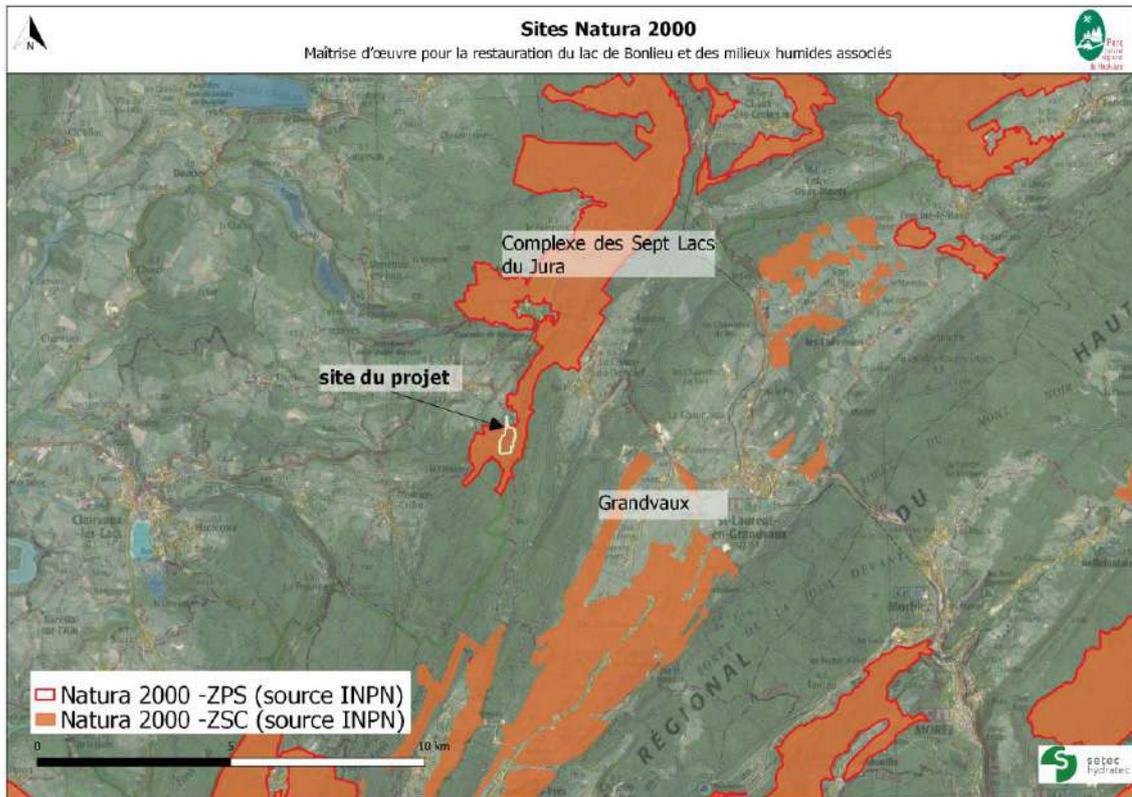


Figure 62 : Localisation du projet par rapport au site Natura 2000 : « Complexes des Sept Lacs du Jura ».

La politique de préservation du site du « Complexe des Sept Lacs du Jura » en lien avec le projet porte sur les points suivants :

- la préservation de zones de quiétudes pour la faune en particulier dans les secteurs rupestres et humides ;
- la conservation de la diversité structurale de l'ensemble pelouse-prairie-lac-fruticée-forêt-tourbière ;
- une gestion forestière destinée à limiter le ruissellement et la sédimentation dans les plans d'eau ;
- une gestion rigoureuse de la faune piscicole.

Le projet aura un impact sur le site Natura 2000 dans lesquels il s'inscrit.

Une évaluation des incidences au titre de Natura 2000 est nécessaire et fait l'objet d'un rapport spécifique. Elle est synthétisée dans le §4.7 de ce document Le formulaire d'évaluation des incidences Natura 2000 est joint en Annexe 1 de ce document.

e) Les réserves naturelles

La zone d'étude ne s'inscrit dans aucun périmètre de Réserve Naturelle Nationale (RNN) ou Régionale (RNR).

** Les RNR présentent les mêmes caractéristiques de gestion que les RNN, à ceci près qu'elles sont créées par les Régions. Elles constituent aujourd'hui à la fois un vecteur des stratégies régionales en faveur de la biodiversité et un outil de valorisation des territoires.*

Le projet d'aménagement n'est pas situé dans une réserve naturelle.

4.1.7 Les milieux naturels

a) Synthèse des reconnaissances conduites sur le site

Les reconnaissances suivantes en termes de faune, de flore et d'habitats ont été conduites sur le site de Bonlieu :

- Acer Campestre (2017-2018) : habitats + stations des espèces patrimoniales – sur l'ensemble du site Natura 2000 des 7 lacs ;
- CEN (2021) : transects Rhoméo flore sur la tourbière de rive gauche ;
- Espace Botanique Nationale (2022) a commencé une recherche d'espèces à intérêt. Ils n'ont rien trouvé d'intéressant donc ils ont abandonné leur recherche ;
- PNRHJ + ONF (été 2022), Ils ont visité :
 - les stations de flore à fort enjeux révélés lors des inventaires de 2018: Rossolis à feuilles rondes (*Drosera rotundifolia* L.), Rhynchospora blanc (*Rhynchospora alba* L.), d'Andromède à feuilles de podium (*Andromeda polifolia*) et de Laîche des bourniers (*Carex Limosa*). La visite de 2022 a permis de retrouver ces stations en bon état de conservation au droit des drains exploités de la tourbière de haut marais ;

- l'aulnaie de rive gauche à l'aval immédiat de l'exutoire de rive gauche. Cette zone ne présente pas de forts enjeux.
- Suivi écologique des pratiques agricoles sur la parcelle ZE49 – CEN Franche-Comté (2022).

Le constat est que le complexe tourbeux et para-tourbeux est vieillissant.

b) Diagnostic écologique et inventaires

◆ Habitats

Les habitats listés ci-après, sont accompagnés de leur code Corine Biotope :

• Habitats prioritaires :

- Tourbière haute à peu près naturelle (51.1), celle-ci représente un enjeu **très fort** et est localisée en limite Nord-Ouest du lac ;
- Forêt de frêne et d'aulnes des fleuves médio-européens (44.3) et plus particulièrement de frênaie-érablaie en bord de cours d'eau. Celle-ci se retrouve au niveau de la futur rampe de raccord dans le lit actuel du Hérisson. L'enjeu associé à cet habitat est **fort**.

• Habitats communautaires :

- Hêtraies et hêtraies sapinières à dentaires (41.133). Elle présente un enjeu **modéré** et est localisée sur la rive droite du lac de Bonlieu, largement en surplomb de celui-ci ;
- Prairie à molinie et communautés associées (37.31). Ces prairies sont en rive gauche du lac, sur sa partie Sud. Les molinies sont retrouvées soit au niveau phragmitaies ou des magnocariçaies où dans les deux cas elles présentent un enjeu **modéré**.
- Tapis immergés de Characées (22.44) qui correspond à la végétation aquatique à Chara hispida et localement à Myriophyllum spicatum du lac de Bonlieu.

• Habitats régionaux :

- Saussaies marécageuses (44.92). Celles-ci sont retrouvées aux extrémités Sud-Ouest, Sud-Est et Nord-Est du lac. Elles sont caractérisées par un enjeu **faible**.
- Bois marécageux d'aulnes (44.91). Ceux-ci représentent un enjeu **faible**. Ils sont localisés le long de la partie amont du Hérisson qui va être restauré ;

Ces habitats ne sont pas retenus dans le cadre de la Directive. Ils présentent une grande valeur biologique. Les saulaies présentent un intérêt pour la faune lorsqu'elles sont en mosaïque avec des milieux ouverts. Cet habitat provient sur le site de la reforestation des mégaphorbiaies. Cet habitat a une dynamique lente qui est bloquée par la présence d'une nappe superficielle permanente.

• Habitats sans statut :

- Roselières (53.1) aussi appelées Phragmitaies celles-ci sont présentes ponctuellement à plusieurs endroits au Nord du lac de Bonlieu.

La DOCOB préconise que la roselière au nord du lac de Bonlieu doit être conservée en mosaïque avec la saulaie car elle présente un grand intérêt ornithologique. Il sera tout de même nécessaire de vérifier que la saulaie n'envahisse pas la roselière. La partie fauchée actuellement peut continuer de l'être.

- Peuplements de grandes laïches (53.21) aussi nommées Magnocariçaias sont présentes dans la zone amont à restaurer du Hérisson et au milieu de la prairie mésotrophe. Celles-ci présentent un enjeu **faible**.

Cette végétation ceinture les anciennes fosses de tourbage. Elle est dominée par les Carex.

Les travaux hydrauliques sur le site et l'arrêt de la gestion agricole ont entraîné un enrichissement des roselières.

Les deux autres habitats à enjeux **modérés** du site sont localisés sur le tronçon aval ciblé pour la restauration du Hérisson : Pâtures mésotrophes (38.3) et Prairies humides oligotrophes (37.22).

Cette partie du site n'avait pas fait l'objet d'un inventaire lors des relevés de mai 2001 pour le DOCOB. La carte qui suit fait état des inventaires des habitats réalisés dans le cadre du DOCOB.

Au niveau du lit historique du Hérisson un passage de terrain du PNRHJ n'a révélé aucun enjeu écologique. Il s'agit d'une prairie de fauche mésophile. Une haie est présente au milieu de la prairie. Aucun arbre à cavité ou présentant des micro-habitats n'a été identifié sur le secteur qui intéresse le projet.

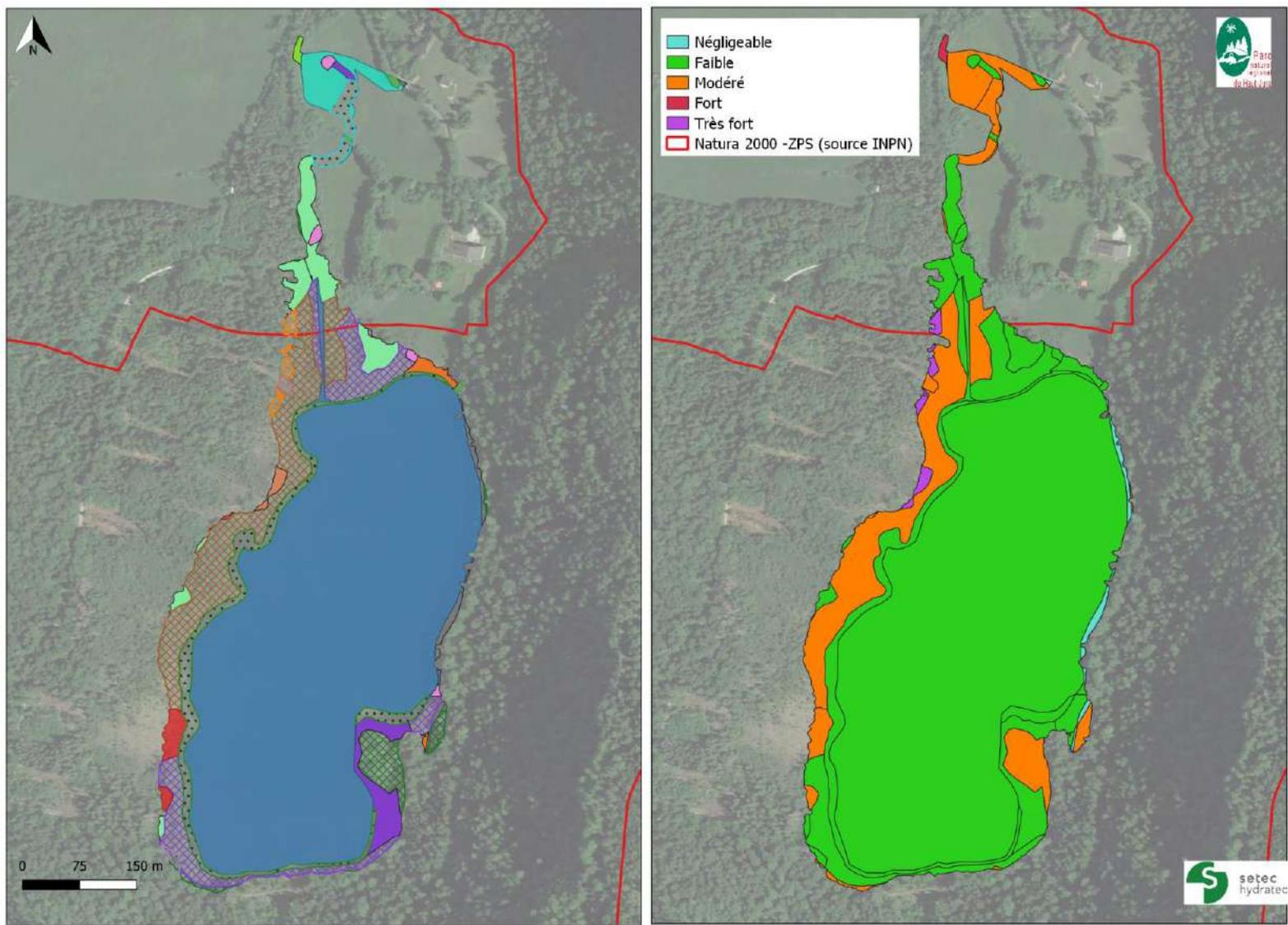




Figure 63 : Habitats de la zone d'influence et niveau d'enjeu associé.

◆ Espèces végétales

Les espèces végétales mises en valeur dans le cadre des inventaires du DOCOB (Documents d'Objectifs) de 2001 sont :

- **Zone Nord-Est du lac**

- L'Epipogon sans feuilles (*Epipogon aphyllum*) et Epipogon à petites feuilles (*Epipactis microphylla*) sont présentes. Elles présentent un statut de protection national et régional respectivement et ont un état de conservation à priori favorable.

- **Zone de tourbière haute en partie Nord-Ouest du lac**

- la Laïche des borbiers (*Carex Limosa*), la Rossolis à feuilles rondes (*Drosera rotundifolia*), l'Andromède à feuilles de podium (*Andromeda polifolia*). Celles-ci avaient été localisées dans la Celles-ci étaient respectivement dans un état moyennement favorable, favorable et défavorable ;
- A ces stations s'ajoutent celles de Rhynchospore blanc (*Rhynchospora alba*), mises en évidence par les inventaires d'Acer Campestre en août 2018.

Les reconnaissances menées par le PNR du Haut-Jura et l'ONF en juillet 2022 ont permis d'infirmer la présence des stations de Rosolis à feuilles rondes et de Rhynchospore. Celles-ci sont en bon état de conservation. Aucun pointage précis n'a été fait lors de la visite, mais ces espèces semblent former des stations étendues et contiguës. Ni la Laïche des borbiers ni l'Andromède à feuilles de podium n'ont été observées.

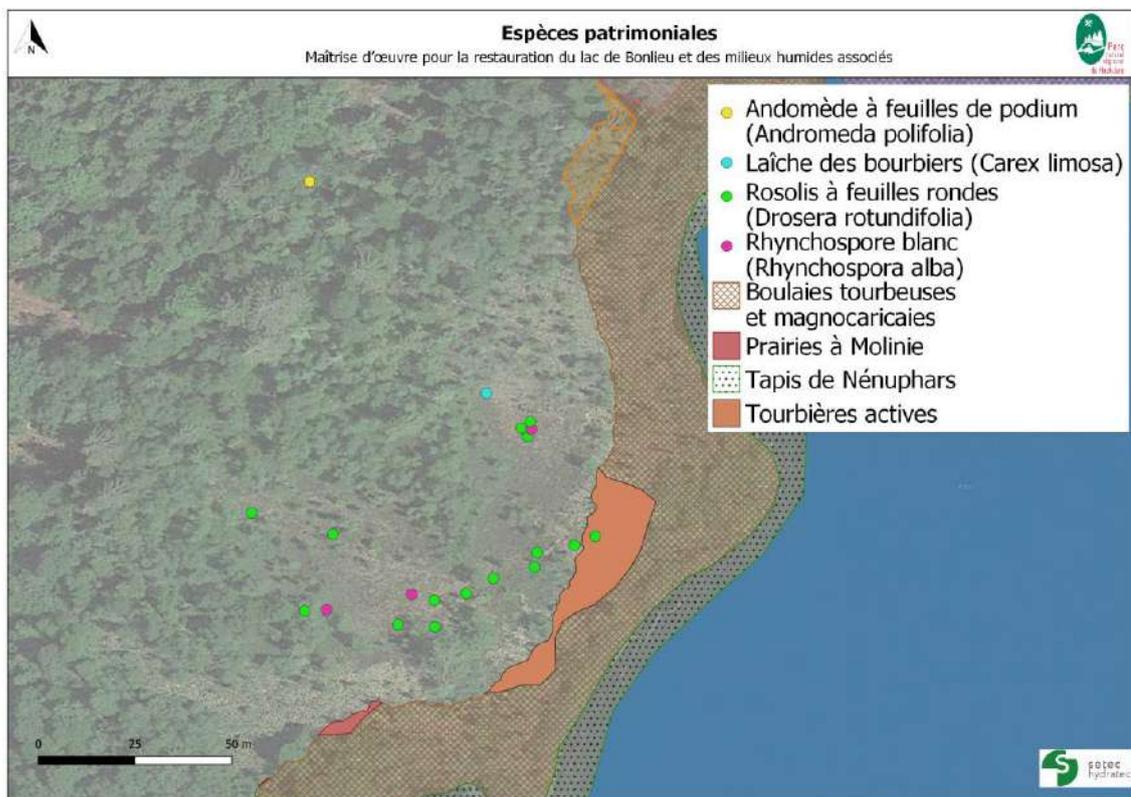


Figure 64 : Localisation des espèces d'intérêt au droit du site de Bonlieu (source : relevés Acer Campestre 2017)

En ce qui concerne la flore aquatique du lac de Bonlieu, les inventaires du DOCOB avaient mis en évidence des characées. Un passage de terrain du Conservatoire d'Espace Botanique, cet été (2022) n'a mis en évidence aucune espèce patrimoniale.

◆ **Espèces animales**

- **Mammifères**

Le mammifère présent sur le site lors des inventaires de 2001 est le Lynx (*Lynx lynx*). Il est présent sur l'ensemble du site Natura 2000 principalement dans les forêts. Il présente un état de conservation favorable et est en croissance.

- **Poissons**

Les inventaires menés dans le cadre du DOCOB (2001) ont mis en évidence la présence du Chabot (*Cottius gobio*) au droit du Hérisson et de Corégones (*Coregonus lavaretus*) dans le lac de Bonlieu.

Ces deux espèces sont inscrites dans la directive habitats. Elles présentaient au sein du site un état de conservation défavorable.

Un état de lieux avant travaux est en cours. Il est réalisé par la Fédération de pêche et porte sur les peuplements piscicoles et macrobenthiques.

- **Amphibiens**

La présence d'Amphibiens (Crapaud commun, Grenouille rousse, Triton alpestre) a été noté sur le secteur de tourbière en rive gauche du lac de Bonlieu.

- **Avifaune**

En rive droite du lac, le long du chemin piéton des arbres de hautes tiges sont présents, principalement des hêtres. Ils peuvent être le support à la nidification des oiseaux.

- **Autres groupes d'espèces**

Les groupes d'espèces : chiroptères, reptiles, oiseaux et insectes ne présentent pas d'individu inventorié sur le site disposant d'un statut de patrimonialité.

c) Les zones humides

Les zones-humides cartographiées ci-après sont issues des inventaires menés par la DREAL et la Fédération de Chasse du Jura (FDCJ). Elles sont référencées sur le site du Comité Départemental Zones Humides du Jura.

D'après ces deux inventaires, l'intégralité de la rive gauche du lac de Bonlieu est considérée comme humide et une partie de sa rive droite. En rive gauche du lac le Lautrey constitue également un milieu humide. Le dernier milieu à proximité considéré comme humide est celui de l'étang des fées, à l'aval du lac de Bonlieu. L'OFB avait précisé, lors d'une réunion de cadrage réglementaire, en mars 2023 que le Hérisson alimentait à l'aval du lac de Bonlieu l'étang des fées d'une biodiversité très riche.

La FDCJ caractérise uniquement la zone humide au lieu-dit le « Marais » au nord-ouest du lac de Bonlieu.

Les zones humides sont protégées par la Loi sur l'Eau et les Milieux Aquatiques (LEMA du 30 décembre 2006) et sont considérées d'intérêt général.

« On entend par zone humide les terrains, exploités ou non, habituellement inondés ou gorgés d'eau douce, salée ou saumâtre de façon permanente ou temporaire ; la végétation, quand elle existe, y est dominée par des plantes hygrophiles pendant au moins une partie de l'année » (article L.211-1 du Code de l'Environnement).

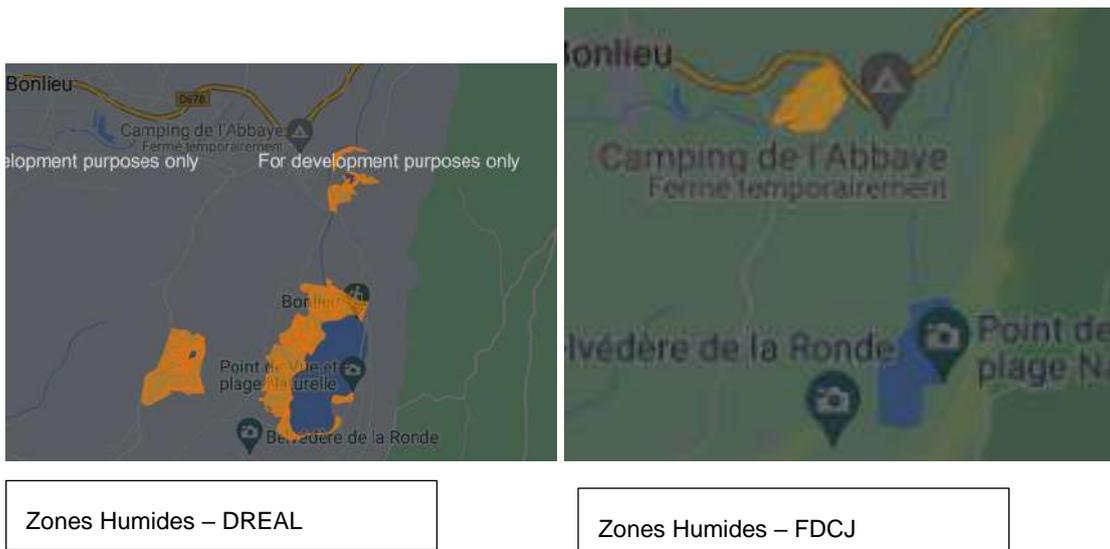


Figure 65 : Cartographie des zones-humides- source Comité Départemental Zones Humides du Jura.

d) Les axes de déplacements et corridors écologiques

Le site de Bonlieu constitue un réservoir de biodiversité et corridor surfacique, global, de la trame verte et bleue du SRCE Rhône-Alpes.

Source SRCE :

Les **réservoirs de biodiversité** correspondent aux espaces dans lesquels la biodiversité est la plus riche ou la mieux représentée, où les espèces peuvent effectuer tout ou partie de leur cycle de vie et où les habitats naturels peuvent assurer leur fonctionnement.

Les **corridors** assurent les connexions entre réservoirs de biodiversité et/ou espaces perméables, en offrant aux espèces des conditions favorables à leur déplacement et à l'accomplissement de leur cycle de vie.

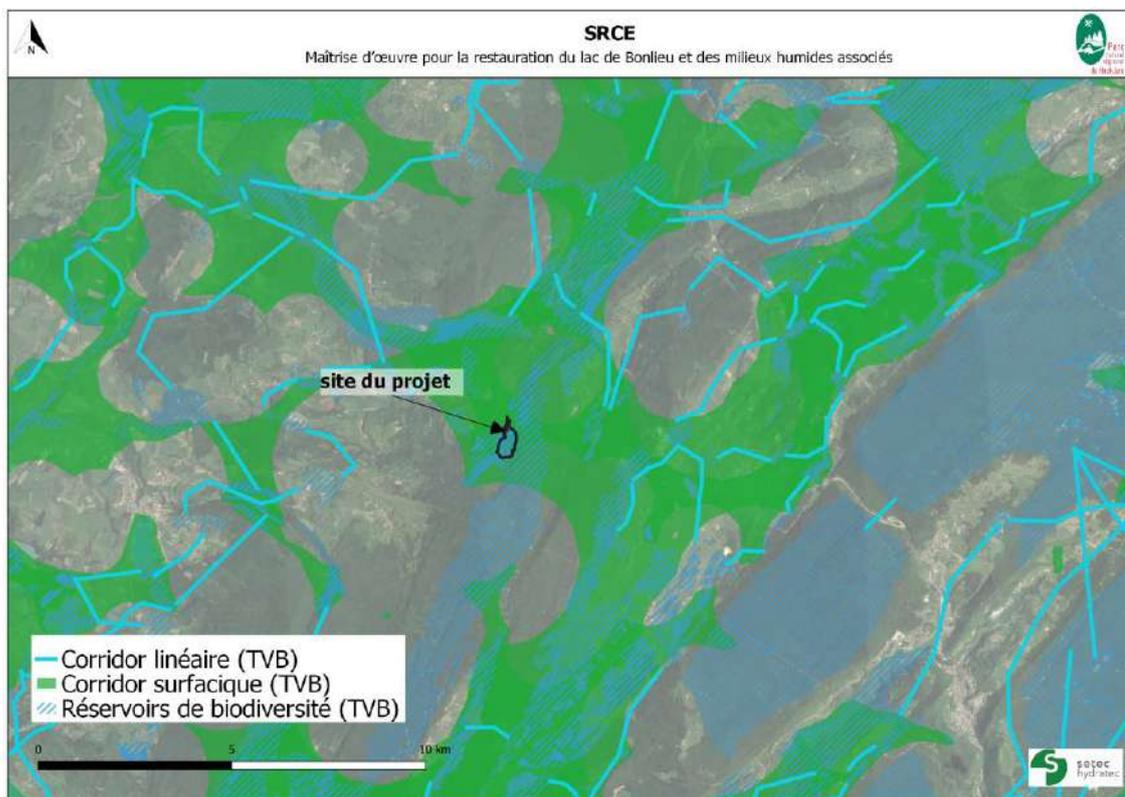


Figure 66 : site de Bonlieu dans le contexte SRCE.

4.1.8 Les documents de planification de la ressource en eau et d'urbanisme

a) Le SDAGE Rhône-Méditerranée

La zone d'étude est inscrite dans le bassin versant du Hérisson, appartenant au bassin hydrographique Rhône-Méditerranée.

Le 18 mars 2022, le comité de bassin a adopté le Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SDAGE) 2022-2027 et a donné un avis favorable au programme de mesures qui l'accompagne. Ces deux documents ont été arrêtés par le préfet coordonnateur de bassin le 21 mars 2022 et sont de ce fait entrés en vigueur. Ils fixent la stratégie 2022-2027 du bassin Rhône-Méditerranée pour l'atteinte du bon état des milieux aquatiques ainsi que les actions à mener pour atteindre cet objectif.

Les objectifs de rétablissement de la continuité écologique et de restauration morphologique des cours d'eau sont des enjeux forts de la DCE et du SDAGE Rhône Méditerranée. Le projet de restauration est en accord avec certains des objectifs fondamentaux du SDAGE et notamment :

- OF6A - Agir sur la morphologie et le décloisonnement pour préserver et restaurer les milieux aquatiques ;
- OF6B – Préserver, restaurer et gérer les zones humides ;
- OF6C – Intégrer la gestion des espèces de la faune et de la flore dans les politiques de gestion de l'eau.

En effet l'objectif du projet est :

- De valoriser les milieux humides de rive gauche du lac afin d'améliorer la fonctionnalité de ses habitats et espèces d'intérêts pouvant le constituer ou pouvant le coloniser ;
- D'offrir un volume plus important qu'actuellement au lac afin de diluer les nutriments composant la chimie de ses eaux ;
- De renaturer le cours d'eau du Hérisson afin d'améliorer son attractivité piscicole, sa ripisylve et la qualité des eaux du cours d'eau.

b) Le SAGE

Le bassin versant du Hérisson n'est pas concerné par un SAGE.

c) Contrat de bassin 2012

La zone d'étude est incluse dans le contrat de bassin de l'Ain amont.

Le contrat a été signé en juillet 2012.

Ce contrat fait état du Hérisson comme d'un cours d'eau rectifié sur sa partie amont juste après le lac de Bonlieu et à l'aval des cascades du Hérisson. En effet, certains cours d'eau du bassin versant de l'Ain amont, et plus particulièrement les affluents (Angillon, Saine, Lemme, Serpentine, Sirène, Drouvenant et Hérisson) ont subi des aménagements hydrauliques drastiques (rectification, drainage,...) impactant considérablement leur fonctionnement :

- perte en habitats aquatiques (ripisylve, végétaux aquatiques,...) ;
- impact sur la capacité autoépuratoire des cours d'eau ;
- impact sur le régime hydrologique (débits d'étiage plus marqués, débits de crues plus important, assecs, ...) ;
- perturbation des populations piscicoles...

La restauration du Hérisson répond à l'**Objectif n°2 de ce contrat de rivière : Préserver et restaurer le fonctionnement hydromorphologique des cours d'eau**. L'acquisition de nouvelles connaissances sur le cours d'eau du Hérisson, du lac de Bonlieu et de ses zones humides répond également aux besoins en études complémentaires concernant le Volet B : Restauration, préservation des cours d'eau, lacs et zones-humides.

Le projet de restauration est donc compatible avec le contrat de bassin.

d) Le PGRI du bassin Rhône-Méditerranée

Le Plan de Gestion des Risques d'Inondation (PGRI) constitue le document de planification dans le domaine de la gestion des risques d'inondation à l'échelle du bassin Rhône-Méditerranée. Il a été élaboré par le préfet coordonnateur de bassin et approuvé en mars 2022. Il couvre une période de six ans (2022-2027).

La révision du PGRI a été menée en parallèle de la révision du SDAGE, avec un enjeu fort d'articulation des dispositifs de concertation et du contenu en particulier sur les volets gestion de l'aléa, gouvernance et accompagnement de la GEMAPI.

Les modifications apportées par rapport au PGRI 2016-2021 ont pour but de renforcer sa portée sur les territoires, sans en modifier sa structure, notamment ses 5 grands objectifs (GO) qui sont les suivants :

- GO1 : Mieux prendre en compte le risque dans l'aménagement et maîtriser le coût des dommages liés à l'inondation ;
- GO2 : Augmenter la sécurité des populations exposées aux inondations en tenant compte du fonctionnement naturel des milieux aquatiques ;
- GO3 : Améliorer la résilience des territoires exposés ;
- GO4 : Organiser les acteurs et les compétences ;
- GO5 : Développer la connaissance sur les phénomènes et les risques d'inondation.

Le PGRI 2022-2027 apporte des modifications des grands objectifs par rapport au PGRI précédent et notamment sur l'objectif GO3, en lien avec le présent projet de renaturation :

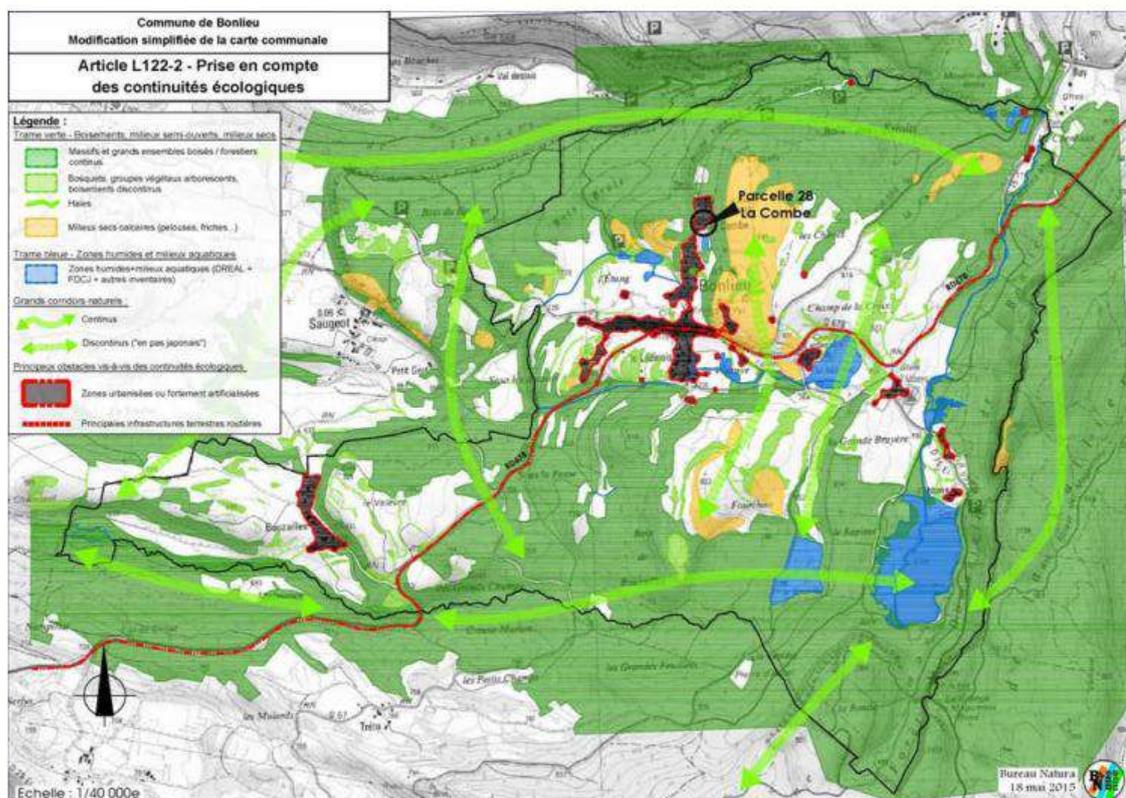
- Développer les solutions fondées sur la nature alternatives aux ouvrages de protection pour lutter contre les inondations plus souples et résilientes face au changement climatique ; en mettant en avant l'espace de bon fonctionnement des cours d'eau (EBF) comme outil pertinent pour la prévention des inondations, articulé avec les PAPI, et en incitant les collectivités géomapiennes à définir des stratégies foncières pour faciliter la reconquête de champs d'expansion des crues.

e) PLU de la commune de Bonlieu

Le PLU de la commune de Bonlieu a été approuvé par arrêté préfectoral le 07/08/2015.

A La suite de l'analyse de ce PLU il apparait que le projet se situe en zone ZnC (zone naturelle).

De plus les documents d'urbanisme mettent en évidence que le lac de Bonlieu joue un rôle majeur en termes de réservoirs de biodiversité et de corridors notamment comme liant des différentes zones humides à proximité.



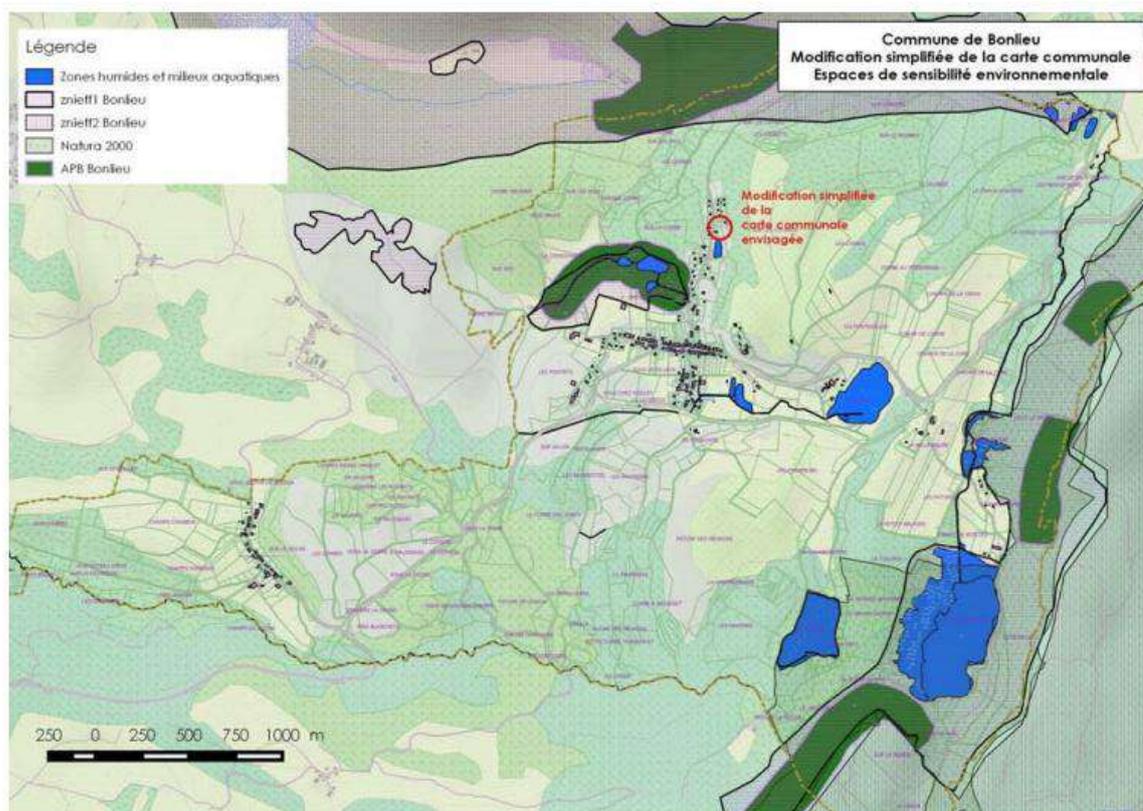


Figure 67 : Identification des réservoirs et corridors de biodiversité au droit du lac de Bonlieu.

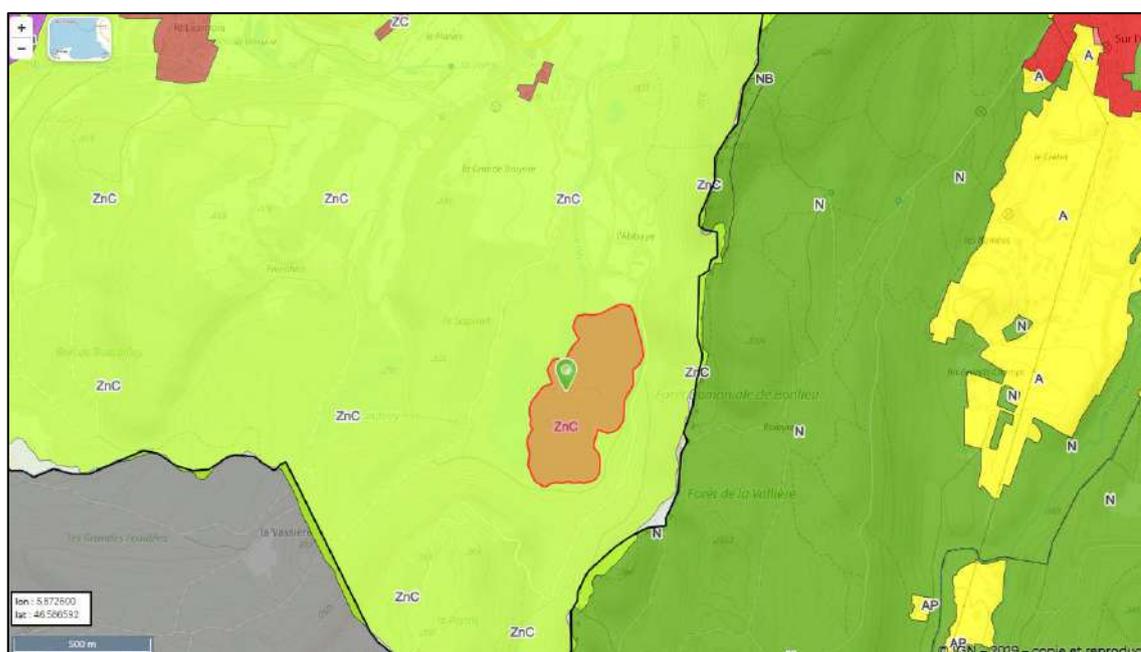


Figure 68 : Synthèse du PLU de Bonlieu (source : géoportail urbanisme)

f) Plan de Prévention du risque Naturel d'Inondation (PPRI)

La zone d'étude n'est pas concernée par un Plan de Prévention des Risques d'Inondation (PPRI).

4.2 SYNTHÈSE DES ENJEUX IDENTIFIÉS

Au regard des enjeux, constatations et contraintes définis ci-dessus, le travail de détermination des aménagements et interventions à conduire a donc été guidé par les principaux enjeux, obligations et volontés qui suivent :

- De renaturer le cours d'eau du Hérisson pour l'heure très fortement anthropisé ;
- De valoriser les milieux humides de rive gauche du lac afin d'améliorer la fonctionnalité de ses habitats et espèces d'intérêts pouvant le constituer ou pouvant le coloniser ;
- D'offrir un volume plus important qu'actuellement au lac afin de diluer les nutriments composant la chimie de ses eaux ;
- De renaturer le cours d'eau du Hérisson afin d'améliorer son attractivité piscicole, sa ripisylve et la qualité des eaux du cours d'eau.

4.3 ALTERNATIVES AU PROJET ET CHOIX RETENU

4.3.1 Etude de faisabilité – TELEOS 2020

a) Restaurer le niveau originel du lac par le rehaussement de l'exutoire

Il était envisagé de reconstituer l'exutoire originel selon le positionnement, l'altitude, la constitution et la forme originelle la plus probable, afin d'assurer une rehausse du niveau d'eau à l'étiage d'environ 30 cm. Avec une réhausse de 30 cm, l'évolution de la surface du lac a été estimée à + 7 ha (passage de 16 à 23 ha), soit un volume d'eau supplémentaire estimé à 69 000 m³. La quantité d'eau supplémentaire retenue dans la nappe phréatique serait de l'ordre de 12 000 m³.

Pour les zones humides, le rehaussement de la nappe devrait créer un cortège végétal et animal typique de ces milieux généralement riches en biodiversité, et luttera contre l'enforestement. Cependant l'augmentation de l'envolement au droit de la zone de haut-marais à l'aval du lac, en rive gauche sera faible car l'altitude de celle-ci est sensiblement plus élevée que la zone humide amont.

Cette réhausse devrait permettre une augmentation du peuplement pisciaire. La reconnexion et la restauration du Hérisson permet également d'entrevoir un potentiel retour de la truite lacustre.

b) Restaurer le Hérisson à l'aval de l'exutoire naturel

L'étude prévoyait de remettre en eau les anciens méandres encore visibles sur le terrain. Parallèlement, pour supprimer tout effet drain, le chenal rectifié, surcreusé et surélargi actuel devait être totalement comblé en respectant les horizons des sols environnants ; des bouchons étanches seraient alors positionnés d'une manière régulière afin de bloquer les sous-écoulements.

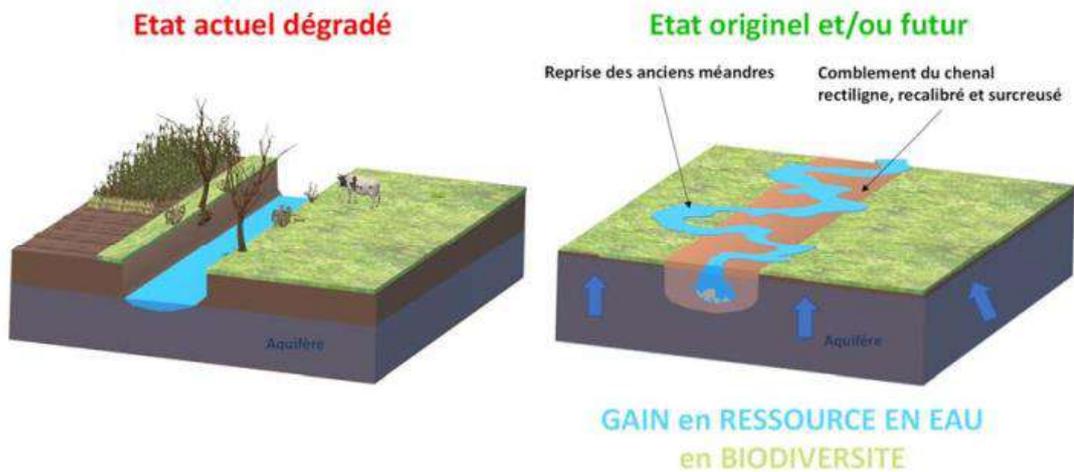


Figure 69 : Illustration du principe d'aménagement préconisé pour le reméandrement du Hérisson (source : AVP Teleos mai 2020)

La dissipation latérale de l'énergie de crue évitera un nouvel enfoncement du lit tout en préservant durablement une mosaïque d'habitats du lit mouillé.

c) Supprimer la matière organique superficielle avant rehaussement du lac en bordure de celui-ci

Sur les surfaces ennoyées, l'enlèvement des végétaux accumulés sur la beine à craie lacustre a été proposé afin de réduire les excès de matière organique, promouvoir la production de craie lacustre et remettre en fonction l'évolution naturelle du lac à beine à comblement centripète. Le volume d'extraction a été évalué à 12 000 m³.

Cette action aurait pour effet de promouvoir la production de craie lacustre et remettre en fonction l'évolution naturelle du lac à beine à comblement centripète. Grâce à cette action d'enlèvement de matière organique, le cycle du carbone serait mieux respecté, l'autoépuration du lac améliorée, la genèse des habitats littoraux originels retrouvée et l'aspect paysager typique des lacs jurassiens restauré.

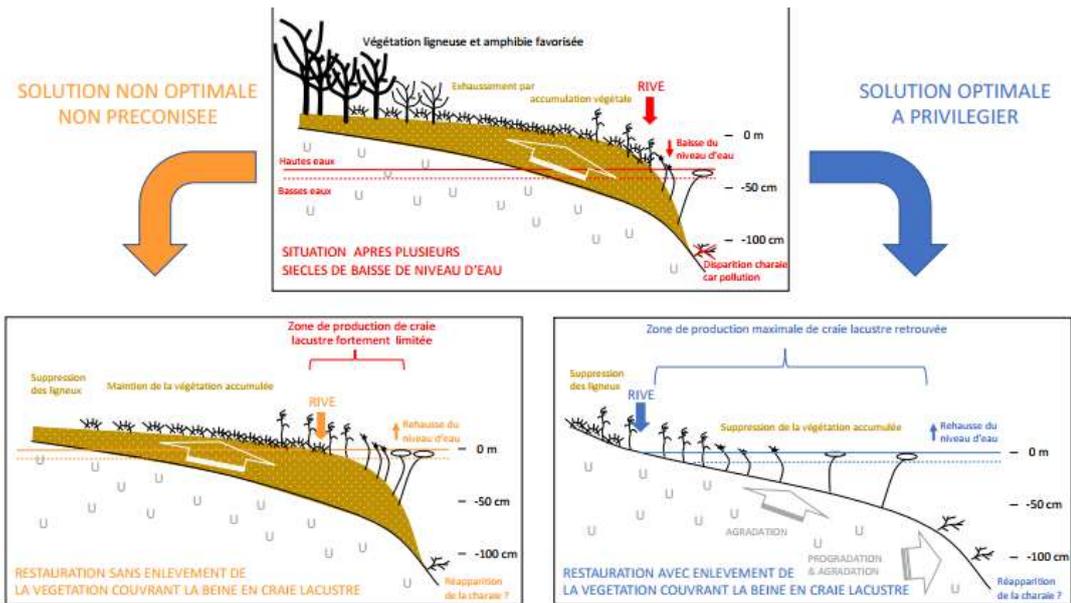


Figure 70 : Illustration des solutions d'aménagement lacustre envisageables (source : AVP Teleos mai 2020)

Le scénario consistant à supprimer la matière organique de la beine calcaire n'a pas été retenu car jugé trop impactant pour le milieu humide et sans plus-value significative pour les milieux. Cette décision a été actée lors de la réunion de restitution de la synthèse des études précédents en novembre 2022.

4.3.2 AVP – SETEC HYDRATEC 2022

Lors de la phase AVP plusieurs alternatives avaient été envisagées pour la restauration du lit du Hérisson. Ces alternatives sont mises en évidence sur les figures qui suivent :

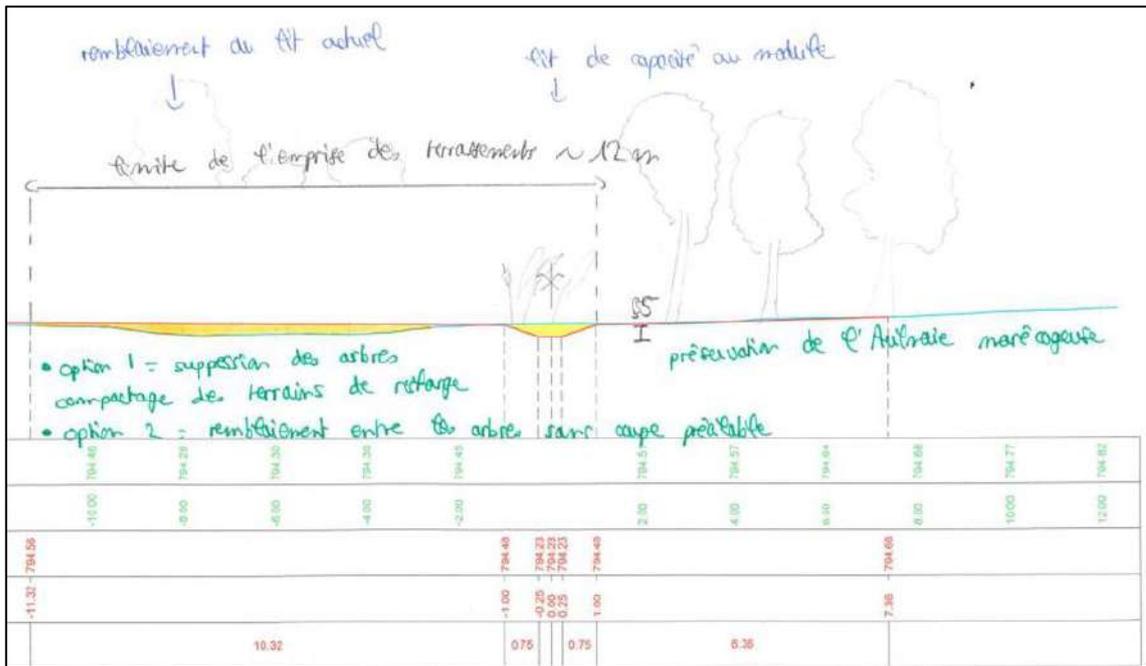


Figure 71 : profil type de restauration dans la première moitié du linéaire (avant la prairie)

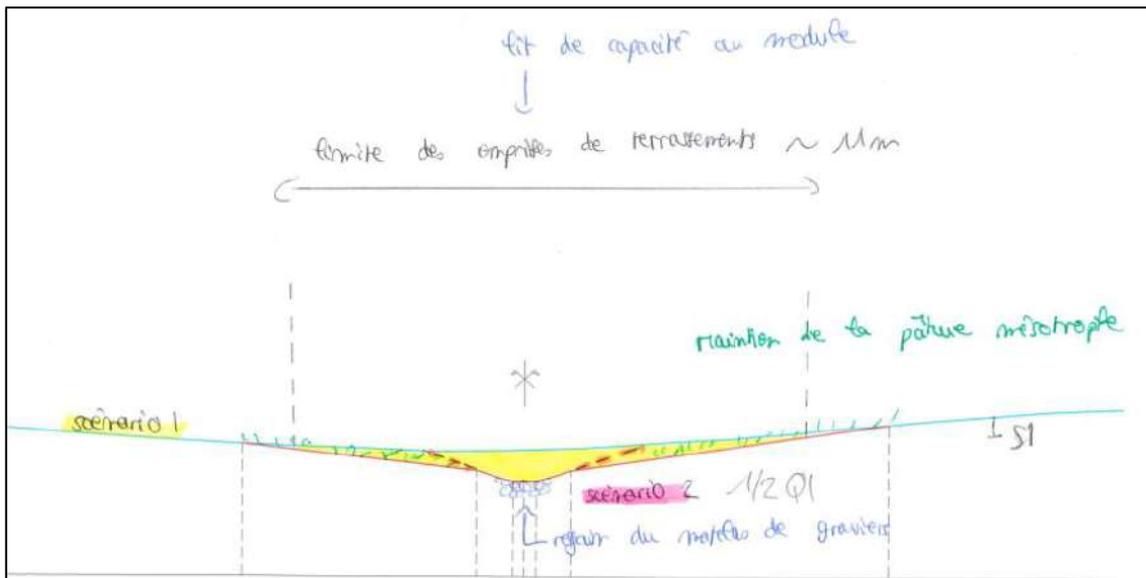


Figure 72 : scénarios de restauration dans la seconde moitié du linéaire



Figure 73 : vue en plan de l'aménagement.

Pour ce qui est de la restauration du Hérisson le choix a été fait de maximiser l'enveloppe de terrassement afin de recréer une superficie significative de milieux humides. Les incidences sont donc renforcées au stade travaux mais les plus-values sur le milieu sont maximisées au stade définitif.

4.4 INCIDENCES PENDANT LES TRAVAUX ET MESURES PREVUES

4.4.1 Dispositions générales

a) Contractualisation des prescriptions environnementales

Le maître d'ouvrage engage ces actions dans une démarche de management de l'environnement en vue de s'assurer du respect des obligations réglementaires et de réduire l'impact de ces projets sur l'environnement. L'atteinte des objectifs environnementaux visant à éviter, réduire voire compenser les impacts et nuisances sur l'environnement nécessite l'implication forte de chaque acteur : Maître d'ouvrage, Maître d'œuvre et Entreprises.

Dans ce cadre, le Maître d'ouvrage imposera aux entreprises réalisant les travaux, la mise en œuvre des mesures de protection des eaux et des milieux aquatiques décrites dans le présent dossier. Pour ce faire, les mesures seront reprises et contractualisées dans les dossiers de consultation des entreprises, sous forme d'une Notice de Respect de l'Environnement (NRE).

Au stade EXE, au cours de la phase de préparation du chantier, l'entreprise rédigera un Plan d'Assurance Environnement (PAE) à appliquer en phase travaux. Le PAE comprendra notamment :

- La politique environnementale de l'entreprise ;
- Une présentation du chantier ;
- Une analyse du contexte environnemental et des enjeux concernant les sites de chantier ;
- L'identification des exigences légales et réglementaires en matière de protection de l'environnement ;
- Une analyse environnementale du chantier, ainsi que la description de la nature, la situation, le planning prévisionnel des travaux et/ou des tâches d'exécution concernées

par des dispositions spécifiques relatives à l'environnement, avec mention des nuisances et risques au regard de l'environnement en lien avec ces tâches ;

- Un organigramme général situant la personne référente environnement dans l'organisation ;
- L'ensemble des plans et procédures détaillées pour répondre aux exigences environnementales (procédure pour les travaux dans le lit du Hérisson, procédure de gestion des milieux naturels, procédure de gestion des espèces exotiques envahissantes, procédure de gestion des installations de chantier, ...) ;
- Le Plan d'organisation et d'interventions (POI), à savoir les procédures préventives et curatives des pollutions accidentelles ;
- Le Schéma d'organisation, de gestion et d'élimination des déchets (SOGED) ;
- Les modalités de surveillance et contrôle des travaux avec la liste des éventuels points d'arrêts et points critiques en matière environnementale, et les modalités associées ;
- Les dispositifs prévus pour maîtriser ou réduire les impacts ;
- Le plan de maintenance et d'entretien : interventions spécifiques pour réduire les risques de nuisances ou de pollutions (propreté des voiries, ...) ;
- Le livret d'accueil des intervenants...

b) Engagements d'information du Maître d'ouvrage

Le PNRHJ, en tant que bénéficiaire de la décision administrative informera :

- le service chargé de la police de l'eau (DDT) et les services de l'OFB (Office Français de la Biodiversité), du démarrage des travaux, dans un délai d'au moins 15 jours précédant l'opération ;
- le service chargé de la police de l'eau (DDT), le service départemental de l'Office Français de la Biodiversité (OFB) et la Fédération du Rhône et de la Métropole de Lyon pour la Pêche et la Protection des Milieux Aquatiques, des lieux, dates et heures des réunions de chantier, et leur feront parvenir les comptes-rendus de ces réunions ;
- le service chargé de la police de l'eau (DDT) et les services de l'OFB, de la fin des travaux, dans un délai de 15 jours suivant cette date.

Le Maître d'ouvrage informera les services de l'État de l'évolution du chantier et tout incident sera signalé.

Il convient également de rappeler que les agents en charge des missions de contrôle au titre du code de l'environnement auront libre accès aux installations et travaux relevant de la présente opération.

c) Responsables de la surveillance du chantier

Pour le suivi et le contrôle du chantier, il sera nommé :

- Un chargé environnement au niveau de l'entreprise. Il pourra être indépendant de la direction du chantier. Il assurera la mise en place de l'ensemble des mesures environnementales sur le chantier et rendra compte au maître d'œuvre et au maître d'ouvrage du respect de la mise en œuvre des mesures sur le chantier ;

- Un chargé environnement au niveau de la maîtrise d'œuvre. Il effectuera des contrôles aléatoires et programmés de chantier pour vérifier la mise en place des mesures de protection environnementales ainsi que la propreté du chantier.

d) Prescriptions techniques générales applicables

En l'absence d'arrêté ministériel fixant des prescriptions techniques pour les travaux de restauration des fonctionnalités naturelles des milieux aquatiques, les mesures développées dans les chapitres suivants répondent aux prescriptions techniques communément appliquées pour les travaux en rivière, rubrique 3.1.5.0 (travaux dans le lit mineur d'un cours d'eau étant de nature à détruire les frayères).

Code	Intitulé de la mesure	Phase
MR01	Mise en place d'un système de management environnemental	Travaux

Pour faciliter la compréhension des impacts et la mise en lumière des mesures d'atténuation mises en œuvre, le code couleur suivant est retenu dans les paragraphes suivants :

- **Impacts prévisibles (et/ou probables)**

⇒ **Mesures prévues**

La signification de l'intitulé des différentes mesures est donnée ci-après :

ME : Mesure d'Évitement

MR : Mesure de Réduction

MA : Mesure d'Accompagnement

4.4.2 Incidences et mesures du chantier sur la topographie

- **Déblais, remblais et zone de dépôts**

La réalisation de déblais et de remblais liés à la création d'un nouveau lit du Hérisson aura un impact sur la perception du relief local et sur la topographie. Des zones de dépôts temporaires pourront être érigées avec un impact ponctuel et localisé.

⇒ **Mesures prévues**

Les modifications localisées de la topographie sont du fait du projet et ne pourront faire l'objet de mesures appropriées.

La zone de stockage, fera l'objet d'une emprise distincte de la zone de chantier. Elle est localisée sur la parcelle ZE0048. Cette volonté de disposer de zones dédiées pour le stockage ou encore les dépôts temporaires est incluse dans la mesure visant la protection des sols et de la ressource en eau.

Code	Intitulé de la mesure	Phase
MR02	Prévention contre la pollution du sol et des eaux	Travaux

■ **Les impacts des travaux sur la topographie seront temporaires et localisés.**

■ **L'ensemble sera contrôlé par des relevés topographiques stricts avant et après travaux.**

4.4.3 Incidences et mesures du chantier sur le climat

o Emissions atmosphériques (polluants, gaz à effet de serre)

Les travaux seront à l'origine d'émissions polluantes atmosphériques en raison de l'utilisation d'engins de chantier et de matériels fonctionnant avec des moteurs thermiques. Ces émissions seront toutefois limitées en quantités et réduites dans le temps. Elles prendront fin à la suite des travaux.

Par ailleurs, l'influence des opérations sur le climat apparaît négligeable au vu des ordres de grandeurs concernés (emprise, durée, intensité).

⇒ Mesures prévues

Afin de limiter au maximum les incidences négatives de l'utilisation d'engins et de matériels en termes de rejets atmosphériques, des bonnes pratiques seront mises en place :

- Utiliser des engins et matériels récents, homologués, au contrôle technique à jour et respectant les normes de qualité en termes d'émissions polluantes (CO₂ notamment) ;
- Couper le contact des véhicules et matériels en cas d'arrêt prolongés et d'inutilisation ;
- Fermer les portes de locaux de la base vie chauffés ;
- Etc...

De plus il a été recherché un non-export des matériaux déblayés pour une réutilisation en remblais afin d'éviter tout export de terres du chantier. Et des sites d'apport proches seront privilégiés pour les matériaux de fourniture : matériaux morainiques, petits blocs et recharge granulométrique.

Code	Intitulé de la mesure	Phase
MR03	Utilisation de matériels et engins conformes	Travaux
MR04	Réutilisation des déblais excédentaires en remblais	Travaux
MR05	Provenance des matériaux de fourniture de sites d'apport proches	Travaux

Le chantier sera responsable de l'émission de polluants atmosphériques et de gaz à effet de serre dans des proportions négligeables pour présenter un effet négligeable sur le climat. Néanmoins, la mise en place de bonnes pratiques, la réflexion menée sur la réutilisation des matériaux ou leur approvisionnement depuis des sites proches permettra de limiter la consommation d'énergie et les rejets atmosphériques liés.

4.4.4 Incidences et mesures du chantier sur le sol et le sous-sol

o Pollution accidentelle des sols

Les effets relatifs aux risques de pollution des sols en phase chantier sont identiques à ceux précisés dans le chapitre relatif aux effets du chantier sur la qualité des eaux (cf. § 4.4.6).

⇒ Mesures prévues

Les mesures relatives aux risques de pollution des sols en phase chantier sont identiques à celles précisées dans le chapitre relatif aux effets du chantier sur la qualité des eaux (cf. § 4.4.6).

Code	Intitulé de la mesure	Phase
MR02	Prévention contre la pollution du sol et des eaux	Travaux
MR04	Réutilisation des déblais excédentaires en remblais	Travaux
MR06	Evacuation des matériaux en filière appropriée	Travaux

o **Gestion des matériaux de terrassement**

Le bilan des matériaux conduit à 415 m³ supplémentaires de déblais par rapport aux remblais. Les matériaux d'apport seront des matériaux morainiques pour combler l'ancien lit du Hérisson, des matériaux roulés pour recharger le lit du Hérisson à l'aval de la rampe, aval de la zone des travaux et des petits enrochements pour créer la rampe au raccord entre le nouveau lit et le lit actuel.

⇒ **Mesures prévues**

La terre végétale sera préalablement décapée pour être remise en œuvre. Elle permettra ainsi une bonne reprise des végétaux : hélrophytes et boutures de saules en pied de berge.

Les matériaux de déblais dans la berge seront remis en œuvre dans le lit actuel du Hérisson pour permettre son comblement.

Les filières des matériaux d'apports seront contrôlées. Le critère inerte des matériaux devra être respecté.

Code	Intitulé de la mesure	Phase
MR04	Réutilisation des déblais excédentaires en remblais	Travaux
MR07	Contrôle des filières des matériaux d'apport	Travaux

⋮ **Les travaux ne présenteront pas d'incidence résiduelle significative sur le sol et le sous-sol.**

4.4.5 Incidences et mesures du chantier sur la ressource en eau (aspect quantitatif)

o **Réduction localisée du débit**

Les travaux ne sont pas de nature à provoquer des phénomènes de baisse de débit dans le cours d'eau (voir § suivants).

Les travaux seront réalisés en période d'étiage. Le débit réservé, à maintenir dans le Hérisson au cours de la phase travaux a fait l'objet d'échanges et d'une validation par les services de l'état. Il a été proposé et retenu lors de la réunion de cadrage réglementaire, de mars 2023, avec la présence de l'OFB, de retenir comme débit réservé le QMNA5 en sortie de lac soit 10 L/s. Ce débit correspond également à 1/10^{-ème} du module.

⇒ **Mesures prévues**

Le débit réservé sera maintenu via la mise en œuvre d'un ouvrage de limitation des débits à l'exutoire restauré. Ce dispositif permettra de provoquer le remplissage du lac jusqu'à la mise en eau du nouveau lit.

Code	Intitulé de la mesure	Phase
MR08	Mise en œuvre d'un dispositif pour le maintien d'un débit réservé	Travaux

○ **Assèchement**

Les travaux n'entraîneront pas de risque d'assèchement de la ressource en eau.

Par ailleurs, les travaux seront réalisés préférentiellement en période de basses eaux, favorisant l'assec naturel du cours d'eau.

Le projet a part ailleurs vocation à réennoyer le lit majeur du Hérisson, en vue de l'expansion de ses zones humides. Il permettra ainsi un soutien des étiages.

⇒ **Mesures prévues**

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

○ **Prélèvement d'eau**

À ce stade des études, les travaux ne nécessiteront aucun prélèvement d'eau : ils n'auront aucune incidence sur la ressource en eau de surface, ni sur les nappes souterraines.

⇒ **Mesures prévues**

Le cas échéant, l'approvisionnement en eau du chantier est du ressort de l'organisation de l'entreprise de travaux qui établira si besoin les dossiers réglementaires nécessaires pour obtenir toutes les autorisations préalables.

Dans toutes les situations, le maintien du débit réservé, sera garanti afin de limiter l'impact sur le débit du cours d'eau.

Code	Intitulé de la mesure	Phase
MR09	Gestion des pompages	Travaux

Les travaux n'auront pas d'incidence résiduelle significative vis-à-vis de la ressource en eau d'un point de vue quantitatif.

4.4.6 Incidences et mesures du chantier sur la qualité des eaux (aspect qualitatif)

○ **Risque de contamination de l'eau par des polluants et rejet ou départ de sédiments fins**

Pendant l'exécution des travaux, les risques encourus au niveau de la qualité de l'eau pouvant porter atteinte à la faune aquatique sont les suivants :

- Risques de pollutions accidentelles par déversement d'hydrocarbures issus d'engins de chantier (huiles, carburant, AdBlue) ;
- Apports de matières en suspension ou augmentation de la turbidité des eaux :
 - Les travaux de terrassement vont entraîner une intervention dans le cours d'eau en perturbant temporairement l'équilibre du cours d'eau et en générant une augmentation prévisible des matières en suspension ;
 - Il peut en résulter un colmatage du lit et une altération des habitats aquatiques et de la qualité biologique du cours d'eau. Un substrat colmaté perd une partie de ses capacités d'accueil, notamment pour les espèces qui colonisent les interstices des matériaux grossiers, qu'elles soient végétales (algues ou macrophytes) ou animales (invertébrés). De même, les surfaces foliaires des macrophytes recouvertes de fines voient leurs capacités photosynthétiques et respiratoires réduites ;
 - Ces effets prévisibles sont généralement limités dans le temps pour les cours d'eau (1 à 3 ans) puisque ces derniers présentent une aptitude à l'auto-curage en période de hautes eaux, alors que ces effets peuvent être plus durables dans les cas des eaux stagnantes.

⇒ *Mesures prévues*

L'objectif de prévenir tout risque de pollution des eaux sera en grande partie rempli par la déconnexion de la zone de travaux des écoulements du cours d'eau : maintien des écoulements dans le lit actuel hors de la zone de chantier.

Afin de prévenir l'essentiel des risques et savoir comment réagir face à une situation de pollution accidentelle, les entreprises de travaux devront établir un Plan d'Organisation et d'Intervention de chantier (POI) mentionnant les personnes et organismes à alerter, le personnel et son organisation, les moyens disponibles et le catalogue des solutions techniques pour une intervention rapide (curage, nettoyage, ...).

Parmi les sensibilités particulières du chantier, on peut noter la nécessité de mettre en œuvre un système d'alerte efficace et performant au niveau d'une pollution du Hérisson. Une sonde de mesure des paramètres physico-chimique (température, conductivité, turbidité) sera placée directement à l'aval de la zone de terrassement. Les valeurs de cette sonde seront relevées deux fois par jour.

Par ailleurs, afin de réduire les risques de pollution accidentelle en phase chantier, des consignes strictes seront données aux entreprises réalisant les travaux et notamment :

- Réalisation des terrassements de préférence hors période pluvieuse ;
- Les travaux en lit mineur seront effectués en période d'étiage. Les débits faibles permettront de limiter les dépôts de matières en suspension ;
- Des filtres, préférentiellement sous forme de cages gabions remplies de pouzzolane, ou de graves, seront mis en place à l'aval des travaux en cours d'eau. Ceux-ci permettront de limiter le départ de fine en aval des travaux tant que les berges et le fond du lit ne seront pas stabilisés. Ils seront ensuite enlevés et la zone remise en état si nécessaire ;
- En cas de pompage des eaux, tout rejet d'eau direct au ruisseau est proscrit. Les eaux sont préalablement décantées et/ou filtrées avant rejet ;
- Raccordement des installations du personnel (sanitaires, WC, etc.) en assainissement autonome ;
- Stockage du matériel et de l'ensemble des produits polluants sur rétention étanche, posés sur un sol plan, propre et stable. L'aire spécifique sera confinée, à l'abri des précipitations et des ruissellements pour éviter tous lessivages et infiltrations dans les sols ;

- Stockage chaque soir du matériel et de l'ensemble des produits polluants hors zone inondable et si possible en dehors des zones vulnérables (zones humides) ;
- Aucun déchet dû au chantier ne devra être déversé dans le Hérisson ou dans un fossé de drainage. Leur évacuation sera effectuée régulièrement afin d'éviter tout risque d'empatement par les écoulements ;
- Matériel de première intervention (kit anti-pollution) présent en permanence sur les zones de stockage et d'utilisation de produits dangereux, ainsi que dans les engins ou à proximité immédiate des zones de travaux. Une réserve de sable ou de produit absorbant sera également disponible en permanence à proximité. En cas d'incident, les sols imprégnés, les sables souillés et les mélanges eaux-hydrocarbures seront dirigés vers un centre de traitement agréé. En attendant leur évacuation, ils seront stockés dans une benne étanche à l'abri de la pluie ;
- Mise en place d'un plan de circulation de chantier et la limitation de la vitesse de circulation sur le chantier et ses pistes d'accès afin de réduire les risques de collision ;
- Le ravitaillement des engins sera réalisé à proximité des voies de circulation (hors d'eau) par un camion-citerne ou cuve de chantier double enveloppe. Le ravitaillement des engins de chantier et leurs entretiens s'effectueront sur une surface imperméabilisée, en dehors du lit mineur du Hérisson ;
- Le stationnement des engins ne sera pas autorisé à proximité du lit du Hérisson (risque de pollution en cas de fuite) ou de toute autre secteur sensible, ils devront stationner tous les soirs sur une aire étanche, hors zone inondable, les éventuels écoulements d'huiles ou d'hydrocarbures seront maîtrisés. Les engins seront contrôlés régulièrement pour prévenir les éventuelles fuites ;
- Sensibilisation du personnel intervenant sur le chantier aux problématiques de pollution des eaux.

Les risques de pollution sont fortement limités dans le temps (durée de l'ordre de 4 mois de travaux, dont quelques semaines pour les travaux dans le cours d'eau). De plus les travaux sont circonscrits dans l'espace ce qui permet de réduire la zone potentielle de pollution.

Code	Intitulé de la mesure	Phase
MR02	Prévention contre la pollution du sol et des eaux	Travaux

Les travaux n'auront pas d'incidence résiduelle significative vis-à-vis de la qualité des eaux et ce dans le strict respect des mesures décrites précédemment.

4.4.7 Incidences et mesures du chantier sur le niveau des eaux

o *Augmentation de la hauteur d'eau*

Le projet a vocation à rehausser les niveaux d'eau du lac de Bonlieu. En phase chantier la mise en place d'un bouchon d'argile et d'une canalisation à l'exutoire du lac va permettre de provoquer cette réhausse.

Cependant en cas de crue l'Entrepreneur se devra de respecter les prescriptions du CCTP vis-à-vis de la crue de chantier contractualisée.

⇒ **Mesures prévues**

L'Entrepreneur en charge des travaux devra se tenir informé des prévisions météorologiques et mettra au point une procédure d'alerte de crue et d'évacuation afin de prévenir les augmentations brutales de hauteurs d'eau dues aux précipitations.

Code	Intitulé de la mesure	Phase
ME01	Travaux dans le lit durant l'étiage	Travaux
MR09	Suivi météorologique en phase chantier	Travaux

○ **Conséquences sur les étiages**

Les travaux vont avoir lieu durant la phase d'étiage, la concentration des écoulements dans une section hydraulique réduite va permettre de réhausser le niveau du lac à l'étiage.

⇒ **Mesures prévues**

Les travaux vont donc avoir un impact positif sur la lame d'eau en étiage, de ce fait, aucune mesure n'est envisagée.

○ **Création d'une zone d'eau calme**

Le ralentissement des écoulements dans le lit mineur sera perceptible uniquement au droit des zones terrassées. Celui-ci sera très local et n'impactera pas le lit actuel du Hérisson où les écoulements majoritaires se font et où aucun déblai ne sera réalisé.

Durant la deuxième phase de terrassement, de comblement du lit actuel, les eaux résiduelles persistants dans le lit actuel feront l'objet de pompages locaux.

⇒ **Mesures prévues**

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

⋮ **Dans ces conditions, les travaux seront sans effet sur le niveau des eaux.**

4.4.8 Incidences et mesures du chantier sur le milieu naturel : habitat, faune et flore

a) Milieu aquatique

o Augmentation de la température de l'eau

La nature des travaux du projet n'est pas susceptible de provoquer l'augmentation de la température de l'eau. Les eaux du Hérisson seront maintenues courante dans son lit actuel puis dans son nouveau lit.

⇒ Mesures prévues

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

o Destruction de zones de reproduction et d'alimentation de la faune aquatique (fond de lit et frayères)

Le projet par la réalisation d'opération dans le lit mineur du Hérisson aura pour conséquence la destruction de certains habitats aquatiques. Les habitats subiront notamment des perturbations lors du remblaiement du lit actuel.

Pour rappel, le Hérisson à l'aval immédiat du lac de Bonlieu est susceptible d'abriter des frayères et zones de croissance ou d'alimentation du Chabot, de la Truite fario et du Brochet.

⇒ Mesures prévues

Les travaux, au regard de l'enjeu lié aux zones de frais, auront lieu entre le 1^{er} mars et le 31 novembre afin de garantir l'absence d'impact (ou du moins une forte réduction) sur les sites de reproduction durant cette période sensible.

Synthèse	Jan.	Fév.	Mars	Avril	Mai	Juin	Juil.	Août	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.
1ère cat.			Travaux									
2ème cat.	Travaux	Travaux					Travaux	Travaux	Travaux	Travaux	Travaux	Travaux

Figure 74 : Tableau des périodes d'intervention autorisées dans le lit d'un cours d'eau

Une pêche de sauvegarde sera menée avant travaux puis un filtre amont et un filtre aval permettront d'empêcher la recolonisation du tronçon des travaux.

Ainsi les travaux n'auront pas d'impact sur la faune piscicole.

Code	Intitulé de la mesure	Phase
MR11	Pêche de sauvegarde des espèces aquatiques	Travaux
ME02	Filtres amont et aval pour éviter la recolonisation du tronçon au cours des travaux	Travaux

o Dérangement et mortalité de poissons, de crustacés et/ou de mollusques voire d'amphibiens

Pour rappel le cours d'eau est de 1^{ère} catégorie piscicole car les espèces biologiques dominantes sont constituées essentiellement de salmonidés et notamment de la Truite fario. Les individus

seront perturbés de manière temporaire, durant quelques mois, lors des travaux de réalisation des aménagements.

Les derniers inventaires menés par la Fédération de Pêche du Jura en 2013 se sont concentrés sur le lac de Bonlieu. Ils ont mis en évidence plusieurs espèces dont le Brochet susceptible de coloniser également le Hérisson à l'aval du lac.

Les eaux courantes sont par ailleurs peu, voire pas utilisées par les amphibiens ; ceci est d'autant plus vrai en dehors de la période de ponte.

⇒ *Mesures prévues*

Comme présenté précédemment, le calendrier de travaux sera adapté afin de limiter la mortalité et le dérangement d'individus lors de la période sensible de reproduction. Il ne sera donc pas attendu de mortalité sur les jeunes poissons.

Par ailleurs, des pêches de sauvetage préalables seront prévues avant le démarrage de travaux dans le lit mineur du Hérisson afin de déplacer les populations de faune aquatiques (poissons et crustacés éventuellement présents,) susceptibles d'être détruites par les engins ou les matériaux. Les individus seront déplacés en aval de la zone de travaux.

Code	Intitulé de la mesure	Phase
MR11	Pêche de sauvegarde des espèces aquatiques	Travaux

○ *Perturbation de continuité piscicole*

Les opérations de travaux se dérouleront en période de basses eaux (période estivale) afin de limiter l'impact sur la continuité aquatique.

Cependant, les travaux de terrassement du lit mineur pourront influencer négativement le déplacement des espèces notamment par la destruction des habitats et du substrat du fond de lit.

⇒ *Mesures prévues*

Pendant les travaux, l'écoulement des eaux ne sera pas entravé. Les écoulements seront maintenus dans le lit actuel durant les travaux de terrassement du nouveau lit.

Un débit préservant la vie et la circulation de la faune aquatique dans le cours d'eau (débit réservé ou Débit Minimum Biologique (DMB) égale à 10% du module) sera maintenu. Cependant, en cas d'étiage sévère, indépendant de la réalisation des travaux, ce débit pourrait ne pas être garanti.

Code	Intitulé de la mesure	Phase
MR12	Maintien des écoulements dans le lit actuel puis dans le nouveau lit	Travaux

b) Milieu terrestre

o Destruction de zones de reproduction et d'alimentation de la faune terrestre (ripisylve)

Les opérations de défrichage et de terrassement auront pour conséquence la destruction d'habitats potentiels pour la faune terrestre et notamment l'avifaune, les amphibiens, les reptiles, les mammifères et les chiroptères (milieux boisés). Ces habitats peuvent avoir plusieurs rôles à jouer dans le cycle de vie des espèces :

- Zones de reproduction ;
- Zone de chasse et d'alimentation ;
- Zone de repos ;
- Zone de transit.

La destruction de ces zones aura pour conséquence une modification drastique du comportement des espèces. C'est pourquoi il est nécessaire de mettre en œuvre une démarche visant à limiter au maximum les incidences directes sur les milieux, la destruction et les perturbations induites sur les individus.

Il est à noter que lors des investigations de terrain aucun arbre à cavités n'a été détecté.

Les paragraphes qui suivent présentent les abattages conduits ou les arbres impactés du fait de la remontée des niveaux du lac sur les différents tronçons :

◆ Secteur amont

Sur l'ensemble du tronçon amont les contraintes parcellaires, notamment au droit de la parcelle ZE052 impose de travailler en rive droite et donc de couper un certain nombre d'arbres de l'Aulnaie marécageuse. Le bureau d'étude Acer Campestre avait caractérisé l'enjeu de ce milieu de faible et son état de conservation de bon.

Le Parc Naturel du Haut Jura a consulté plusieurs clichés aériens. Il ressort de cette analyse que l'Aulnaie serait composée d'un mélange d'Aulnes et d'épineux, pour certains morts. Le PNR a donc émis le constat que cet habitat était dégradé.

L'Aulnaie sera coupée dans l'emprise des terrassements et de la bande circulée par les engins. Cette bande circulée correspond à une largeur de 5 m à partir de l'emprise du lit mineur.

La bande maintenue de l'Aulnaie tiendra lieu de ripisylve en attendant la repousse de jeunes sujets des Aulnes préservés.

La surface d'arbres à couper est estimée à 160 m² en rive gauche et 1200 m² en rive droite.

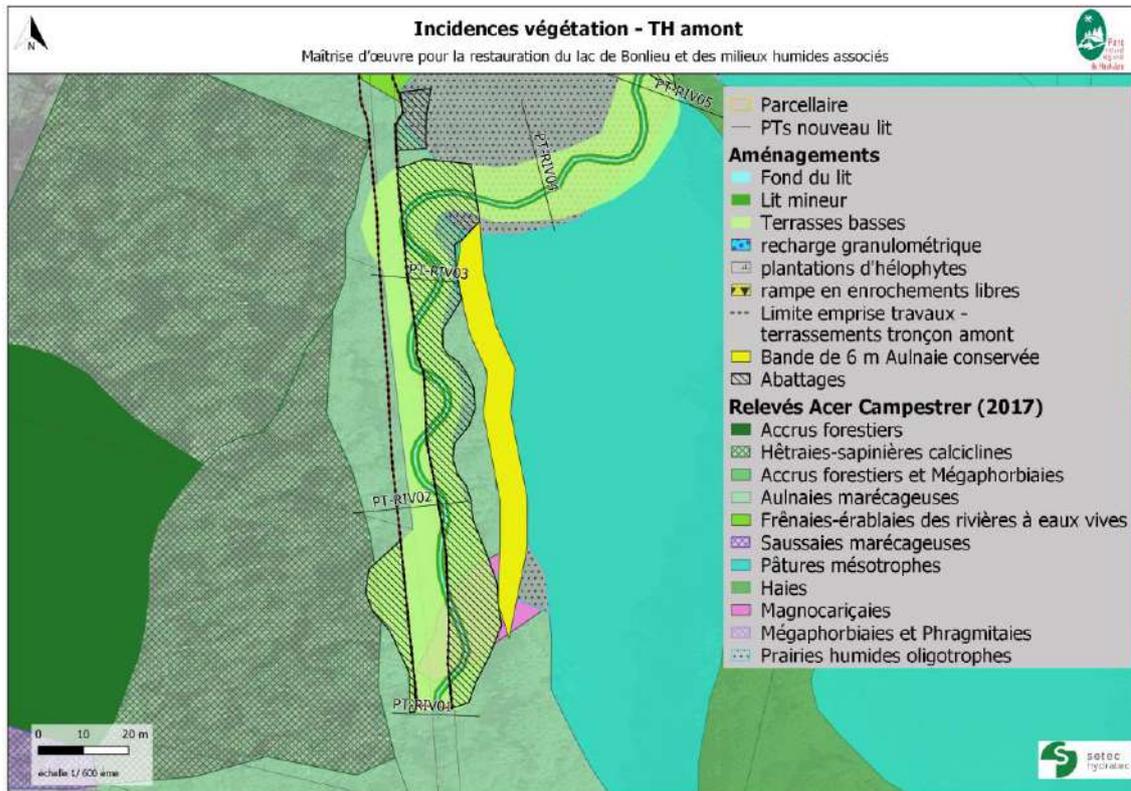


Figure 75 : Incidences du projet sur le tronçon amont.

◆ Secteur aval

Le tronçon aval, d'après la cartographie Acer Campestre s'inscrit de l'amont à l'aval au travers des habitats suivants :

- Prairies humide oligotrophes, enjeu modéré ;
- Aulnaie marécageuse, enjeu faible, surface d'abattages = 85 m² (déduction faite de la largeur du lit actuel) ;
- Haies et muret, enjeu faible, surface d'abattages = 95 m² ;
- Pâtures mésophiles, enjeu modéré ;
- Magnocariçaies, enjeu faible ;
- Frênaies-érablaies des rivières à eaux vives, enjeu fort, surface d'abattages = 210 m².

Des arbres seront à abattre au niveau de la haie transversale au nouveau lit. Les inventaires récents du PNRHJ ont mis en évidence que les arbres n'étaient pas à enjeu et ne présentaient pas de cavité. Ils ne sont pas favorables aux chiroptères.

La surface d'arbres à couper sur ce tronçon est de 390 m².

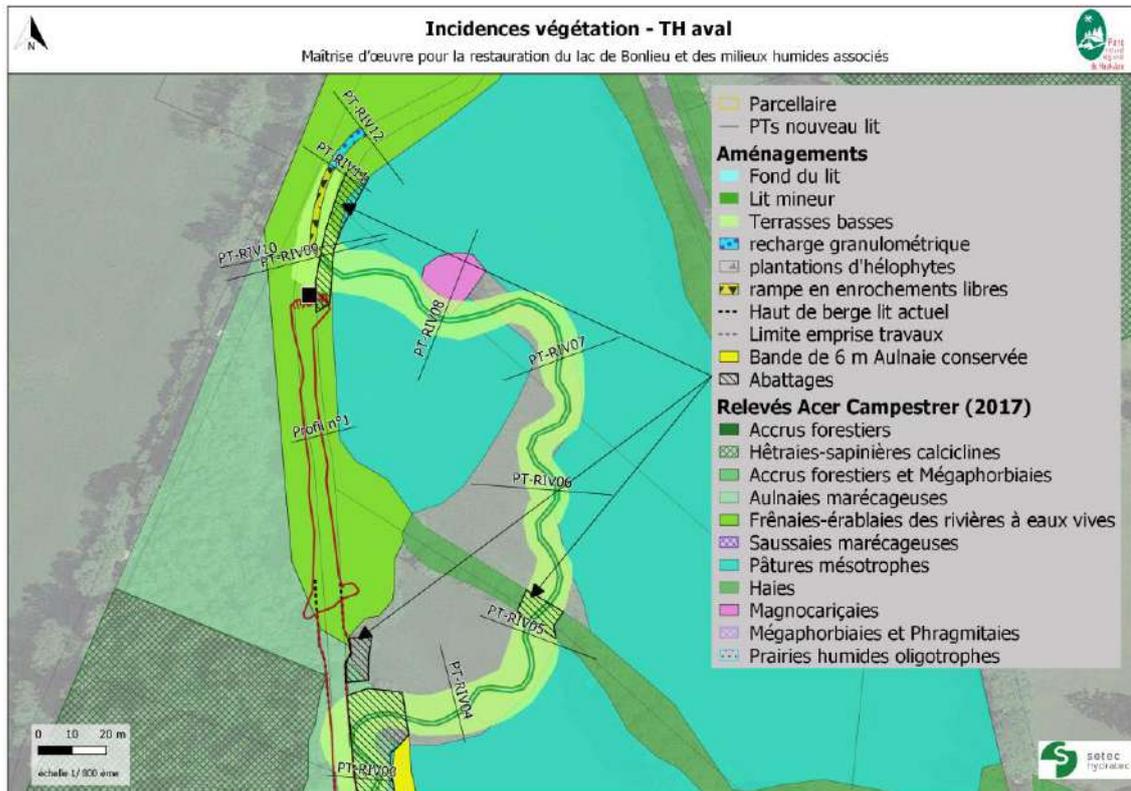


Figure 76 : Incidences du projet sur le tronçon aval.

La surface totale d'abattages pour la restauration du Hérisson s'élève donc à 0.175 ha.

◆ **Secteur rive droite du lac**

La réhausse du niveau du lac va entraîner l'envolement plus fréquent de certains arbres sur la berge de rive droite, le long du cheminement piéton. L'ONF a procédé à une visite de terrain, en début d'année 2023 afin d'identifier les arbres à couper.

Le choix des coupes s'est fait en fonction du caractère plus ou moins hygrophile des espèces et de leur état de senescence. On dénombre 5 arbres à couper, ces derniers sont localisés sur la carte qui suit.

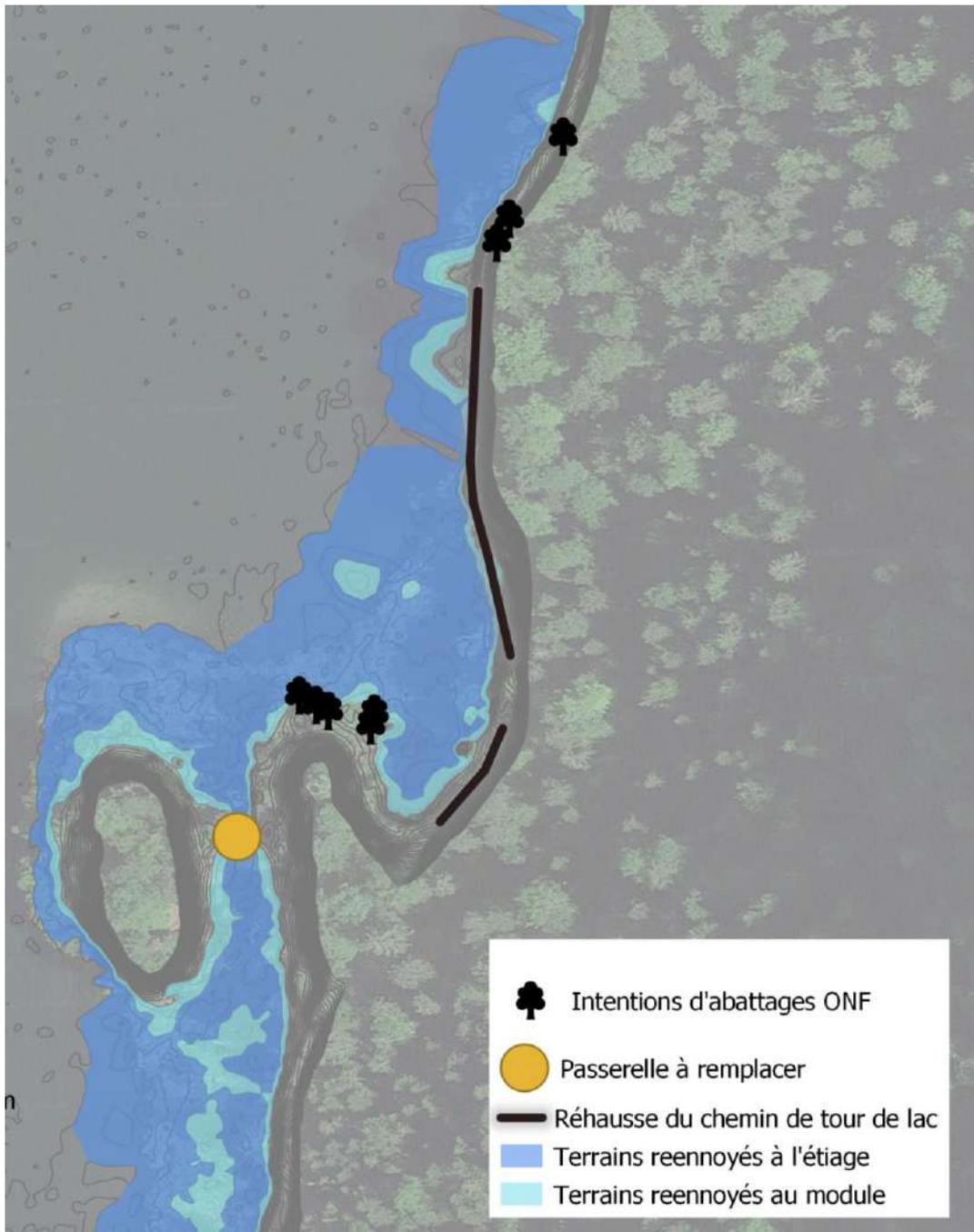


Figure 77 : Abattages à prévoir sur le tour de lac (source : ONF).

◆ **Rive gauche du lac**

La coupe qui suit illustre les conséquences de la remontée du lac sur l'envoiment de la tourbière de rive gauche : les berges basses du lac seront envoiées sur une largeur de 10 à 50 m, la superficie envoiée pour la crue annuelle restera elle inchangée.

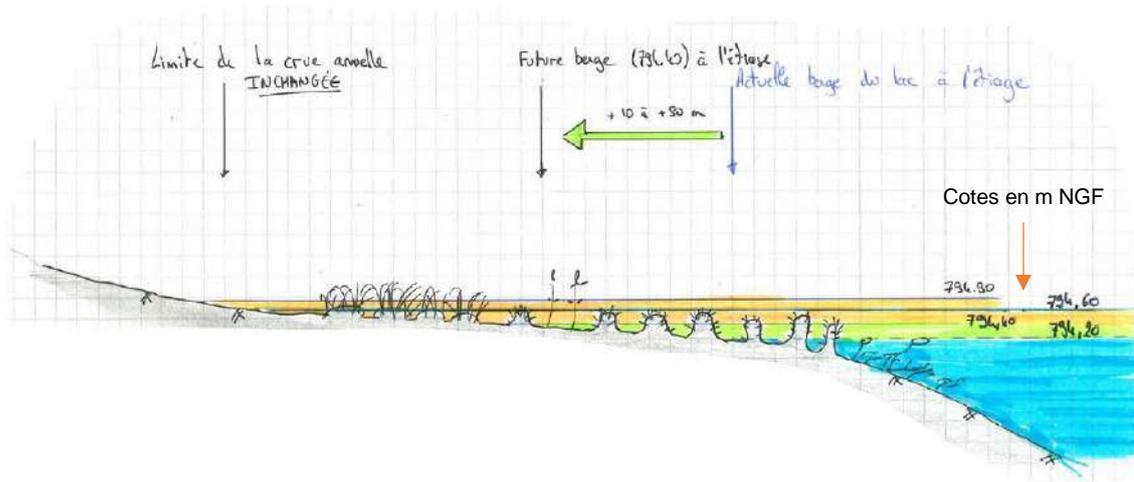
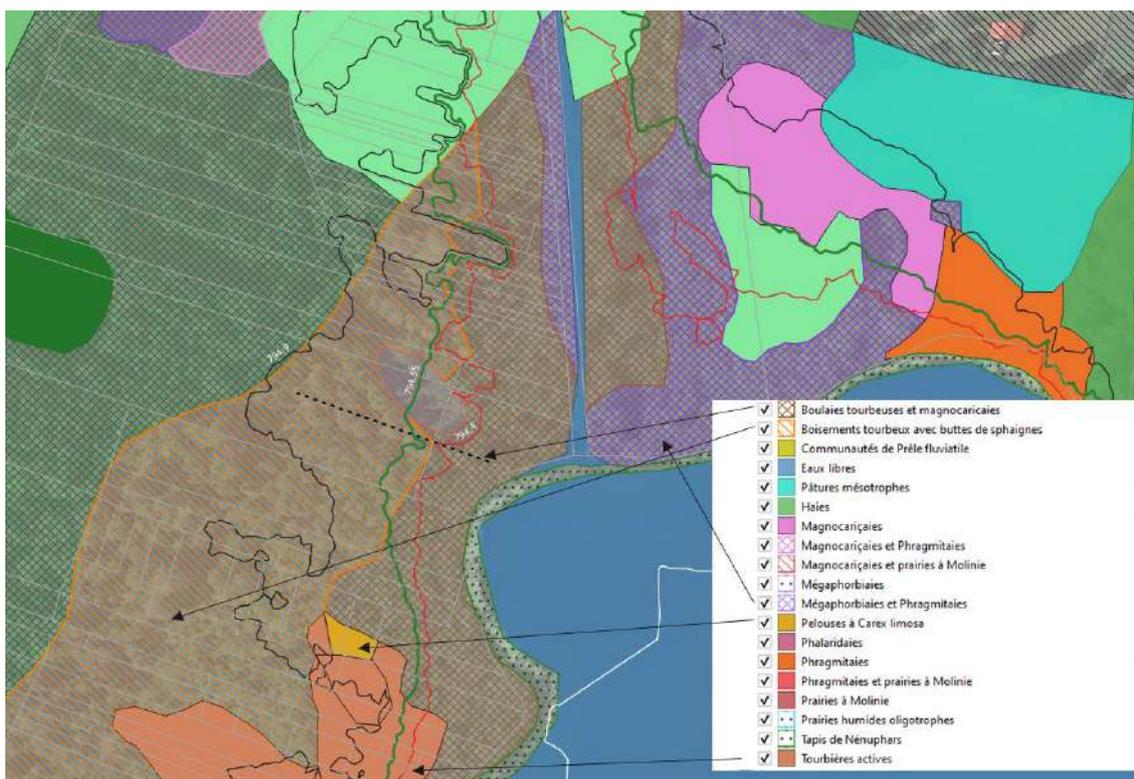


Figure 78 : Illustrations des conséquences des travaux sur le niveau du lac et ses abords.

Comme l'illustrent les cartes suivantes, les milieux les plus impactés par la rehausse des cotes, situés dans l'emprise des nouvelles surfaces ennoyées au module, sont les Mégaphorbiaies, Magnocariçaies ainsi que les boulaies tourbeuses. En extrémité Sud et Nord, les Saussaies et Aulnaies marécageuses bénéficieront également d'un ennoisement plus fréquent.



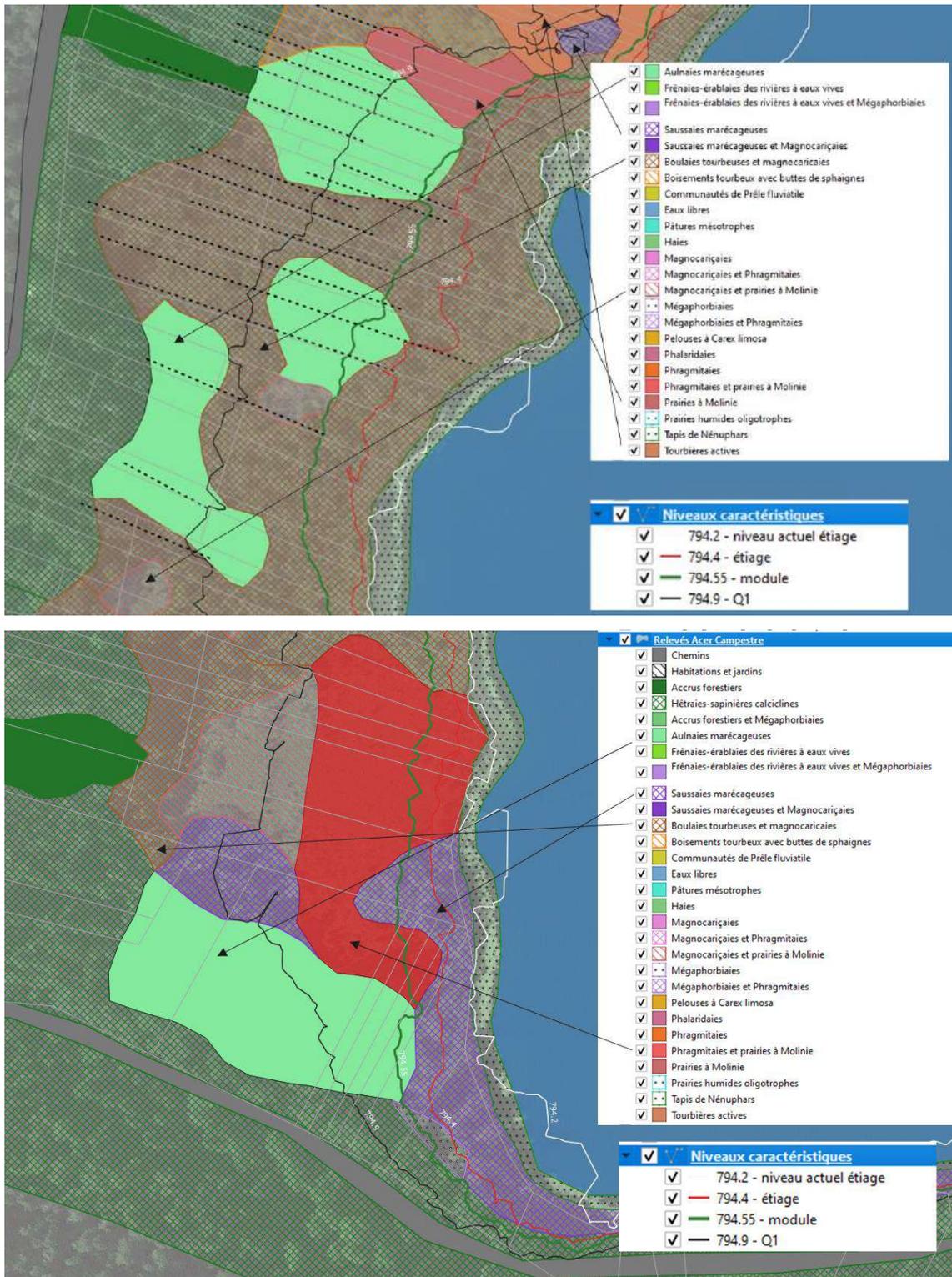


Figure 79 : Superposition des nouvelles cotes statistiques avec le relevé Faune-Flore Acer Campestre.

Le niveau d'eau surélevé pourra induire des modifications très brutales de la végétation dans certains secteurs et celui-ci induira à long terme (plusieurs années) une modification de la végétation dans les différentes parties du marais :

- Dans la **Boulaie** la réhausse du niveau du lac permettra l'envolement des arbustes : bouleaux et hêtres. Leur envolement prolongé va provoquer leur dépérissement et ainsi entretenir un milieu ouvert et avoir un effet bénéfique sur les niveaux de nappe. Ces deux espèces sont en effet gourmandes en eau ;
- Dans la **Moliniaie**, le rehaussement du niveau d'eau devrait conduire au développement d'une magnocaricaie et d'une saussaie marécageuse sur les bordures ;
- L'**Aulnaie-Saulaie** actuelle devrait voir son caractère marécageux se renforcer ;
- L'évolution de la **Tourbière haute** est plus difficile à envisager, l'évolution de la végétation sera notamment dépendante de la hauteur du sol par rapport à la nappe du lac.

La **partie supérieure** est fortement dégradée, l'acrotelme a disparu (zone d'accroissement de la sphaigne et de formation de la tourbe) et le catotelme (tourbe vraie) à l'air libre se minéralise fortement. La réhausse du lac n'engendrera pas de retour à un état fonctionnel, soit l'accumulation de tourbe. L'augmentation de l'envolement au droit de ce secteur devrait entraîner une meilleure saturation en eau des couches de tourbe sous-jacentes et favoriser les remontées capillaires, donc contribuer à limiter la déshydratation des couches supérieures. Sur les parties les plus élevées, il ne devrait pas y avoir ou peu de modifications.

- Dans le **fond des anciennes fosses d'extraction**, il faudra regarder cela de près, car un apport d'eau « calcaire » peut potentiellement engendrer de grands changements, depuis un changement des types de sphaignes (vers des espèces plus tolérantes à la basicité) jusqu'à leur disparition totale (remplacement par les mousses « brunes »). La remontée peut également entraîner une colonisation par les molinies et les cypéracées (magnocaricaies) au lieu de la Myrtille des marais (*Vaccinium uliginosum*). Il ne devrait pas y avoir d'impact sur les anciennes beines de craie du côté du marais couvertes par la tourbe. L'impact sera minime à la limite du marais (beine actuelle). La sédimentation dépend essentiellement de la température de l'eau et la teneur en CO₂.

Pour le moment, il est identifié que les stations d'espèce protégée de *Drosera* sont toutes (sauf une) situées hors des surfaces impactées par la réhausse directe du lac.

⇒ **Mesures prévues**

La stratégie habituelle est de préférer la réalisation de la totalité des travaux impactant hors des périodes sensibles pour les espèces présentes sur le site :

- La fin d'été est généralement moins défavorable aux mammifères (Hérisson d'Europe, Ecureuil roux, etc.) car ils sont encore mobiles (même s'ils ne disposent que de faibles capacités de fuite).
- Pour les oiseaux, la période de reproduction (mars à juin) et la période d'élevage des jeunes (qui s'étend globalement jusqu'à mi-juillet/mi-août) sont défavorables au démarrage des travaux. Le reste de l'année réduit fortement l'impact sur les individus, et est donc plus favorable à une intervention, les oiseaux ayant la capacité de fuir ;
- Pour les reptiles, les individus occupent le site toute l'année, l'automne est encore une fois moins défavorable car les jeunes ont grandi, et les adultes ne sont pas encore en hivernage et conservent donc des capacités de fuite suffisantes (bons nageurs par ailleurs).

Le tableau ci-dessous représente synthétiquement les impacts sur les groupes d'espèces en fonction de la période de travaux. Le site d'étude comprend des espèces protégées appartenant

à différents groupes faunistiques tels que les mammifères terrestres, les reptiles, les amphibiens, l'avifaune, les chiroptères et les insectes (cf. §0).

	Jan	Fév	Mars	Avr	Mai	Juin	Juil	Août	Sept	Oct	Nov	Déc
Reptiles	Impact fort	Impact modéré	Impact modéré	Impact modéré	Impact fort							
Amphibiens	Impact faible	Impact modéré	Impact fort	Impact faible	Impact faible	Impact faible	Impact faible					
Mammifères terrestre	Impact fort	Impact modéré	Impact modéré	Impact modéré	Impact fort							
Oiseaux	Impact faible	Impact faible	Impact faible	Impact fort	Impact fort	Impact fort	Impact modéré	Impact modéré	Impact faible	Impact faible	Impact faible	Impact faible
Chiroptères	Impact modéré	Impact modéré	Impact faible	Impact faible	Impact faible	Impact fort	Impact fort	Impact fort	Impact faible	Impact faible	Impact modéré	Impact modéré
Insectes	Impact faible	Impact faible	Impact faible	Impact faible	Impact modéré	Impact modéré	Impact fort	Impact fort	Impact modéré	Impact faible	Impact faible	Impact faible

Impact fort	Impact fort
Impact modéré	Impact modéré
Impact faible	Impact faible

Les abattages et défrichements seront réalisés sur la fin du mois d'août, période similaire au mois de septembre où l'impact est faible à modéré. Une fois les milieux rendus défavorables, les espèces ne seront plus amenées à fréquenter les zones de chantier.

Les travaux en rivière et les terrassements sont avantagement réalisés en période estivale, permettant une limitation des impacts à tous points de vue et en particulier sur les espèces inféodées au milieu aquatique.

Afin de limiter la destruction des sites, les emprises chantier seront réduites au strict nécessaire. Ces emprises seront délimitées et feront l'objet d'un balisage bien visible et entretenu (rubalises, grillage, clôtures, etc.).

L'Entrepreneur devra fournir, lors de la phase de préparation du chantier, un Plan des Installations de Chantier (PIC) incluant la localisation des zones de stockage, de la base vie ou encore des pistes d'accès afin de les localiser le plus possible au sein de secteurs de moindres enjeux.

La base vie et les engins de chantier seront installés sur la parcelle privée ZE0048, actuellement utilisée en prairie de fauche.

L'utilisation de cette parcelle est soumise à un conventionnement avec le propriétaire.

Le zonage travaux envisagé à ce stade est le suivant :

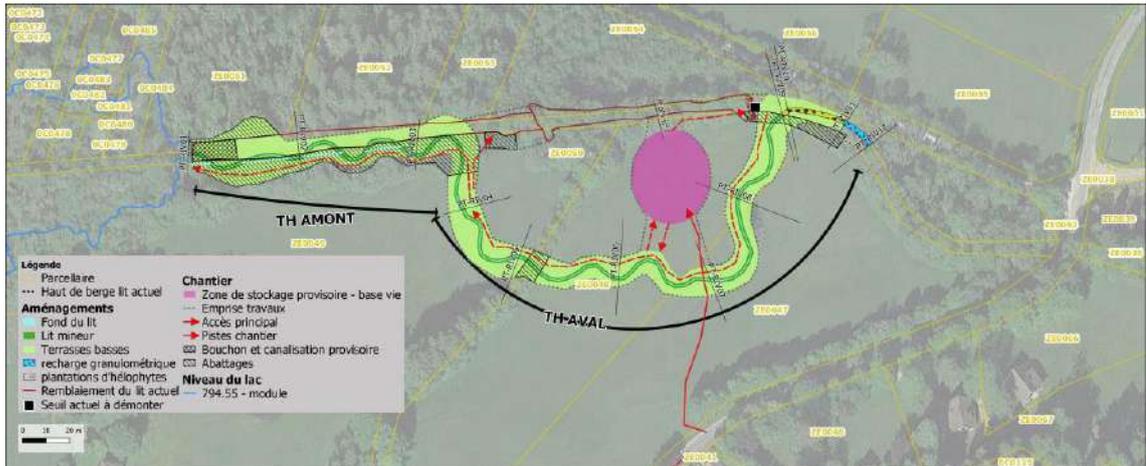


Figure 80 : Localisation des zones d'installation de chantier et pistes d'accès (source : hydratec)

La mise en défens de sites particulièrement sensibles (habitats à enjeux) pourra être réalisée, tout en délimitant une bande tampon de plusieurs mètres entre la mise en défens et le site afin de garantir l'absence total d'impact.

Par ailleurs, l'ensemble des personnels de chantier seront sensibilisés à la question de la protection de l'environnement (1/4 environnement). Une carte détaillée, présentant les secteurs à éviter sera mise à disposition de tous.

Code	Intitulé de la mesure	Phase
MR13	Limitation stricte des emprises travaux	Travaux
MR14	Adaptation du calendrier de travaux pour la faune terrestre	Travaux
MR15	Balisage et mise en défens des sites sensibles	Travaux
MR16	Sensibilisation des personnels de chantier	Travaux

- o **Dérangement et mortalité d'oiseaux, de mammifères, de reptiles, d'amphibiens et/ou de chiroptères**

Perturbation intentionnelle de la faune

Différents facteurs peuvent être à l'origine d'une perturbation de la faune pouvant avoir de lourde conséquence sur la survie des animaux (éloignement des zones de chasse, risque de collision accrue, dérangement lors de la reproduction...).

L'éclairage de nuit est l'un des facteurs de dérangement important des espèces nocturnes. En effet, la lumière peut présenter un double impact sur les individus :

- Les espèces dites « lucifuges » fuient les habitats naturels les plus propices quand ils sont illuminés. L'éclairage créé de véritables « murs lumineux » infranchissables (effet barrière) pour différentes espèces ;
- Les espèces dites « photophiles » sont attirées par la lumière. Les individus concernés notamment les insectes, subissent des effets directs de mortalité lié à l'épuisement ainsi qu'à l'augmentation de la pression de prédation.

Par ailleurs, le chantier sera générateur de bruit et de mouvements inhabituels au sein de ce secteur (intensité, récurrence...) qui pourront porter préjudice aux déplacements de la faune, à la communication entre individus et être générateur de stress pour ces espèces.

Destruction de la faune

Les opérations d'aménagements pourront être facteurs de risque pour les espèces notamment au regard des collisions et écrasements potentiels avec les engins de chantier. Les opérations de défrichements et de terrassement associant des engins lourds et une circulation permanente constituent les périodes les plus à risques.

Le niveau de risque dépend fortement des espèces présentes au droit du site et de leurs capacités de fuite ainsi que des zones de report potentielles à proximité.

⇒ **Mesures prévues**

Perturbation intentionnelle de la faune

Concernant l'éclairage, le travail de nuit sera interdit. Les risques liés aux éblouissements et aux dérangements des individus seront donc nuls.

Concernant le bruit, celui-ci sera limité dans le temps (période diurne) et dans la durée (phase de chantier durant au maximum 4 mois pour la réalisation de l'ensemble des travaux). La nuit, les travaux seront proscrits et le site sera calme permettant aux espèces de circuler librement sans contraintes anthropiques.

Destruction de la faune

Comme vu précédemment, le calendrier de travaux notamment pour les défrichements sera adapté aux enjeux faunistiques identifiés sur les différents secteurs. Ceux-ci se dérouleront à la fin de l'été.

Les sites sensibles et présentant des enjeux écologiques seront dans la mesure du possible évités. Un balisage ainsi que des mises en défens des sites sensibles et des limites d'emprises travaux seront mis en œuvre afin de rendre le périmètre imperméable pour la faune tout en permettant à de potentiels individus pris au piège d'en sortir (barrière anti-retour).

En fonction de la localisation des accès aux zones de chantier, les clôtures et barrières seront orientées vers l'extérieurs de l'emprise travaux afin de limiter les effets d'entonnement vers l'intérieur.

Les zones de reports étant relativement nombreuses et proches des emprises temporaires, aucun aménagements supplémentaires (abris, gîtes artificiels) ne semblent être nécessaires.

Globalement, les équipes de travaux feront l'objet d'une sensibilisation aux bonnes pratiques sur le chantier en termes de prise en compte des interfaces avec la faune sauvage et ce dans l'optique de favoriser les bons gestes et limiter les incidences (mortalité, nuisances...).

Code	Intitulé de la mesure	Phase
MR14	Adaptation du calendrier de travaux pour la faune terrestre	Travaux
MR15	Balisage et mise en défens des sites sensibles	Travaux
MR16	Sensibilisation des personnels de chantier	Travaux
MR17	Gestion et limitation des nuisances (notamment nocturnes)	Travaux

o Destruction de ripisylve (végétaux sur berges) et de flore

Les opérations de travaux engendreront des défrichements et des terrassements qui auront pour conséquence une destruction localisée de la ripisylve et donc de la flore et des essences d'arbres associées.

⇒ Mesures prévues

L'une des premières mesures à mettre en œuvre est une délimitation stricte des emprises travaux. En effet, il est nécessaire d'optimiser au maximum l'espace suffisant au déroulement des opérations afin de restreindre les incidences négatives sur les milieux naturels (la remise en état étant souvent insuffisante pour un retour complet à l'état initial du site).

Un balisage des limites d'emprise travaux sera mis en œuvre incluant une bande tampon suffisante avec les sites sensibles garantissant l'absence d'impact sur ces derniers.

Les arbres présentant une valeur patrimoniale seront préservés dans la mesure du possible.

L'Entrepreneur devra fournir, lors de la phase de préparation du chantier, un Plan des Installations de Chantier (PIC) incluant la localisation des zones de stockage, de la base vie ou encore des pistes afin de juger de la pertinence de l'emprise au sol nécessaire.

Code	Intitulé de la mesure	Phase
MR13	Limitation stricte des emprise travaux	Travaux
MR15	Balisage et mise en défens des sites sensibles	Travaux
MR16	Sensibilisation des personnels de chantier	Travaux
ME03	Conservation des arbres remarquables	Travaux

o Perturbation de la continuité écologique terrestre

Les impacts sur la continuité écologique sont directement liés à la destruction des milieux naturels rivulaires et des corridors linéaires de déplacement de la faune (boisements).

La restauration du Hérisson va provoquer la modification de la ripisylve qui sera plus caractéristique d'un milieu ouvert, humide que d'un milieu boisé comme c'est le cas actuellement. C'est un objectif du projet pour s'inscrire dans la continuité des zones-humides en rive gauche du lac de Bonlieu.

⇒ Mesures prévues

Les secteurs de ripisylve présentant un bon état de conservation (et donc un bon potentiel écologique) seront dans la mesure du possible conservés afin de favoriser une complémentarité entre l'existant et les aménagements. Ainsi les emprises travaux seront limitées au strict nécessaire et adaptées au regard des enjeux identifiés. De même, les sites écologiquement sensibles et les corridors importants seront préservés par la mise en place d'un balisage et de mise en défens.

Code	Intitulé de la mesure	Phase
MR13	Limitation stricte des emprise travaux	Travaux

MR15	Balisage et mise en défens des sites sensibles	Travaux
------	--	---------

o **Gestion de la flore invasive**

Aucune flore invasive n'a été recensée sur site. L'enjeu sera donc la non-colonisation par les engins de chantier.

⇒ **Mesures prévues**

La non-infestation de la zone de chantier sera donc recherchée par la surveillance de la non-contamination par les engins de chantier. Une vigilance accrue du titulaire sera demandée sur ce point.

Code	Intitulé de la mesure	Phase
MR18	Surveillance du bon entretien des engins de chantier entrant sur site	Travaux

Les travaux n'auront pas d'impact sur les espèces exotiques envahissantes aujourd'hui absentes du site.

4.4.9 Incidences et mesures du chantier sur les usages

o **Captage AEP**

Le lac de Bonlieu a été envisagé mais n'est pas utilisé pour des prélèvements AEP.

Les stations AEP les plus proches, à moins de 1km du site des futurs travaux ne sont pas en lien avec le cours d'eau du Hérisson. Les captages plus éloignés en lien direct avec le Hérisson ne seront pas impactés.

⇒ **Mesures prévues**

Même si aucun captage sensible n'est présent au droit de la zone d'étude des mesures spécifiques seront prises afin d'éviter la contamination des eaux souterraines par une pollution accidentelle. Cette pollution accidentelle est souvent dû à des fuites d'hydrocarbure, au mauvais conditionnement des produits chimiques ou encore à leur emploi lors de conditions défavorables (pluie, vent, etc.).

Le §4.4.2 présente l'ensemble des mesures visant à la protection de la ressource en eau applicable à la présente problématique.

Les §5.1.1 et §5.2.1 présentent les dispositifs de surveillance et d'alerte également applicables.

En synthèse, il convient de rappeler que l'ensemble des engins et matériels utilisés devront faire l'objet d'une maintenance régulière. De même, les lieux de stockage devront faire l'objet d'une localisation précise, sur une plateforme imperméable possédant des systèmes de collecte pour garantir un isolement complet.

Des kits antipollution (dispositif absorbant, flotteurs...) seront disponibles au sein des points stratégiques et dans les véhicules en cas d'intervention dans des zones sensibles (lit mineur du cours d'eau). Enfin, en cas de pollution avérée, un dispositif d'alerte sera enclenché amenant à l'information rapide du gestionnaire du captage.

Code	Intitulé de la mesure	Phase
MR02	Prévention contre la pollution du sol et des eaux	Travaux
MR19	Suivi de la qualité des eaux superficielles	Travaux
MR20	Dispositif d'alerte en cas de pollution accidentelle	Travaux

o **Activité agricole**

En phase travaux, le projet présentera des incidences significatives sur les terrains agricoles actuellement exploité en prairie de fauche. Ceux-ci sont situés en aval de la zone de travaux, parcelles ZE50, ZE48 et ZE47, notamment pour les dépôts provisoires. L'accès à cette parcelle ainsi que sa fauche pourra se voir modifier durant cette période.

⇒ **Mesures prévues**

Les travaux commenceront en fin d'été ce qui laissera le temps de faire une fauche précoce et une fauche tardive à la fin du printemps. Les rendements au cours de la phase travaux ne seront donc pas impactés.

Code	Intitulé de la mesure	Phase
MR21	Adaptation du calendrier pour l'exploitation agricole	Travaux/Aménagée

o **Pêche**

La pêche est pratiquée en aval et au droit du lac de Bonlieu.

La pêche ne sera pas possible en phase travaux.

⇒ **Mesures prévues**

Une pêche de sauvegarde sera menée avant travaux puis un filtre amont permettra d'empêcher la recolonisation du tronçon de travaux.

Par ailleurs, la dérivation provisoire du cours d'eau assurera le maintien de la continuité piscicole et donc le passage des espèces vers l'aval.

Ainsi les travaux n'auront pas d'impact sur la faune piscicole.

Code	Intitulé de la mesure	Phase
MR11	Pêche de sauvegarde des espèces aquatiques	Travaux
ME01	Filtres amont et aval pour éviter la recolonisation du tronçon au cours des travaux	Travaux

o **Activités nautiques**

Des barques sont utilisées sur le lac de Bonlieu. Les travaux n'auront pas d'impact sur l'usage nautique du lac.

⇒ **Mesures prévues**

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

o **Production d'énergie**

Le projet n'aura pas d'incidence sur la production d'énergie dans la mesure où le cours d'eau du Hérisson n'est pas concerné par cette activité.

⇒ **Mesures prévues**

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

Le projet ne présentera aucun impact résiduel significatif sur les usages de la ressource en eau notamment en raison de l'absence d'usage recensé et de la mise en place de mesures de réduction adaptées.

4.5 INCIDENCES DU PROJET TERMINE ET MESURES PREVUES

4.5.1 Incidences et mesures du projet terminé sur la topographie

Le projet terminé n'induit pas d'effets significatifs sur le relief.

L'esquisse paysagère suivante présente une vue du site après achèvement des travaux.

Au premier plan le Hérisson méandre dans son ancien fond de vallée, sur environ 400m linéaire. Le lit actuel, fortement rectifié est comblé. Au second plan le lac de Bonlieu est significativement réhaussé, submergeant une partie du marais bas de rive gauche.



Figure 81 : Esquisse paysagère du site de Bonlieu après travaux.

Le nouveau tracé du Hérisson est en concordance avec les zones de dépressions déjà visibles sur la topographie actuellement.



Figure 82 : Vue du nouveau tracé sur le fond topographique actuel.

Le projet terminé n'impliquera aucune modification majeure de la topographie car le nouveau lit du Hérissou s'inscrit dans une dépression naturellement existante. Ceci permettra d'ouvrir le paysage autour du cours d'eau du Hérissou, aujourd'hui très boisé.

4.5.2 Incidences et mesures du projet terminé sur le climat

La nature même du projet est sans effet sur le climat global et sur les émissions de gaz à effet de serre.

À l'échelle locale, le projet n'apporte pas de modifications significatives du sol susceptibles de modifier les phénomènes d'albédo (pouvoir réfléchissant d'une surface) et d'évapotranspiration de la végétation ou encore de modification des écoulements d'air.

L'impact du projet sur le microclimat est nul voir positive car le projet aura pour vocation de favoriser l'absorption du carbone par l'amélioration des fonctionnalités des tourbières en rive gauche du lac de Bonlieu. Même si la réhausse des niveaux de nappe n'engendrera pas l'accumulation de nouvelle tourbe. En l'absence d'impact négatif avéré, aucune mesure spécifique n'est envisagée.

Le projet terminé, étant donné son emprise, n'exercera aucune influence voire une influence positive sur le phénomène de changement climatique. Il ne changera pas non plus sur le microclimat local.

4.5.3 Incidences et mesures du projet terminé sur le sol et le sous-sol

o *Pollution accidentelle du sol*

Le projet terminé ne sera pas de nature à présenter des incidences négatives notables sur les sols et le sous-sol en termes de pollution. Les seuls risques visibles sont liés à l'entretien courant de la ripisylve et du cours d'eau (fuites d'hydrocarbures, d'huiles...).

⇒ *Mesures prévues*

La survenue d'un événement d'ampleur peut être grandement limité par l'application de bonnes pratiques d'utilisation des matériels et engins (maintenance, vérification régulière...).

Les techniciens en charge des opérations d'entretien seront formés convenablement notamment en ce qui concerne les dispositifs d'action et d'alerte en cas de pollutions avérée.

Code	Intitulé de la mesure	Phase
MR02	Prévention contre la pollution du sol et des eaux	Aménagée

4.5.4 Incidences et mesures du projet terminé sur la ressource en eau (aspect quantitatif)

Le projet n'a pas d'incidence sur la ressource en eau.

En remettant le lit mineur dans son lit originel il va lutter contre le drainage de la nappe d'accompagnement du Hérisson et favoriser son alimentation et plus globalement les échanges entre le cours d'eau et la nappe.

⇒ *Mesures prévues*

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

4.5.5 Incidences et mesures du projet terminé sur la qualité des eaux

o *Contamination de l'eau par des polluants (nitrates, phytosanitaires...)*

Le projet terminé n'est pas de nature à provoquer une contamination des eaux. En effet, aucune activité industrielle, ni de circulation de véhicules ne seront provoquées par le projet aménagé. Les seuls risques de pollution sont liés à la pollution accidentelle causée par l'entretien courant de la ripisylve et des sections aménagées.

Par ailleurs, la pollution d'origine agricole, par exemple par l'utilisation d'intrants azotés, totalement indépendante de la réalisation du projet, devrait voir son influence réduite par l'augmentation des fonctionnalités hydrologiques des milieux humides (fonction épuratrice).

⇒ *Mesures prévues*

Lors de l'entretien courant, l'utilisation de matériels et engins sera limitée au strict nécessaire. L'emploi de méthode manuelle sera privilégié. Dans tous les cas, les équipes d'entretien s'assureront du bon état des équipements et disposeront de kits anti-pollution en cas de fuite et risque d'infiltration (hydrocarbures, huiles...).

A noter que l'emploi de désherbants chimiques est interdit à proximité des berges et donc qu'aucune pollution saisonnière ou accidentelle aux pesticides n'est envisagée.

o **Risque de contamination de l'eau par des rejets polluants**

Le reméandrage du Hérisson va entraîner un rapprochement du lit du Hérisson du rejet d'assainissement non collectif décrit au §4.1.5. La distance du lit au rejet s'établira alors à 50 m au lieu de 130m. Les contrôles réalisés sur l'installation ne semblent pas mettre en évidence de défaillances majeures.

De plus la réglementation (arrêtés du 7/09/2009 « fixant les prescriptions techniques applicables aux installations d'assainissement non collectif recevant une charge brute de pollution organique inférieure ou égale à 1,2 kg/j de DBO5 » et l'arrêté du 27/04/2012 relatif aux modalités de l'exécution de la mission de contrôle des installations d'assainissement non collectif ») ne fixe pas de distance de rejet minimum à un cours d'eau.

Le rejet s'établit au droit d'une noue. Celle-ci permet la décantation des effluents jusqu'au ruisseau du Hérisson.

⇒ **Mesures prévues**

En l'absence d'impact aucune mesure n'est proposée.

Code	Intitulé de la mesure	Phase
MR02	Prévention des pollutions des sols et des eaux	Aménagée
ME04	Interdiction de l'usage de produits phytosanitaires	Aménagée

o **Rejet ou départ de sédiments fins**

La comparaison des résultats en état actuel et projet montre que la nouvelle géométrie conforme à l'état initial « non anthropisé », d'une pente d'équilibre conforme au profil en long du cours d'eau et la suppression du seuil permettra de charrier les matériaux couramment charriés par le Hérisson soit sables et petits graviers.

⇒ **Mesures prévues**

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

Par ailleurs, la mise en place d'ouvrage de diversification dans le cours d'eau, souches, épis déflecteurs centraux, épis en berge... permettra de favoriser la rétention des sédiments dans certains secteurs.

o **Diminution de la transparence de l'eau**

Le projet n'est pas de nature à modifier la transparence des eaux.

Le seuil actuel induit une diminution des vitesses et donc une accumulation des fines. Ces MES sont actuellement remobilisées en période de crue.

La suppression du seuil va engendrer des vitesses plus soutenues à l'amont. Ceci aura pour conséquence de limiter le dépôt des fines en situation hydrologique « normal ». Les MES ne seront alors plus remobilisées en période de crue.

La mise en suspension des sédiments sera donc réduite en situation projet.

⇒ **Mesures prévues**

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

■ **Le projet terminé présentera une incidence positive vis-à-vis de la qualité des eaux, à l'échelle du tronçon restauré et en aval.**

4.5.6 Incidences et mesures du projet terminé sur le niveau des eaux

o *Modification des débordements (fréquence, durée)*

Le projet de renaturation nécessite des déblais conséquents qui auront pour conséquence une augmentation des surfaces ennoyées de part et d'autre du lit restauré. Cette augmentation de l'enneigement est une volonté du projet pour stimuler le caractère humide des terrains dans le lit majeur du Hérisson.

Les berges du lac seront ennoyées de manière plus récurrentes grâce à la reprise de l'exutoire. Les niveaux atteints au droit du lac pour la crue annuelle seront similaires à la situation avant travaux.

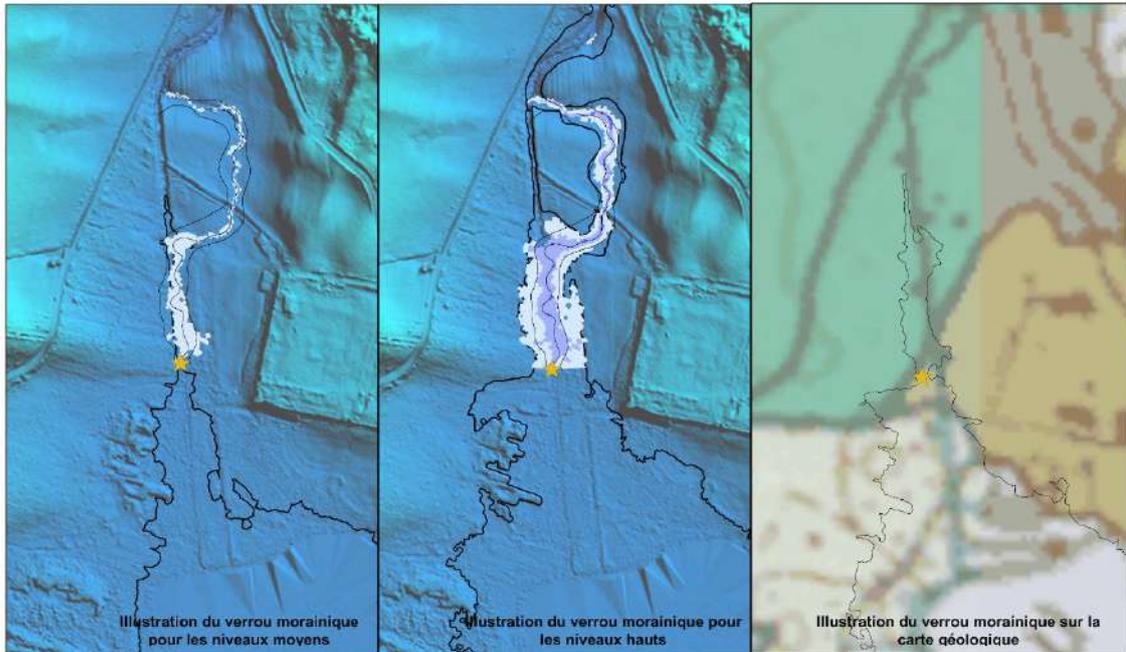


Figure 83 : Vue de l'enneigement des terrains pour les niveaux moyens et les niveaux hauts.

⇒ *Mesures prévues*

Le projet favorise un ennoigement des terrains autour du lit restauré, dès la crue annuelle. Dans la mesure où le projet n'a pas d'effet négatif pour les biens et les personnes aucune mesure d'évitement ou de réduction n'est requise.

o *Accentuation de la violence des crues*

Le projet pourra avoir un impact positif sur l'aval du secteur restauré car celui-ci va favoriser un ennoigement du lit majeur du Hérisson au droit du secteur restauré et donc jouer un rôle de tamponnage des crues pour le secteur aval : diminution des vitesses et du volume d'écoulement dans le lit mineur.

⇒ *Mesures prévues*

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

o *Conséquences sur les étiages*

En étiage, le calibrage du lit restauré a été dimensionné pour une période de retour inférieure au module. Le nouveau lit est donc largement pincé par rapport au lit actuel ce qui va permettre de

rehausser la ligne d'eau à l'étiage. Les ouvrages de diversification joueront également un rôle local de réhausse de la ligne en situation d'étiage.

De plus, la remise en eau de la tourbière de rive gauche du lac de Bonlieu va permettre un soutien au cours de la période d'étiage.

⇒ **Mesures prévues**

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

○ **Variation de la hauteur d'eau (marnage, batillage)**

La réhausse de l'exutoire du lac de Bonlieu va entraîner un marnage plus faible des niveaux du lac entre la situation d'étiage et au module. Ces fluctuations correspondent à un fonctionnement plus naturel du lac.

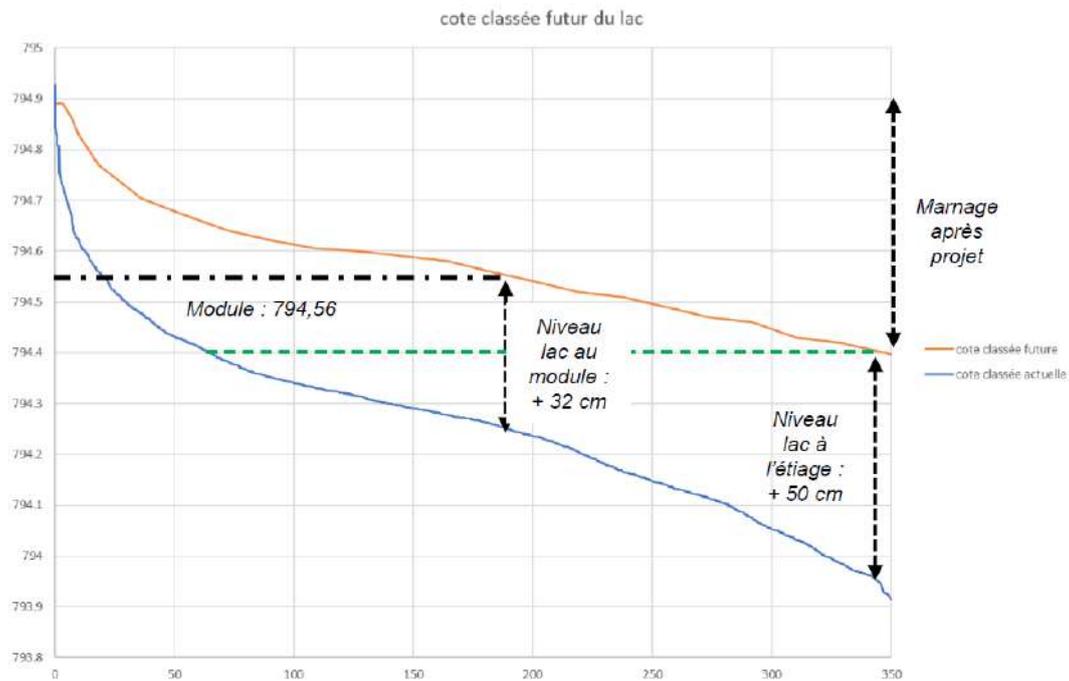


Figure 84 : courbe des cotes classées à l'état projet et comparaison avec l'état initial.

La figure ci-après permet de préciser les surfaces qui seront concernées par la remontée des eaux.

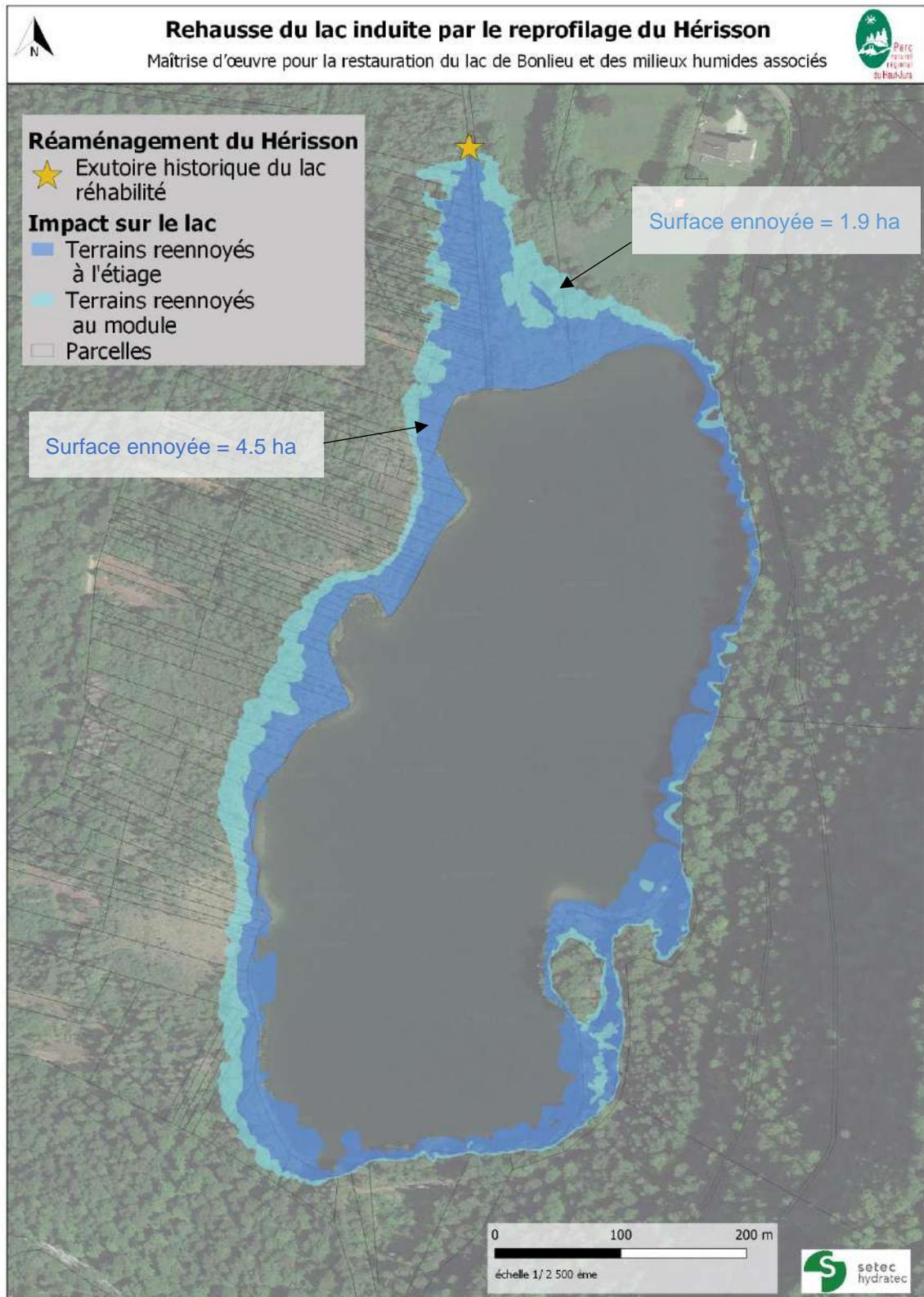


Figure 85 :: Réhausse du lac induit par le reprofilage du Hérisson.

Le projet n'aura pas d'impact sur le batillage.

⇒ *Mesures prévues*

Pour vérifier la bonne mise en œuvre du projet il sera prévu un suivi des fluctuations des niveaux du lac, notamment pour mettre à jour la courbe théorique de cotes classées du lac.

Code	Intitulé de la mesure	Phase
MA01	Suivi les niveaux du lac et bilan hydrique au pas de temps journalier	Aménagée

○ *Enfoncement du lit du cours d'eau*

Le profil en long du nouveau lit a été réfléchi sur la base de la topographie des terrains, de sondages pédologiques (pour retrouver les dépôts fluviatiles plus grossiers sous les terrains de couverture) et de la cartographie de la végétation. D'après cette analyse le profil en long devrait être stable.

Par ailleurs, la recharge granulométrique du lit, en plus des matériaux existants sous la forme de radiers/mouilles permettra d'éviter tout phénomène de creusement avec l'ajout d'un substrat grossier.

Le risque lié à la reprise des écoulements par le lit actuel est peu probable du fait de la mise en œuvre d'un bouchon d'argile étanche sur l'ensemble du linéaire du lit actuel.

⇒ *Mesures prévues*

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

Le projet terminé, en accord avec les objectifs écologiques affichés, aura des impacts significatifs sur l'inondabilité des milieux rivulaires caractéristiques de l'espace de bon fonctionnement du lac de Bonlieu et son émissaire le cours d'eau du Hérisson.

Les niveaux d'eau en situation d'étiage seront soutenus au niveau du lac et de sa terrasse de rive gauche et devraient l'être également dans le nouveau lit du Hérisson. La lame d'eau à l'étiage sera concentrée dans le nouveau lit du Hérisson.

4.5.7 Incidences et mesures du projet sur le milieu naturel : habitat, faune et flore

Il convient de rappeler que le projet va entraîner un effet positif sur les habitats, la flore et la faune inféodés aux milieux aquatiques, par la restauration du fonctionnement hydromorphologique du lac de Bonlieu, de ses tourbières en rive gauche et du Hérisson lui-même.

a) Milieu aquatique

○ *Interruption de la circulation des poissons entre l'amont et l'aval*

Le projet terminé n'est pas de nature à causer une rupture de la continuité aquatique et piscicole. En effet, les écoulements seront maintenus dans un chenal marqué et le projet fait preuve d'une volonté de diversification des faciès par des terrassements dans le lit mineur ou par les ouvrages de diversification de type souches, épis déflecteurs centraux ou en berges ...

Par ailleurs, aucun nouvel ouvrage transversal ne sera implanté au sein du cours d'eau.

⇒ **Mesures prévues**

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

○ **Disparition des eaux courantes**

La restauration de faciès vifs et courants est un principe fondamental de l'opération. Elle est obtenue par les ouvrages de diversification et le remodelage du lit vif sous forme de radiers/mouilles. L'incidence est donc positive sur la présence d'eaux courantes.

⇒ **Mesures prévues**

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

○ **Instabilité du lit du cours d'eau juste après les travaux**

Le lit actuel, rectiligne, mesure 290 ml. Le lit restauré propose un linéaire de 390 ml ce qui correspond à un coefficient de sinuosité de 1.24. La sinuosité sera donc significativement améliorée par le projet.

Les berges de raccordement au terrain naturel seront talutées de manière très douce.

Et du géotextile est prévu sur 1.5 m de part et d'autre du fond du lit afin de tenir le profil en travers et les terrains travaillés du nouveau tracé.

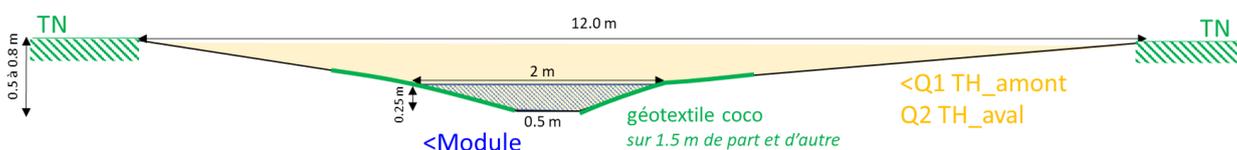


Figure 86 : Représentation du profil en travers type.

⇒ **Mesures prévues**

Afin de garantir le maintien de la berge à court et moyen terme, du géotextile coco sera mis en œuvre.

Code	Intitulé de la mesure	Phase
MR21	Mise en œuvre de géotextile coco	Aménagée

○ **Stockage des sédiments et risque de comblement**

Aucun nouvel ouvrage propice au stockage de sédiment n'est réalisé.

La suppression d'un obstacle à la continuité sédimentaire, non référencé ROE constitue une incidence positive forte de l'opération.

Les alternances de radiers/mouilles permettront de diversifier les écoulements et d'éviter le risque de comblement du lit par le maintien de tronçons courants.

⇒ **Mesures prévues**

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

o **Disparition d'abris pour la faune aquatique : blocs, sous-berge, artificialisation du fond du cours d'eau**

Le projet n'est pas de nature à causer une perte sèche d'habitat pour la faune aquatique. L'artificialisation du fond de lit sera limitée à la rampe de raccord avec le lit actuel, soit sur 35 m de linéaire avec une pente de 2.5%.

A l'inverse, le projet permettra, au moyen d'une modification des caractéristiques hydromorphologiques, de créer de nouveaux habitats et de nouvelles zones favorables au développement de la faune aquatique (microinvertébrés, macroinvertébrés, mollusques, gastéropodes, poissons, amphibiens...)

⇒ **Mesures prévues**

Les dispositifs de diversification écoulements et de rehaussement de la ligne d'eau (épis en berge et déflecteurs centraux, souches, ...) mis en place au sein du lit mineur permettront de servir de cache et d'habitats de reproduction pour un certain nombre d'espèces aquatiques.

Code	Intitulé de la mesure	Phase
MR22	Aménagements favorables à la faune aquatique	Aménagée

o **Perte de sinuosité du cours d'eau**

Comme décrit plus haut le projet aura un effet bénéfique sur la sinuosité du cours d'eau. En effet actuellement le lit du Hérisson au droit du secteur d'étude est complètement linéaire. Le nouveau lit prend un tracé méandrant.

⇒ **Mesures prévues**

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

o **Disparition de l'ombrage**

Le projet va entraîner une diminution de l'ombrage car la volonté de celui-ci est de maintenir un milieu ouvert. Cependant les arbres maintenus pourront rejeter sur les parties terrassées et ainsi permettre de conserver une ripisylve en bordure de cours d'eau.

De plus des bosquets de saules seront plantés au contact avec le lit mineur préservant ainsi un certain ombrage.

⇒ **Mesures prévues**

La conservation de linéaire boisé et d'arbres remarquables à proximité du Hérisson sur certains secteurs permettra de limiter l'impact de la disparition de l'ombrage. A moyen terme, aucun impact résiduel n'est attendu à la suite de la croissance de l'ensemble des plantations envisagés et de la repousse des arbres par rejet soit 200 boutures et plantations pour la restauration de la ripisylve.

Code	Intitulé de la mesure	Phase
ME03	Conservation des arbres remarquables	Travaux/ Aménagée

b) Milieu terrestre

o *Déstabilisation et érosion des berges*

Le projet n'est pas de nature à favoriser une augmentation de l'intensité du phénomène d'érosion de la berge. En effet, par un adoucissement des pentes la situation projet sera plus sécuritaire que l'état initial.

⇒ *Mesures prévues*

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

o *Artificialisation des berges / du lit du cours d'eau*

Le projet n'est pas de nature à provoquer une artificialisation des berges et du lit du cours d'eau. Les berges seront constituées uniquement de terre végétale. Les enrochements mis en œuvre dans le lit seront limités à la rampe de raccordement avec le lit actuel.

⇒ *Mesures prévues*

Les enrochements sont limités au strict minimum. Ils sont mis en œuvre pour des nécessités de contraintes dans le fond où la pente du lit restauré est significative et nécessite de stabiliser le profil en long.

Code	Intitulé de la mesure	Phase
MR23	Limitation des linéaires avec enrochements	Aménagée

o *Destruction de ripisylve (végétaux sur berges) et de flore*

o Ripisylve

Le projet engendrera une perte de ripisylve sur certains secteurs par la réalisation de défrichements et de débroussaillages nécessaires à la réalisation des terrassements et afin d'appuyer l'objectif de création de milieux ouverts.

Cependant les arbres maintenus pourront rejeter sur les parties terrassées et ainsi permettre de conserver une ripisylve en bordure de cours d'eau. De plus les arbres en bordure du lit actuel seront maintenus, en rive gauche au droit du secteur amont et sur les deux rives au niveau du secteur aval.

Les deux tourbières en rive gauche seront impactées par la réhausse des niveaux du lac. Cette réhausse des niveaux de nappe dans les tourbières a également pour vocation d'empêcher la fermeture de ce milieu. La tourbière basse est en effet déjà colonisée par de nombreux ligneux.

o Rossolis à feuilles rondes (*Drosera rotundifolia*)

Cette espèce est citée ici car celle-ci est une espèce classée mais ne relève pas de la Directive habitats (mesures traitées dans le §4.7)

Les travaux en eux-mêmes n'auront pas d'impacts sur les stations de Rossolis à feuilles rondes (*Drosera rotundifolia*), présentes dans le haut marais, en rive gauche du lac de Bonlieu.

Les stations de Rossolis à feuilles rondes respectivement aux cotes de 794.5, 794.56 et 794.58 vont être ennoyées de manière récurrente, car elles présentent une cote d'implantation de l'ordre du module ou juste supérieur au module. Il est possible que certains des pieds de cette espèce disparaissent car réennoyés de manière trop récurrente mais l'espèce restera présente sur site (cf. Avis à la suite du passage sur site de l'ONF et du PNR en août 2022).

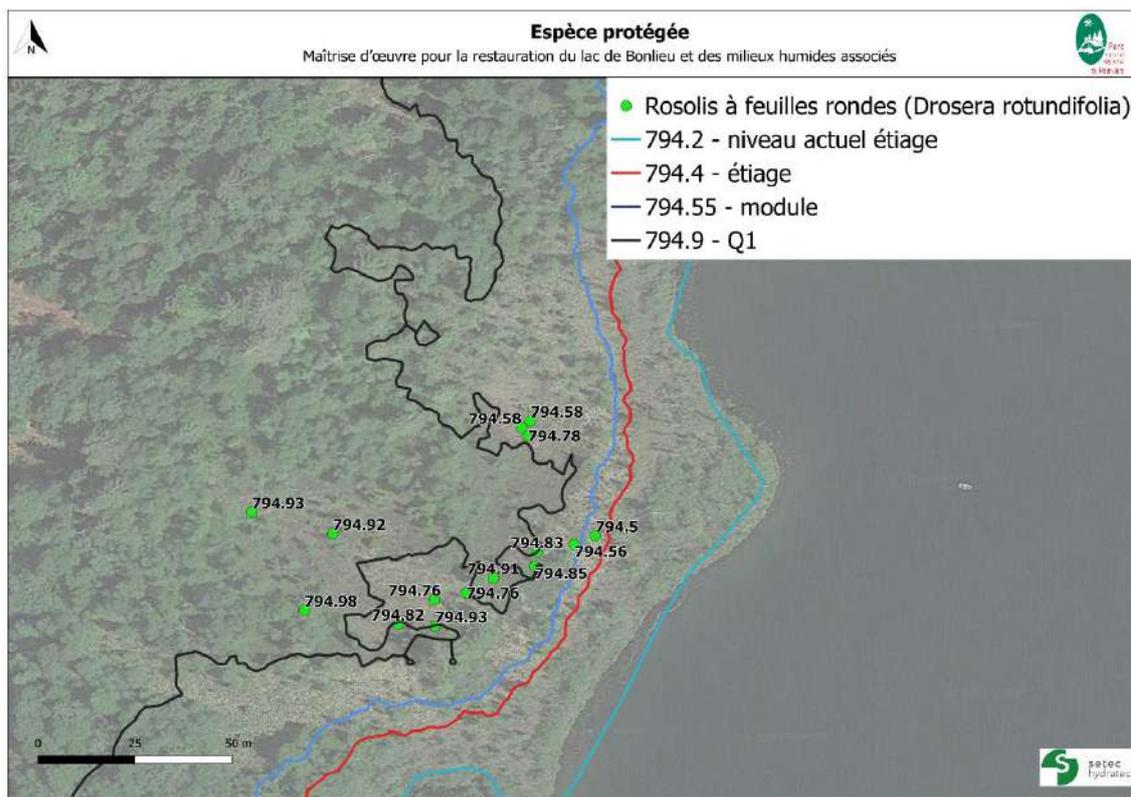


Figure 87 : Localisation des stations de Rosolis à feuilles rondes (*Drosera rotundifolia*).

Celle-ci est favorisée par une hygrométrie significative des sols et donc par la réhausse des niveaux d'eaux.

⇒ **Mesures prévues**

- o Ripisylve

Afin de maintenir des milieux ouverts la ripisylve sera coupée et non remplacée.

Par ailleurs, comme vu précédemment certaines portions de ripisylve et certains arbres remarquables seront conservés en raison de leur bon état de conservation et du potentiel écologique associé.

Des transects de suivi ont été définis par le CEN et le PNRHJ, au droit des tourbières en rive gauche du lac afin de capitaliser de l'expérience sur l'évolution des cortèges végétaux après rehausse.

- o Rosolis à feuilles rondes (*Drosera rotundifolia*)

La Rosolis à feuilles rondes seront impactées positivement par la réhausse des niveaux du lac. En l'absence d'impact avéré, aucune mesure spécifique n'est envisagée.

Code	Intitulé de la mesure	Phase
ME03	Conservation des arbres remarquables	Aménagée

Le projet terminé n'aura pas d'impact significatif sur l'artificialisation du milieu. L'impact sur une partie de la ripisylve est volontaire pour maintenir un milieu ouvert, dans la continuité des zones humides amont, notamment les tourbières en rive gauche du lac. Les arbres en bordure du lit actuel seront majoritairement maintenus. Les arbres présentant un fort intérêt écologique ne seront pas coupés.

Le projet offrira un potentiel écologique très important (diversité et fonctionnalité des habitats aquatiques et terrestres créés).

4.5.8 Incidences et mesures du projet sur les usages

o Captage AEP

Le projet ne sera pas de nature à porter atteinte aux captages AEP à proximité du site. A l'inverse, l'amélioration de la fonctionnalité hydrologique des milieux humides favorisera une plus forte résilience de la ressource en eau ainsi qu'une meilleure préservation de sa qualité.

⇒ Mesures prévues

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

o Activité agricole

Le nouveau tracé intercepte les parcelles ZE49, ZE48 et ZE47 actuellement exploitée en prairies de fauche.

⇒ Mesures prévues

Pour éviter le partitionnement du parcellaire agricole, un dalot sans fond sera implanté sur le nouveau tracé du Hérisson

Code	Intitulé de la mesure	Phase
MR25	Maintien de l'accès au parcellaire agricole	Aménagée

o Pêche

Le projet ne portera aucunement atteinte à l'activité de pêche. Cette activité sera maintenue sur ce tronçon du Hérisson. La restauration doit permettre par la diversification des milieux la création de zones de frais.

⇒ Mesures prévues

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

o Activités nautiques

Le projet ne portera pas atteinte à la pratique des activités nautiques sur le lac de Bonlieu. Les mises à l'eau seront toujours possibles.

⇒ **Mesures prévues**

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

○ **Production d'énergie**

Le projet ne portera pas atteinte aux systèmes de production d'énergie. En effet, aucune centrale hydroélectrique n'est présente sur le cours d'eau dont la nouvelle morphologie ne sera pas compatible avec une implantation future.

⇒ **Mesures prévues**

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

Le projet terminé n'exercera aucune influence significative sur les usages recensés. Le projet pourra permettre d'avoir un effet bénéfique sur la qualité de l'eau au droit des captages AEP à l'aval.

4.6 SYNTHÈSE DES INCIDENCES ET MESURES ASSOCIÉES

Thématique	Phase Travaux		Phase Aménagée	
	Effets	Mesure	Effets	Mesures
Toutes	Incidences diverses sur l'environnement	MR01 : Mise en place d'un système de management environnemental	-	-
Topographie	Déblais, remblais et zone de dépôts temporaires	MR02 : Prévention contre la pollution du sol et des eaux	Création d'un nouveau lit au droit de la dépression topographique existante	-
Climat	Emissions atmosphériques (polluants, gaz à effet de serre)	MR03 : Utilisation de matériels et engins conformes MR04 : Réutilisation des déblais excédentaires en remblais MR05 : Provenance des matériaux de fourniture de sites d'apport proches	Absorption du carbone par l'amélioration des fonctionnalités de la tourbière en rive gauche du lac de Bonlieu et développement d'une zone-humide en lit majeur du nouveau lit	-
Sol et sous-sol	Pollution accidentelle des sols Gestion des matériaux de terrassement	MR02 : Prévention contre la pollution du sol et des eaux MR04 : Réutilisation des déblais excédentaires en remblais MR06 : Evacuation des matériaux en filière appropriée MR07 : Contrôle des filières des matériaux d'apport	Pollution accidentelle des sols	MR02 : Prévention contre la pollution du sol et des eaux
Ressource en eau (aspect quantitatif)	Remontée du niveau du lac de Bonlieu Besoin en eau pour les opérations de terrassements	MR08 : Mise en œuvre d'un dispositif pour le maintien d'un débit réservé MR09 : Gestion des pompages	Le projet favorise les échanges nappe alluviale d'accompagnement - rivière	
Qualité des eaux	Risque de contamination de l'eau par des polluants et rejet ou départ de sédiments fins	MR02 : Prévention contre la pollution du sol et des eaux	Risque de pollution accidentelle lors de l'entretien des berges (engins, outils...)	MR02 : Prévention contre la pollution du sol et des eaux ME04 : Interdiction de l'usage de produits phytosanitaires

Thématique	Phase Travaux		Phase Aménagée	
	Effets	Mesure	Effets	Mesures
			Rôle d'autoépuration rétabli par la renaturation du lit mineur et majeur du cours d'eau et la berge de rive gauche du lac de Bonlieu	
Niveau des eaux	Remontée du niveau du lac de Bonlieu	ME01 : Travaux dans le lit durant l'étiage MR10 : Suivi météorologique en phase chantier	Sur inondation au droit du nouveau lit du Hérisson sans impacter des biens ou des personnes Soutien du niveau d'étiage Le lac de Bonlieu devrait afficher un marnage moins important qu'actuellement.	MA01 : Suivi des niveaux du lac et bilan hydrique au pas de temps journalier
Milieu naturel : habitat, faune et flore	Destruction de zones de reproduction et d'alimentation de la faune aquatique (fond de lit et frayères) Dérangement et mortalité de poissons, de crustacés et/ou de mollusques voire d'amphibiens Perturbation de continuité aquatique Destruction de zones de reproduction et d'alimentation de la faune terrestre (ripisylve) Dérangement et mortalité d'oiseaux, de mammifères, de reptiles, d'amphibiens et/ou de chiroptères Destruction de ripisylve (végétaux sur berges) et de flore	ME02 : Filtres amont et aval pour éviter la recolonisation du tronçon au cours des travaux ME03 : Conservation des arbres remarquables MR11 : Pêche de sauvegarde des espèces aquatiques MR12 : Maintien des écoulements dans le lit actuel puis dans le nouveau lit MR13 : Limitation stricte des emprises travaux MR14 : Adaptation du calendrier de travaux pour la faune terrestre MR15 : Balisage et mise en défens des sites sensibles MR16 : Sensibilisation des personnels de chantier	Instabilité du lit du cours d'eau juste après les travaux Augmentation des abris pour la faune aquatique : souches, épis déflecteurs, saules en bosquets et recharge ponctuelle du fond du lit pour créer une alternance de radiers/mouilles Disparition de l'ombrage avant repousse des végétaux plantés en berge	ME03 : Conservation des arbres remarquables MR21 : Mise en œuvre de géotextile coco au droit du lit restauré MR22 : Aménagements favorables à la faune aquatique MR23 : Limitation des linéaires avec enrochements

Thématique	Phase Travaux		Phase Aménagée	
	Effets	Mesure	Effets	Mesures
	Perturbation de la continuité écologique terrestre	MR17 : Gestion et limitation des nuisances (notamment nocturnes) MR18 : Surveillance du bon entretien des engins de chantier entrant sur site		
Usages	Amont hydraulique du captage sensible à la qualité des eaux de surface du Martinet Interface avec l'activité agricole prairie de fauche ZE49, ZE48 et ZE47	ME02 : Filtres amont et aval pour éviter la recolonisation du tronçon au cours des travaux MR02 : Prévention contre la pollution du sol et des eaux MR19 : Suivi de la qualité des eaux superficielles MR20 : Dispositif d'alerte en cas de pollution accidentelle MR21 : Adaptation du calendrier pour l'exploitation agricole	Amélioration de la qualité de l'eau pour les captages AEP aval proches du Hérisson Interface avec l'activité agricole	MR25 : Maintien de l'accès au parcellaire agricole

4.7 ÉVALUATION DES INCIDENCES SUR LES SITES NATURA 2000

Le projet est au droit d'un site Natura 2000. Le lac de Bonlieu est à l'extrémité Sud du site Natura 2000 « Complexe des Sept Lacs du Jura », de code :

- FR4312027 au titre de la Zone de Protection Spéciale (ZPS) basée sur l'inventaire ZICO (Zones Importantes pour la Conservation des Oiseaux), « Directive Oiseaux » n° 2009/147/CE ;
- FR4301330 au titre des Zones Spéciales de Conservations (ZSC), « Directive Habitats, Faune, Flore » n° 92/43/CEE.

Le formulaire d'évaluation des incidences Natura 2000 de ce projet situé hors site Natura 2000 est présenté en **Annexe 1** de ce document.

Le site contient des habitats d'intérêt communautaire, tout comme les espèces animales et végétales susceptibles d'être impactées par les travaux.

4.7.1 Évaluation des incidences sur les habitats

a) Incidences en phase de chantier

La dégradation des habitats naturels lors de la phase chantier concerne d'une part les habitats qui seront détruits car situés au niveau du lieu d'implantation des aménagements et d'autre part les surfaces modifiées du fait des interventions de chantier (défrichage, circulation et stationnement des engins, dépôt de matériaux et matériels, création de la dérivation provisoire, base vie, etc.).

Terrassements :

Les terrassements entraineront le déblai d'environ 1 000 m³ de terre, avec mise en stock provisoire sur le site.

Les travaux concernent la création de 390 ml de nouveau lit du Hérisson. Ils auront également une incidence sur la végétation présente. La végétation recolonisera cependant ces zones une fois les travaux achevés.

Circulation des engins de chantier :

La circulation des engins du chantier perturbera la végétation par la perte des espèces localisées sur les zones de passage des véhicules et par le tassement du sol limitant la repousse de la végétation, mais aussi par la dispersion de poussières susceptibles de recouvrir et perturber la végétation. Néanmoins, cette incidence restera temporaire car uniquement lié à la phase des travaux et très réduit car limité à quelques zones restreintes, et notamment aux zones qui seront par la suite aménagées (voiries, zone de livraison).

b) Incidences en phase définitive

Dans le cadre de l'évaluation de l'incidence sur les habitats, seul les réhausse du niveau du lac de Bonlieu seront à considérer. Il n'y a pas d'incidence prévue au niveau du Hérisson restauré (car en grande majorité hors site Natura 2000).

4.7.2 Incidences du projet

En préambule de ce chapitre nous souhaitons rappeler que le projet a pour vocation de renaturer le Hérisson et ainsi rehausser le niveau de la nappe des tourbières de rive gauche du lac, à l'amont. Ces aménagements sont pleinement compatibles avec le DOCOB.

Le projet aura donc a priori un rôle bénéfique sur le fonctionnement des tourbières même si quelques espèces pourraient être impactées ponctuellement.

Nous rappelons ici les différentes cotes visées pour le réennoisement de la berge de rive gauche du lac :

- Etiage = 794.4 m NGF (étiage actuel de 793.9 m NGF) ;
- Module = 794.56 m NGF (module actuel de 794.23 m NGF) ;
- Q1 = 794.9 m NGF (inchangé entre l'état actuel et l'état futur).

Le niveau d'eau relevé pourra induire des modifications très brutales de la végétation dans certains secteurs et induira à long terme (plusieurs années/décennies) une modification de la végétation dans les différentes parties du marais :

- Dans la Moliniaie, le rehaussement du niveau d'eau devrait conduire au développement d'une magnocaricaie et d'une saussaie marécageuse sur les bordures ;
- L'Aulnaie-Saulaie actuelle devrait voir son caractère marécageux se renforcer ;
- Sur la tourbière de haut-marais l'évolution sera dépendante de la hauteur du sol par rapport à la nappe du lac, sur les parties les plus élevées très peu de modifications sont attendues. Sur le court et moyen terme la réhausse du lac n'engendrera pas de retour à un état fonctionnel (soit l'accumulation de tourbe). Cependant, elle peut entraîner une colonisation par les molinies et les cypéracées (magnocaricaies) au lieu de la Myrtille des marais (*Vaccinium uliginosum*). Dans le fond des anciennes fosses d'extraction, des évolutions peuvent être attendues car un apport d'eau « calcaire » peut potentiellement engendrer de grands changements, depuis en effet un changement des types de sphaignes (vers des espèces plus tolérantes à la basicité) jusqu'à leur disparition totale (remplacement par les mousses « brunes »).

L'incidence sur les anciennes beines de craie du côté du marais devrait être nul, car elles sont couvertes par la tourbe. L'incidence sera probablement minimale à la limite du marais (beine actuelle). La sédimentation dépend essentiellement de la température de l'eau et la teneur en CO₂.

4.7.3 Habitats d'intérêt communautaire et prioritaires*

Le tableau suivant résume les incidences résiduelles liées au projet, sur les habitats.

Les prairies à molinie, en rive gauche du lac de Bonlieu vont être largement réennoyées par la remontée du niveau du lac. Cependant cette réhausse des eaux superficielles et du niveau de nappe aura un impact positif sur le milieu car celle-ci va favoriser le dépérissement des ligneux (Hêtres, Bouleaux...) et donc entretenir un milieu ouvert et un niveau d'eau plus haut favorable à ce milieu.

Les incidences sont faibles sur les hêtraies et la tourbière haute car ces habitats sont perchés par rapport au niveau du lac.

Ces évaluations sont basées sur des avis d'experts cités ici : M.Muller de l'ONF, S.MONCORGE du CEN et P.DURLET et J.B. STROBEL du Parc naturel régional du Haut Jura.

Habitats concernés	Niveau d'enjeu local	Nature de l'incidence brute	Types et durées de l'incidence	Phases concernées	Surface impactée (ha/%)	État de conservation / résilience	Évaluation de l'incidence résiduelle (ERAS)
51.1 Tourbière haute/active*	Très fort	Ennoiement	Direct, temporaire	Définitive	0,06 ha/13%	Moyen / Faible	Faible
41.133 Hêtraies sapinières à dentaires	Modéré	Ennoiement	Direct, temporaire	Définitive	0,5 ha/2.5%	Moyen / Faible	Faible
37.31 Prairie à molinie et communautés associées	Modéré	Ennoiement => ouverture du milieu	Direct, temporaire	Définitive	0,13 ha/10%	Bon à Moyen / Faible	Positive
22.44 Tapis immergés de Characées	Non retrouvé lors des dernières prospections de terrain						Faible

Tableau 1 : incidences résiduelles du projet sur les habitats de l'aire d'étude

*Habitat d'intérêt communautaire et prioritaire

4.7.4 Espèces d'intérêt communautaire

La carte qui suit présente les espèces d'intérêt communautaire de la tourbière de haut-marais et les niveaux caractéristiques futurs.

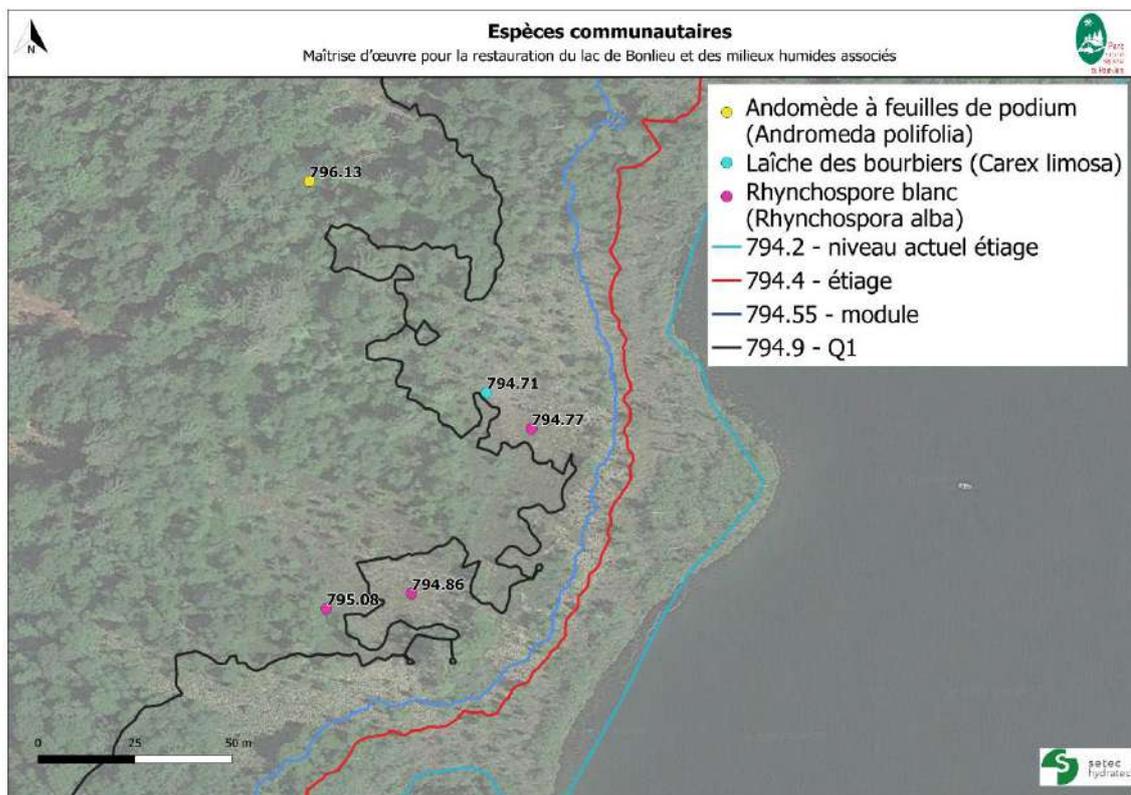


Figure 88 : Schéma de la démarche itérative de l'évaluation des incidences Natura 2000.

L'incidence résiduelle du projet sur chacune des espèces a été évaluée par rapport au nombre de stations de l'espèce impactées par le réennoiment des berges du lac, le nombre de jours de submersion de chacune des espèces et de leur tolérance vis-à-vis de cette submersion.

Les espèces ont été jugées comme impactées directement si l'espèce était immergée pour une occurrence inférieure à Q1.

Les espèces de la tourbière de rive gauche sont mises en évidence, dans un encadré, dans le tableau qui suit.

Cette méthodologie a été proposée par l'ONF (M.Muller) et le chargé Natura 2000 du PNR du Haut Jura (P. Durllet) suite à une visite de site à l'été 2022.

Espèces concernées	Niveau d'enjeu local	Nature de l'incidence brute	Types et durées de l'incidence	Phases concernées	État de conservation / résilience	Nombre de station directement impactée	Nombre de jours de submersion/an	Évaluation de l'incidence résiduelle
Lynx	Fort	Ennoiment	Direct, temporaire	Définitive	Bon / Fort			Nul
Laïche des borbiers (<i>Carex Limosa</i>)	Fort	Ennoiment	Direct, temporaire	Définitive	Bon / Faible	1/1	environ 2 jours	Faible
Rhynchospore blanc (<i>Rhynchospora alba</i>)	Fort	Ennoiment	Direct temporaire	Définitive	Bon / Faible	1/1	environ 2 jours	Faible
Andromède à feuilles de podium (<i>Andromeda polifolia compacta</i>)	Fort	Ennoiment	Direct, temporaire	Définitive	Bon / Faible			Faible
Chabot	Non retrouvé							
Corégones	Non retrouvé							

Tableau 2 : incidences résiduelles du projet sur les espèces de l'aire d'étude

La station d'Andromède à feuilles de podium ne sera pas ennoyée par la réhausse du lac. Celle-ci est située à une altitude de 796.13 m NGF, soit 1.23 m au-dessus de la cote pour Q1. Elle ne sera pas impactée.

La station de Laïche des borbiers est à l'altitude de 794.71 m NGF, elle sera submergée de 20 cm d'eau pour Q1 comme c'est déjà le cas actuellement. En effet les conditions de réennoiment de la berge de rive gauche au-delà du module évoluent peu. Aucune mesure ne sera prise par rapport à cette espèce. Le même cas de figure se présente pour le Rhynchospore blanc et la majorité des stations impactées de Rossolis à feuilles rondes.

La Rossolis à feuilles rondes (*Drosera rotunfolia*) n'est pas citée ici car c'est une espèce classée mais ne relève pas de la Directive habitats.

De plus des stations d'Epipogon et d'Epipactis n'ont pas été retrouvées lors de la visite de terrain de l'été 2022, de plus ces espèces ne fréquentent pas les habitats susceptibles d'être ennoyés une partie de l'année.

4.7.5 Mesures de Réduction, d'Accompagnement et de Suivi

Des transects de suivi ont été définis par le CEN et le PNRHJ, au droit des tourbières en rive gauche du lac afin de capitaliser de l'expérience sur l'évolution des cortèges végétaux après réhausse. Ces transects sont suivis depuis 2021 (transects Rhoméo).

Même si les espèces devraient être impactées positivement par la réhausse des niveaux du lac une surveillance des stations sera effectuée après travaux par le PNRHJ et/ou le CEN Franche Comté. Cette surveillance permettra d'anticiper les mesures à entreprendre.

De plus au niveau des habitats et des espèces à enjeux, une attention particulière sera apportée lors de la prochaine cartographie qui sera réalisée dans les 5 ans après les travaux.

4.7.6 Conclusion

Ce projet de restauration environnementale du lac de Bonlieu permettra une renaturation des habitats et espèces communautaires de la tête de bassin versant du Hérisson, du lac de Bonlieu et de ses milieux humides.

La diversification des milieux induite par le projet luttera contre une certaine banalisation des milieux très dégradés aujourd'hui du fait de l'anthropisation de l'émissaire du lac : le cours d'eau du Hérisson.

De plus les mesures proposées permettront de s'assurer de la bonne réussite du projet ou d'intervenir sur les espèces d'intérêt communautaire au besoin.

Le réennoisement, majoritairement de la berge de rive gauche permettra de retrouver un milieu ouvert moins lignifié qui était un des objectifs du DOCOB. Cet objectif du DOCOB était atteint par pâturage et modification de l'émissaire du lac, il sera obtenu par la deuxième méthode.

Compatibilité avec le site Natura 2000

Le projet ne risque pas de porter atteinte de manière significative à l'état de conservation des habitats et des espèces d'intérêt communautaire classifiées à l'échelle nationale.

Les objectifs du DOCOB de retrouver un fonctionnement historique de la nappe par la restauration du Hérisson et une réouverture du milieu sont alignés avec les objectifs de renaturation du Hérisson, du lac de Bonlieu et de ses milieux humides associés.

En effet le projet a justement pour vocation de restaurer le Hérisson ce qui a pour incidence de réennoyer la rive gauche du lac de Bonlieu et ainsi de provoquer la mort des ligneux ayant colonisé cette berge et de favoriser les espèces hydrophiles présent dans la zone-humide basse et le haut marais.

4.8 COMPATIBILITE DU PROJET AVEC LES DOCUMENTS RELATIFS A LA GESTION DE L'EAU

Conformément à l'article R214-32 du code de l'environnement, le projet soumis à déclaration doit :

Justifier de sa compatibilité avec le schéma directeur ou le schéma d'aménagement et de gestion des eaux et avec les dispositions du plan de gestion des risques d'inondation mentionné à l'article L.566-7 et de sa contribution à la réalisation des objectifs visés à l'article L211-1 ainsi que des objectifs de qualité des eaux prévus par l'article D211-1 0.

L'évaluation de cette compatibilité est développée au sein des § disponibles pages suivantes.

4.8.1 SDAGE Rhône-Méditerranée 2022-2027

Le projet de restauration du Hérisson, du lac de Bonlieu et de ses milieux humides associés est en accord avec les orientations fondamentales (OF) du SDAGE Rhône-Méditerranée et notamment :

- OF6A - Agir sur la morphologie et le décloisonnement pour préserver et restaurer les milieux aquatiques ;
- OF6B – Préserver, restaurer et gérer les zones humides ;
- OF6C – Intégrer la gestion des espèces de la faune et de la flore dans les politiques de gestion de l'eau.

Enfin, par la mise en place de la séquence « Eviter, Réduire, Compenser » (ERC), le projet ne portera aucunement atteinte aux facteurs environnementaux propres aux milieux aquatiques (hauteur d'eau, débit, faciès d'écoulement, etc.). Les bénéfices attendus au regard des continuités écologiques des milieux aquatiques et de leur développement apparaissent très importants.

⇒ *Les objectifs du projet étant orientés vers la renaturation du cours d'eau, du lac de Bonlieu et de ses milieux humides, il est compatible avec les orientations du SDAGE Rhône Méditerranée.*

4.8.2 Contrat de bassin 2012

Le projet de restauration du Hérisson, du lac de Bonlieu et de ses milieux humides associés est inscrit au contrat de bassin de l'Ain amont (2012). Il s'inscrit dans l'objectif n°2 : « Préserver et restaurer le fonctionnement hydromorphologique des cours d'eau ».

⇒ *Les objectifs du projet étant orientés vers la renaturation du cours d'eau, du lac de Bonlieu et de ses milieux humides, il est compatible avec les objectifs du contrat de bassin 2012 de l'Ain amont.*

4.8.3 PGRI Rhône Méditerranée 2022-2027

Le projet de restauration du Hérisson, du lac de Bonlieu et de ses milieux humides associés est en accord avec les grands objectifs du PGRI (2022-2027) notamment le suivant :

- GO2 : Augmenter la sécurité des populations exposées aux inondations en tenant compte du fonctionnement naturel des milieux aquatiques.
- ⇒ *Les objectifs du projet étant orientés vers une renaturation du Hérisson, du lac de Bonlieu et de ses milieux humides, il est compatible avec les objectifs du PGRI Rhône Méditerranée 2022-2027.*

4.8.4 Article L211-1 et D211-10 du code de l'environnement

L'article L211-1 du code de l'environnement expose plusieurs principes à respecter vis-à-vis de la gestion des milieux aquatiques et notamment au travers des alinéas suivants :

- I-1° : La prévention des inondations et la préservation des écosystèmes aquatiques, des sites et des zones humides ;
- I-2° : La protection des eaux et la lutte contre toute pollution par déversements, écoulements, rejets, dépôts directs ou indirects de matières de toute nature [...] ;
- I-3° : La restauration de la qualité de ces eaux et leur régénération ;
- I-4° : Le développement, la mobilisation, la création et la protection de la ressource en eau ;
- I-7° : Le rétablissement de la continuité écologique au sein des bassins hydrographiques ;
- II-1° : Satisfaire ou concilier les exigences de la vie biologique du milieu récepteur, et spécialement de la faune piscicole et conchylicole ;
- II-2° : Satisfaire ou concilier les exigences de la conservation et du libre écoulement des eaux et de la protection contre les inondations.

L'article D211-10 du code de l'environnement présente les objectifs et seuils de qualité pour différents paramètres biologiques et physico-chimiques caractéristiques des eaux superficielles.

- ⇒ *Par ses objectifs d'aménagement, et de mise en place de mesures d'évitement et de réduction appropriées aux travaux dans le lit mineur du cours d'eau du Hérisson, le projet s'inscrit en accord avec les points précédents.*
- ⇒ *En visant la réhabilitation de zones humides reconnues pour leur rôle épuratoire, le projet permettra de favoriser une dégradation des polluants, notamment ceux d'origine agricoles, avant rejet dans les milieux récepteurs.*

4.9 COMPATIBILITE DU PROJET AVEC LES AUTRES REGLEMENTATION

4.9.1 Autorisation de défrichement au titre du Code forestier

La définition du défrichement (article L.341-1 et suivants du Code forestier).

Un défrichement est constitué par "toute opération volontaire ayant pour effet de détruire l'état boisé d'un terrain et de mettre fin à sa destination forestière".

Dans le département du Jura les défrichements sont soumis à autorisation :

- Cas d'une propriété publique

Tout défrichement est soumis à la réglementation, quelle que soit la surface défrichée et le boisement impacté. L'autorisation est à demander auprès de la Direction départementale des territoires (DDT).

- Cas d'une propriété privée

Le défrichement est soumis à autorisation si la surface du massif impacté est supérieure à 4 ha, quelle que soit la surface de défrichement. L'autorisation est à demander auprès de la DDT.

En deçà de ce seuil de 4 ha, le défrichement n'est pas soumis à la réglementation.

Cependant, l'article L341-2, alinéa 4 du code forestier précise :

« I.-Ne constituent pas un défrichement :

[...] 4° Un déboisement ayant pour but de créer à l'intérieur des bois et forêts les équipements indispensables à leur mise en valeur et à leur protection ou de préserver ou restaurer des milieux naturels, sous réserve que ces équipements ou ces actions de préservation ou de restauration ne modifient pas fondamentalement la destination forestière de l'immeuble bénéficiaire et n'en constituent que les annexes indispensables »

Le massif impacté par le défrichement est de superficie supérieure à 4 ha à la fois sur des parcelles publiques et privées dans le cadre d'un projet de restauration. **Le PNR s'est rapproché des services de la DDT pour définir le positionnement du projet au vue des surfaces défrichée (0.175ha) et de la nature de restauration du projet.**

4.9.2 PLU des communes

A La suite de l'analyse du PLU de la commune de Bonlieu il apparait que le projet se situe en zone ZnC (zone naturelle).

Dans ces espaces les travaux nécessaires à la restauration de la continuité écologique ou à la mise en place de dispositifs de lutte contre les inondations (sous réserve de ne pas nuire à la continuité écologiques) sont admis.

PIECE 5 MOYENS DE SURVEILLANCE ET D'INTERVENTION PREVUS

Cette partie a pour objet de préciser les moyens de surveillance prévus et, si l'opération présente un danger, les moyens d'intervention en cas d'incident ou d'accident.

5.1 SURVEILLANCE ET ENTRETIEN

5.1.1 Phase travaux

En phase travaux, les entreprises intervenant sur le site devront respecter les prescriptions des documents qu'elle s'engage à fournir au stade EXE : PAE, SOSED, POI... (cf.§4.4.1).

Le ou les Entrepreneur(s) retenu pour la réalisation des travaux s'engagera ainsi à mettre en œuvre les méthodes, moyens et contrôles nécessaires pour respecter les exigences du maître d'ouvrage en matière d'environnement. Il nommera à cet effet un « Chargé d'Environnement » qui sera l'interlocuteur privilégié du maître d'ouvrage ou de son représentant sur ces questions.

Par ailleurs, un écologue à compétences naturalistes interviendra ponctuellement sur le chantier notamment lors des phases sensibles pour la faune (défrichage, terrassement) afin de s'assurer de l'absence d'incidences sur les habitats naturels et potentielles espèces présentes.

Concernant spécifiquement les mesures de surveillance et d'entretien, il est possible de mettre en évidence les points suivants :

- Suivi météorologique : surveillance des phénomènes de pluies intenses et des risques de crues associés durant toute la durée du chantier au moyen d'un système d'alerte météorologique (utilisation d'outils types vigicrues, météoFrance...) ;
- Entretien des engins et matériels de chantier : l'ensemble des véhicules et matériels utilisés sur le chantier devront justifier d'un contrôle technique et d'une maintenance à jour au démarrage des opérations. De plus, ils feront l'objet d'un suivi récurrent par les équipes de chantier dans l'optique de limiter les fuites et les dysfonctionnements pouvant porter atteinte aux milieux aquatiques (pollutions aux hydrocarbures et produits chimiques notamment) ;
- Nettoyage systématique des engins avant leur venue sur le site, pour éliminer tout risque d'introduction d'Espèces Exotiques Envahissantes ;
- Suivi, entretien et remplacement des filtres : des dispositifs de filtrations (géotextile, botte de paille décompactée) seront mis en place à l'aval de la section de chantier afin de prévenir la diffusion de polluant sur l'ensemble du linéaire, notamment de MES. Ainsi, un suivi de leur efficacité et un entretien régulier sera réalisé (enlèvement des éventuels embâcles, nettoyage, remplacement...) ;
- Suivi, entretien et remplacement du balisage : dans le cadre de la protection des milieux naturels, les zones sensibles à préserver, à l'intérieur ou en dehors des emprises travaux pourront faire l'objet de mise en défens et de balisage au moyen de filet / rubalise / bâche. Ces dispositifs devront être régulièrement contrôlés afin de s'assurer de leur présence et de leur visibilité pour les personnels de chantier. Les éléments abimés seront remplacés et les déchets plastiques collectés au sein de bacs appropriés ;
- Suivi de la qualité des eaux superficielles : afin de garantir le principe de non-aggravation de l'état des masses d'eau, un contrôle de la qualité chimique des eaux superficielles sera réalisé lors des phases à risques (défrichage, terrassement). Un état 0 sera réalisé avant le démarrage des travaux à l'amont et à l'aval du secteur d'intervention. Au niveau de ces stations de mesure, les paramètres physico-chimiques facilement exploitables feront l'objet d'un suivi en continu à une fréquence bi-hebdomadaire (pH,

température, oxygène dissous, saturation en oxygène, conductivité...). Des mesures correctives pourront être prises suivant les écarts constatés visant la définition de la source polluante puis son traitement.

- Par ailleurs, la concentration en MES pourra aisément faire l'objet d'un contrôle visuel (turbidité) par les équipes de travaux. Un opérateur dédié aura la charge de cette évaluation, dont l'attention sera à adapter suivant la sensibilité des opérations de travaux en cours ;
- Suivi des bordereaux des déchets : le principe du tri sera respecté sur le chantier : plastique, déchet vert, DIB, matériaux pollués et/ou dangereux... Les transferts vers des sites de traitement agréés seront consignés et suivi par l'intermédiaire d'une compilation des bordereaux de suivi des déchets ;
- Information en cas d'accident : Conformément aux articles L211-5 et R214-46 du code de l'environnement, le maître d'ouvrage sera tenu de déclarer au préfet et aux maires des communes concernées, tout incident ou accident survenu au cours de la réalisation du chantier présentant un danger pour la sécurité civile, la qualité, la circulation ou la conservation de eaux quelle qu'en soit la cause. Les services de l'Etat (DDT, DREAL, OFB) seront également mis au courant des événements et des moyens mis en œuvre.

5.1.2 Phase aménagée

En phase aménagée, les ouvrages et aménagements prévus pour le projet ne présenteront pas de danger pour l'environnement (absence de système d'assainissement, d'ouvrage d'art, de bâti...).

◆ Suivi des plantations

Dans le cadre du marché, une surveillance de la reprise des plantations nouvelles sera réalisée par l'entreprise en charge de ce volet et ce pour la durée définie au marché (3 années succédant à la date de réception des travaux). Une fois passé le délai de garantie, le maître d'ouvrage portera une vigilance à l'entretien des aménagements. Par ailleurs, aucun entretien de la ripisylve ne sera réalisé à court terme de façon à laisser toutes les strates de végétation s'implanter librement.

Ce principe pourra être adapté notamment si la présence d'Espèces Exotiques Envahissantes est constatée. Une méthodologie de gestion sera alors à développer et à mettre en application.

L'ensemble des opérations réalisées (notamment l'entretien courant) seront consignées afin de conserver une trace des différentes opérations engagées sur le site.

◆ Suivi des aménagements

Une évaluation de la fonctionnalité morphologique des aménagements, sera à réaliser à l'initiative du maître d'ouvrage. La durée projetée de suivi afin de caractériser efficacement la plus-value est de l'ordre de 10 ans. La récurrence du suivi s'organisera comme suit, l'année N étant l'année de réalisation des travaux :

	Lac	Lit hérisson restauré
Echantillonnage piscicole et invertébré	N+5, N+10	N+3, N+5, N+10
Suivi niveau des eaux	Mesures en continu	/
Physico-chimie	N+5, N+10	N+3, N+5, N+10

Au niveau des habitats et des espèces à enjeux, une attention particulière sera apportée lors de la prochaine cartographie qui sera réalisée dans les 5 ans après les travaux.

◆ **Suivi des pollutions**

Comme en phase travaux, et conformément aux articles L211-5 et R214-46 du code de l'environnement, le maître d'ouvrage sera tenu de déclarer au préfet et aux maires des communes concernées, tout incident ou accident présentant un danger pour la sécurité civile, la qualité, la circulation ou la conservation des eaux quelle qu'en soit la cause.

Les services de l'Etat, notamment les services de la police de l'eau (DDT), de la DREAL et de l'OFB devront être notifiés.

5.2 MOYENS D'INTERVENTION

5.2.1 Phase chantier

◆ **Moyens d'intervention généraux**

En lien avec les mesures définies en phase travaux, une politique d'intervention sera mise en œuvre sur le chantier en fonction des différents incidents (pollution, risque de crue, etc.)

Le Plan de Respect de l'Environnement (PRE) mis en place par les entreprises en charge des travaux, intégrera une procédure détaillant la démarche à suivre en cas de pollution accidentelle et les moyens d'intervention en cas d'incident environnemental en phase chantier.

Cette procédure, traduite par l'élaboration d'un Plan d'Organisation et d'Intervention (POI) précisera l'organisation retenue pour mobiliser au mieux, dans l'espace et dans le temps, l'ensemble des moyens techniques et humains à mettre en œuvre afin de prévenir les conséquences des pollutions accidentelles.

L'ensemble des personnels de chantier feront l'objet d'une sensibilisation aux problématiques liées aux opérations au sein de cours d'eau dans un souci de faciliter leur réactivité face à un événement problématique (réunion « 1/4 d'heure environnement »). Un plan d'organisation interne en cas de pollution sera mis en œuvre (organigramme des référents, personnes ressources et logigramme d'alerte).

Les principaux risques proviennent :

- d'éventuelles fuites de réservoir ;
- d'accidents lors des travaux ou transports ;
- de mauvaises manipulations lors du ravitaillement ou de l'entretien des véhicules ;
- du déversement accidentel de matériaux ou de produits utilisés lors de travaux.

En cas de pollution accidentelle, les mesures suivantes seront prises, dans l'ordre :

- stopper le déversement ;
- confinement de la pollution : éviter la dispersion notamment vers le milieu aquatique ;
- recueillir la pollution déversée avant infiltration : pompage, kits anti-pollution... ;
- décaper les sols pollués, et les évacuer vers un centre de traitement agréé ;
- remise en état du milieu par traitement du sol, remise en végétation...

◆ **Moyens d'intervention spécifiques aux travaux en cours d'eau**

Concernant les spécificités des travaux d'aménagement au sein et aux abords d'un cours d'eau, la prise en compte du risque inondation doit être réalisée.

Ainsi, un dispositif d'intervention rapide, de jour comme de nuit, afin d'assurer le repliement des installations en cas de crue sera proposé et rendu possible. Ce dispositif sera détaillé en phase opérationnelle et répondra à la veille météorologique.

L'Entrepreneur prévoira notamment :

- la mise en place d'une échelle limnimétrique afin d'apprécier le niveau d'eau au sein du cours d'eau. La fourniture de l'échelle, de son poteau support, la réalisation du massif d'ancrage et le nivellement du « zéro » de l'échelle sont réputés inclus dans le prix de la dérivation provisoire. Les différents seuils d'alerte seront marqués sur l'échelle limnimétrique ;
- l'évacuation des engins et du personnel en cas d'annonce de crues.

A noter que les équipements et matériels de chantier (non utilisés ou après utilisation), seront toujours stockés et/ou stationnés au sein de secteurs éloignés du lit mineur, hors zones inondables afin de prendre le maximum de précautions. Par ailleurs, l'Entrepreneur s'engagera à retirer le maximum d'éléments sur site pouvant limiter et freiner l'écoulement.

5.2.2 Phase aménagée

En phase aménagée, les ouvrages et aménagements prévus pour le projet ne présentent pas de risque d'incident ou d'accident susceptible de dégrader la qualité des milieux naturels.

Ainsi aucune mesure visant la mise en place de moyen d'intervention spécifique n'est ainsi déterminée.

Dans le cas où une pollution serait constatée au droit du site, le même schéma d'intervention qu'en phase travaux sera retenu :

- stopper le déversement ;
- confinement de la pollution : éviter la dispersion notamment vers le milieu aquatique ;
- recueillir la pollution déversée avant infiltration : pompage, kits anti-pollution... ;
- décaper les sols pollués, et les évacuer vers un centre de traitement agréé ;
- remise en état du milieu par traitement du sol, remise en végétation...

PIECE 6 JUSTIFICATIF DE L'INTERET GENERAL DE L'AMENAGEMENT (DIG)

Les travaux de restauration du Hérisson, du lac de Bonlieu et de ses milieux humides sont d'intérêt général.

Ces travaux entrent donc le cadre d'une DIG (Déclaration d'Intérêt Général) au titre des articles L.211-7 et R214-88 à R214-103 du code de l'environnement.

6.1 OBJET DE LA DEMANDE

Le présent dossier concerne la déclaration au titre de la loi sur l'eau des travaux de restauration du Hérisson, du lac de Bonlieu et de ses zones-humides (département du Jura – 39).

Les travaux étant réalisés sur des parcelles privées, et sans participation financière des riverains, la présente déclaration vise l'article L.151-37 du code rural modifié par la loi n° 2012-387, dite loi « Warsmann », qui précise que « sont dispensés d'enquête publique, sous réserve qu'ils n'entraînent aucune expropriation et que le maître d'ouvrage ne prévoie pas de demander une participation financière aux personnes intéressées, les travaux d'entretien et de restauration des milieux aquatiques ».

Ce projet est donc dispensé d'enquête publique.

6.2 IDENTIFICATION DU DEMANDEUR

PARC NATUREL DU HAUT JURA

Maison du Parc du Haut-Jura

39 310 LAJOUX

Parc naturel régional
Haut-Jura

Représenté par sa Présidente **Françoise VESPA**

N°Siret : 253 901 664 00016

Personnes responsables du projet :

Brice GRANDPIERRE (Chargé de mission): b.grandpierre@parc-haut-jura.fr : 06 09 85 66 34

Aline DALLOZ (administration) : a.dalloz@parc-haut-jura.fr

6.3 PRESENTATION DU PROJET

6.3.1 Contexte général de l'opération

Les objectifs de rétablissement de la continuité écologique et de restauration morphologique des cours d'eau sont des enjeux forts de la DCE et du SDAGE Rhône Méditerranée. Le SDAGE Rhône -Méditerranée 2022-2027 affiche les pressions "altération du régime hydrologique" et "altération morphologique" s'appliquant sur la masse d'eau « FRDR11481a - ruisseau le hérisson en amont du lac du Val ».

Dans ce contexte, en concertation avec les partenaires institutionnels (Agence de l'Eau, Office Français de la Biodiversité, Fédération de Pêche du Jura, Fédération de Chasse du Jura, Direction Départementale des Territoires du Rhône, Direction Régional de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement, Conservatoire d'Espace Naturel et Office National des Forêt), il a été envisagé la restauration hydromorphologique du Hérisson, du lac de Bonlieu et de ses zones-humides annexes. En effet l'opération de restauration du Hérisson va avoir une influence positive sur les niveaux du lac de Bonlieu. La reprise de l'exutoire historique va permettre une réhausse des niveaux du lac.

6.3.2 Situation actuelle du site - état initial

Les altérations décrites ci-après permettent d'expliquer la nécessité d'intervenir sur le milieu.

a) Altération du cours d'eau du Hérisson

cf. Etude TELEOS – mai 2020

Le lit majeur du Hérisson a été occupé par les moines Chartreux. Ces derniers, à partir de la fin du douzième siècle ont façonnés le paysage actuel : rectification du Hérisson et remblaiement de sa rive gauche.

Le profil en long en parallèle du cours d'eau du Hérisson met en évidence une marche morainique au droit de l'abbaye.

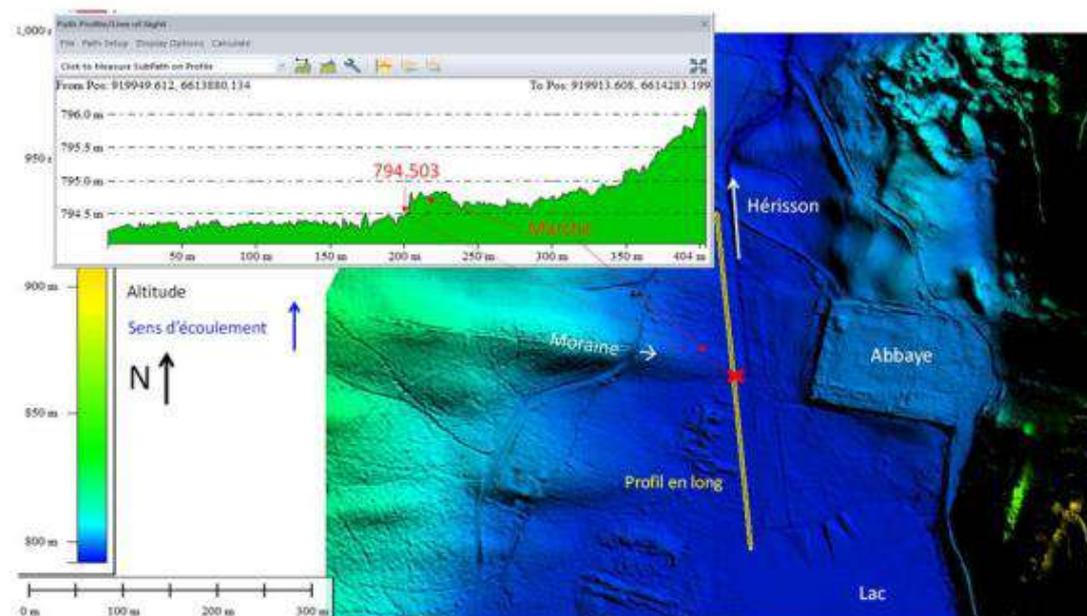


Figure 89 : Localisation de la marche morainique (source : AVP Teleos mai 2020)

L'amont et l'aval de cette marche morainique est marquée par une différence de végétation et de sol :

- *A l'amont : une cariçaie avec des touradons et des roseaux – sol profond (80 cm) souvent immergé et très peu évolué (accumulation de racines, tiges et feuilles de carex qui repose sur de la craie lacustre) ;*
- *A l'aval : une forêt de conifère – sol peu profond (40 cm) positionné sur la moraine glaciaire sans aucune trace d'immersion.*

b) Altération du complexe tourbière/lac

Le schéma suivant présente les conclusions des différentes études quant à l'état du lac et de ses milieux humides associés. **Le lac de Bonlieu a une net tendance à l'eutrophisation du fait du lessivage des minéraux de la tourbe minéralisée de rive gauche.**

cf. Etude TELEOS – mai 2020

L'abaissement du niveau des eaux de la nappe permanente a provoqué un manque récurrent d'engorgement des sols tourbeux et paratourbeux présents ; les drainages, les fosses d'extraction et l'abandon de l'exploitation pastorale ont certainement accentués ce phénomène. La minéralisation des sols et le développement de la végétation ligneuse ont été encouragés (arbres et arbustes).

Actuellement donc, la zone humide alentour n'accumule plus de CO₂, mais relargue de la matière organique dans le lac par lessivage.

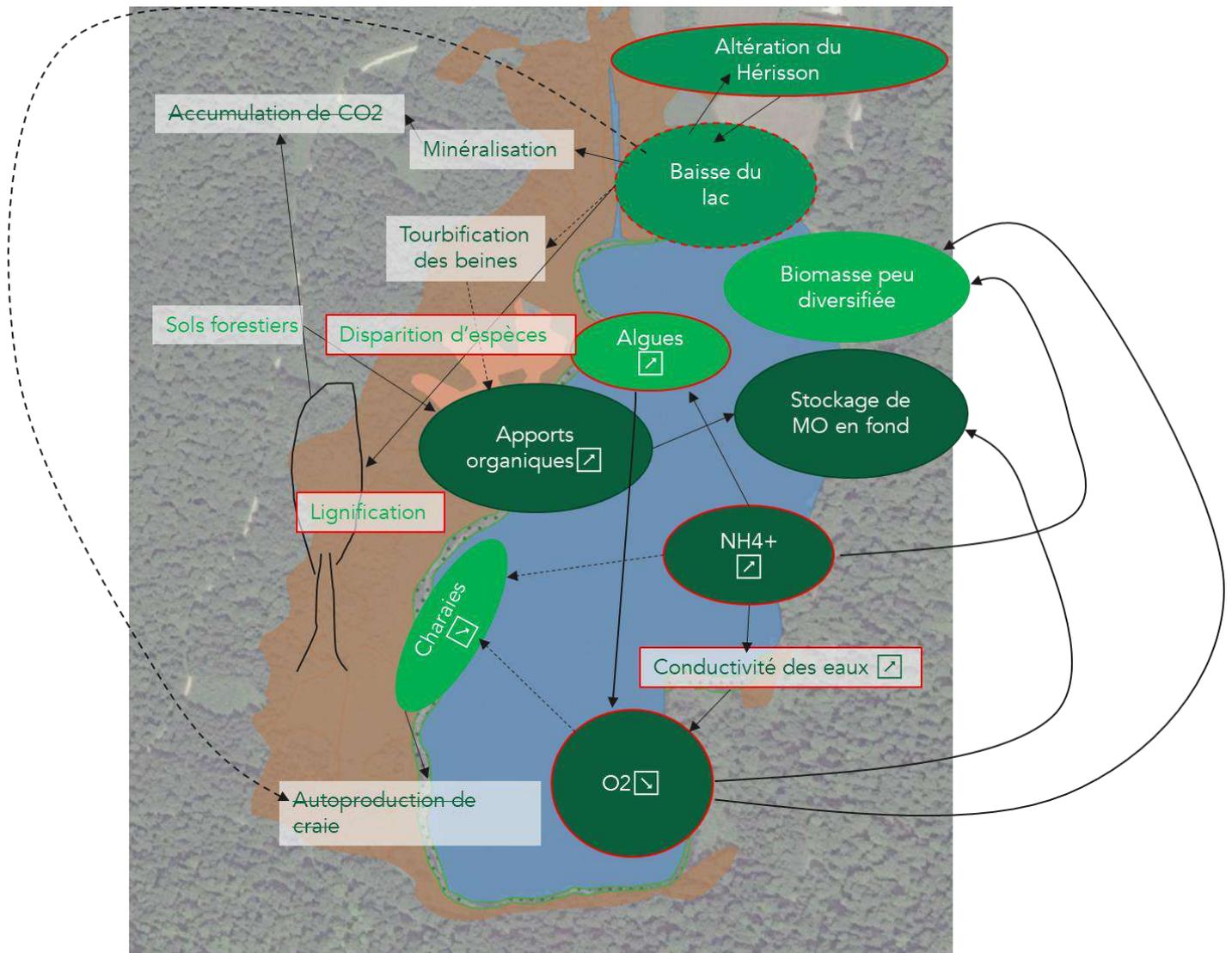


Figure 90 : Synthèse probable de l'évolution du lac de Bonlieu et de ses milieux humides (source : Etudes précédentes).

6.4 SYNTHÈSE DES TRAVAUX PRÉVUS

Les travaux consistent en la réhausse du niveau du lac de Bonlieu par la reconstitution de son exutoire naturel et la restauration d'une partie de son linéaire.

Une partie des détails techniques du projet suivent.

6.4.1 Vue en plan

Le positionnement du nouvel exutoire du lac s'appuie sur une analyse géologique, topographique et hydraulique. La naturalité antérieure aux aménagements n'est plus directement perceptible. En effet le verrou morainique n'est pas visible directement dans le lit du Hérissou. Les moines Chartreux ont vraisemblablement rectifié le lit en ce point.

Le repositionnement de l'exutoire est alors proposé comme une résultante de plusieurs facteurs la révélant indirectement. L'analyse s'appuie sur :

- La topographie fine appréhendée par le levé LIDAR
- Les résultats de modélisation hydraulique, qui permettent de visualiser le verrou latéral opéré par la moraine et donc l'effet de « déversement » à la transition entre le milieu lacustre et une morphologie de cours d'eau
- La stratification végétale, nécessairement altérée par l'anthropisation de l'exutoire et ses conséquences, mais qui a une mémoire du fonctionnement originel
- La réalité géologique, qui témoigne de la formation du verrou.

La photographie suivante localise l'exutoire proposé.

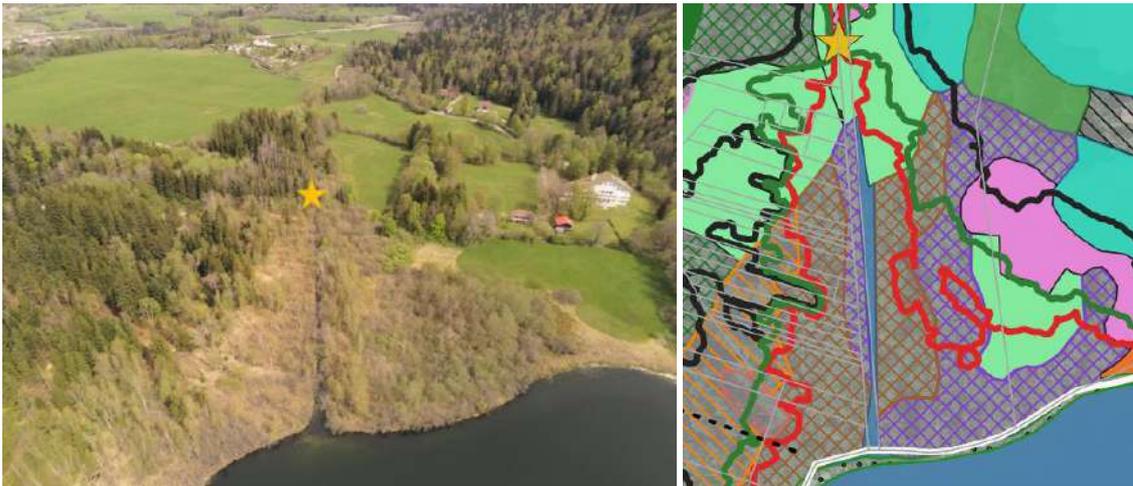
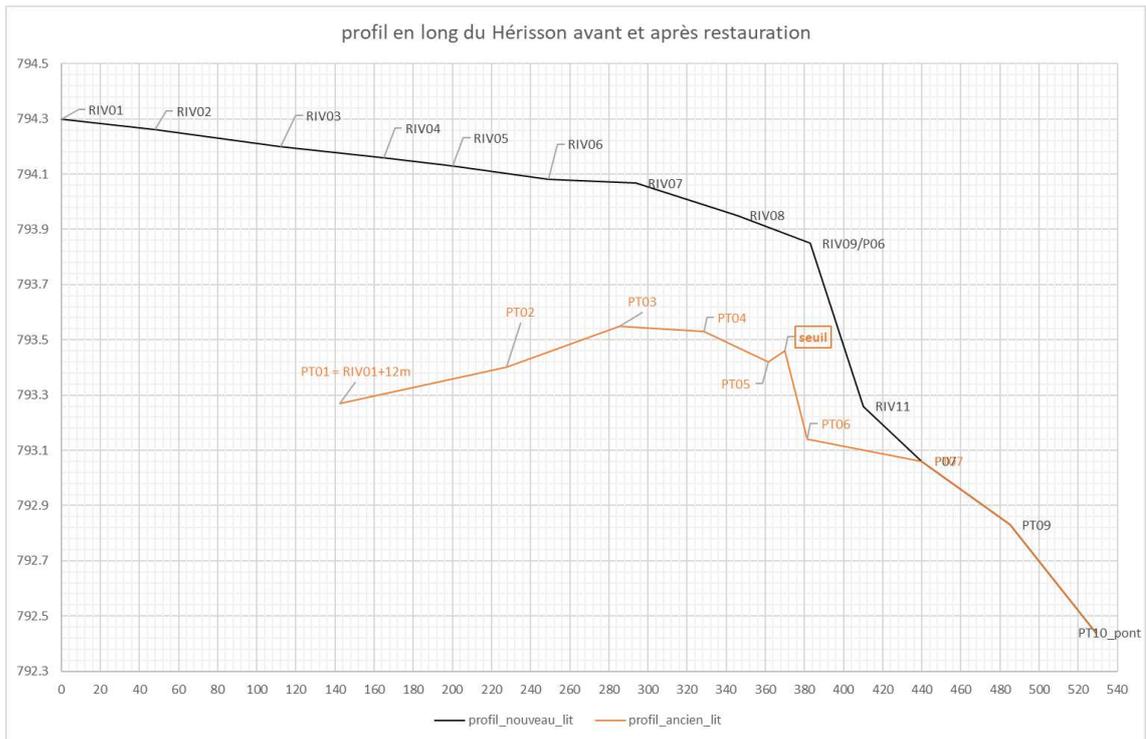


Figure 6-91 : Visualisation de la position de l'exutoire sur la vue aérienne, et aperçu visuel de la répartition des peuplements (à d.)

Le lit actuel, rectiligne, mesure 290 ml. Le lit restauré propose un linéaire de 390 ml ce qui correspond à un coefficient de sinuosité de 1.24. Pour illustrer cette différence de linéaire, les profils en long de l'état actuel et de l'état projet sont mis en parallèle sur le graphique qui suit (rappel de l'AVP).



La figure suivante présente le nouveau lit du Hérisson.



Figure 6-92 : Vue en plan du nouveau lit.

6.4.2 Profil en long général

Le profil en long retenu présente une pente moyenne de 0.1 %, régulière à l'échelle du linéaire restauré.

Des sondages ont été réalisés par le Parc Naturel du Haut Jura afin de déterminer la profondeur de l'ancien plancher alluvionnaire du cours d'eau choisi comme fond du nouveau lit.

Le lit est entièrement inscrit en déblai dans le TN actuel, ce qui est la modalité la plus naturelle.

Le nouveau lit présentera des micro-variations de pentes qui prendront la forme de radiers-mouilles comme définis les schémas de principe qui suivent.

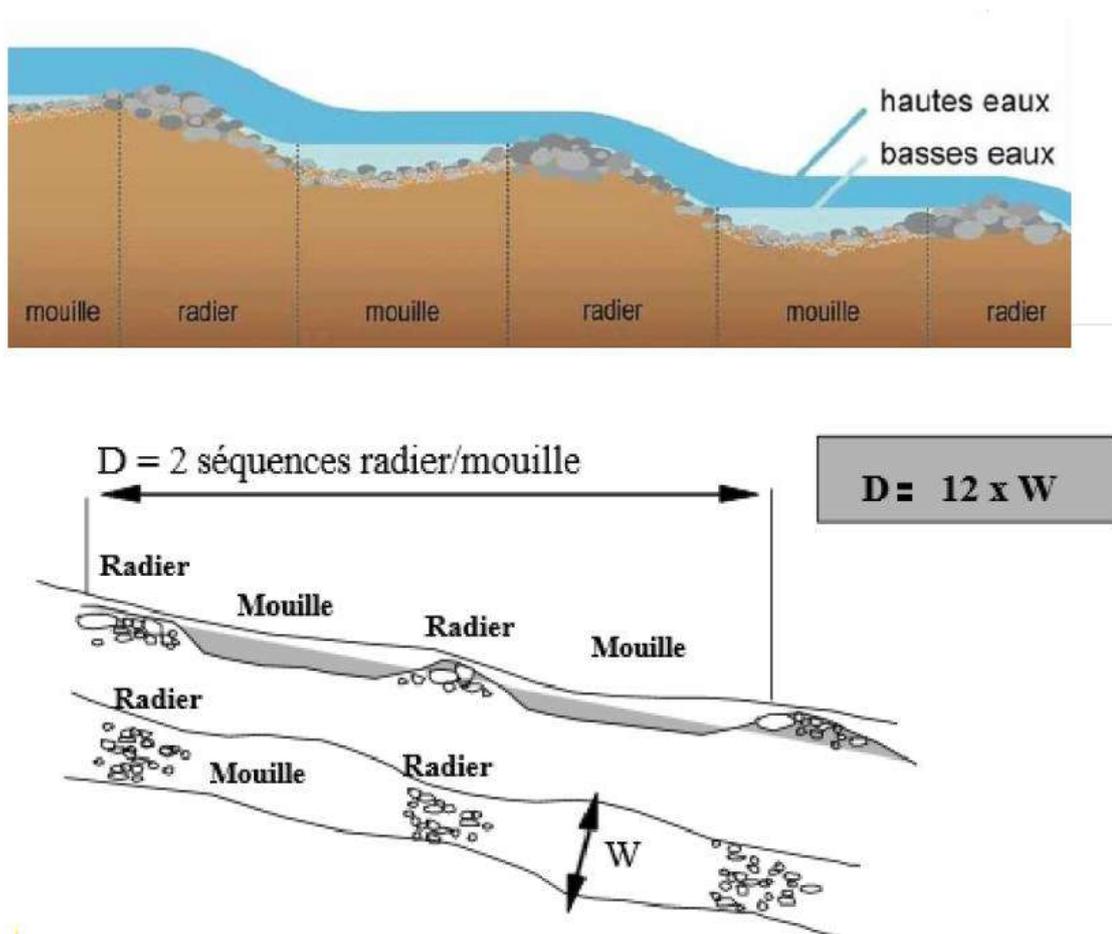


Figure 6-93 : traduction de l'intention d'aménagement incluant des micro-variations de pentes réalisées lors des travaux.

Le lit actuel présente une pente beaucoup plus forte que le lit restauré. De plus le Hérisson a été surcreusé et élargi au droit du secteur à restaurer. La différence altimétrique atteint 86 cm entre le fond du nouveau lit au droit de RIV09 : 793.9 m NGF et le fond du lit actuel au droit du profil RIV12 : 793.04 m NGF.

Le linéaire restauré mesure 390 ml, et présente une dénivellée totale de 40 cm environ. On mesure donc, compte tenu de cette faible pente, le caractère ténu des variations de profondeurs d'eau pouvant être visées, et l'importance d'un point fixe en aval sans lequel la pente générale varierait fortement, au détriment de la connexion latéral du lit avec ses milieux humides.

Le raccordement du nouveau lit en aval est proposé sous la forme d'une chute très franche, à pente forte, permettant à la fois de limiter le linéaire de raccordement et donc l'impact sur le secteur aval, et de maximiser le linéaire restauré dans la prairie.

Ce point de raccordement est localisé au retour du lit restauré dans le lit actuel.

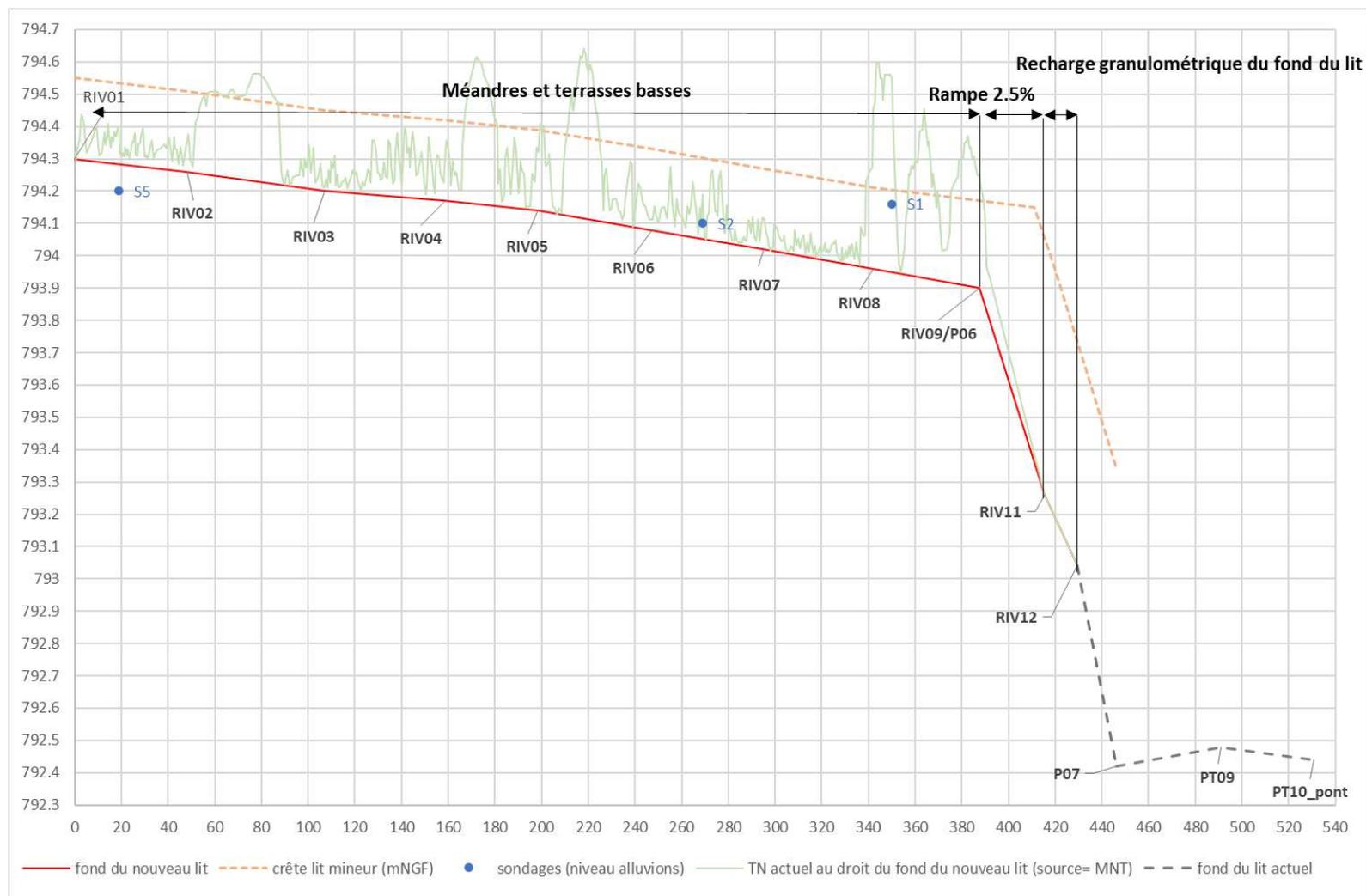


Figure 6-94 : Profil en long général, du Hérisson

Les **points principaux suivants** sont à retenir :

- La cote altimétrique de fond du lit au droit de l'exutoire du lac est de 794.30 m NGF
- La localisation de la rampe en enrochement, en aval du RIV09, dans un tronçon actuellement altéré du cours d'eau ;
- La prolongation du profil d'équilibre entre P07 et le profil en amont (RIV11), par recharge granulométrique, qui permet de limiter la longueur de rampe

6.4.3 Profil en travers

Le lit restauré présentera une géométrie emboîtée, fortement débordante afin de garantir la connectivité latérale et d'être cohérent avec un faciès de transition lacustre.

Il est constitué d'un lit mineur dont le gabarit sera légèrement inférieur au module, permettant de préserver une certaine fraîcheur et de la profondeur d'eau lors des étiages, tout en favorisant des débordements fréquents dans les marges, et l'ennoiement de la zone humide accompagnant le cours d'eau.

Du géotextile est prévu sur 1.5 m de part et d'autre du fond du lit afin de tenir le profil en travers et les terrains travaillés du nouveau tracé.

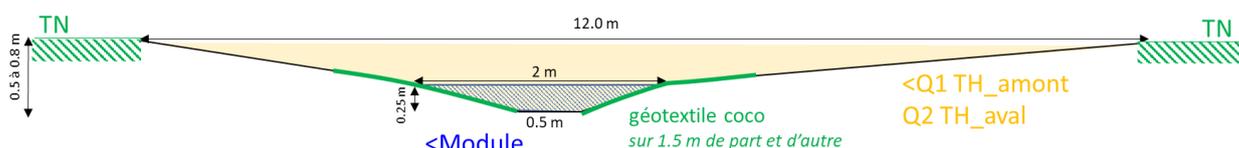


Figure 6-95 : Représentation du profil en travers type.

6.5 ELEMENTS JUSTIFIANTS L'INTERET GENERAL

Le projet fera l'objet d'une DIG (Déclaration d'Intérêt Général). Celle-ci sera annexée au dossier de déclaration loi sur l'eau et permettra de justifier la dépense de fonds publics sur des terrains privés. La DIG sera réalisée au titre des articles L.211-7 et R214-88 à R214-103 du code de l'environnement.

Les objectifs de rétablissement de la continuité écologique et de restauration morphologique des cours d'eau sont des enjeux forts de la DCE et du SDAGE Rhône Méditerranée. Le projet de restauration est en accord avec certains des objectifs fondamentaux du SDAGE et notamment :

- OF6A - Agir sur la morphologie et le décloisonnement pour préserver et restaurer les milieux aquatiques ;
- OF6B – Préserver, restaurer et gérer les zones humides ;
- OF6C – Intégrer la gestion des espèces de la faune et de la flore dans les politiques de gestion de l'eau.

En effet l'objectif du projet est :

- De valoriser les milieux humides de rive gauche du lac afin d'améliorer la fonctionnalité de ses habitats et espèces d'intérêts pouvant le constituant ou pouvant le coloniser ;

- D'offrir un volume plus important qu'actuellement au lac afin de diluer les nutriments composant la chimie de ses eaux ;
- De renaturer le cours d'eau du Hérisson afin d'améliorer son attractivité piscicole, sa ripisylve et la qualité des eaux du cours d'eau.

Entre autres bénéfiques, ce projet permettra une augmentation de la biodiversité (création de nouveaux habitats aquatiques et terrestres), une meilleure adaptation au changement climatique (rôle de soutien des étiages par la nappe des tourbières...), une amélioration du cadre de vie pour les touristes.

Le site est occupé par du public. Les usages de tourisme et de promenade seront préservés par les travaux envisagés.

Ainsi, l'intervention ambitionnée par le PNRHJ revêt un caractère d'intérêt général.

6.6 SITUATION FONCIERE (LISTE DES PROPRIETAIRES CONCERNES PAR L'OPERATION)

Le pétitionnaire n'est pas propriétaire des terrains concernés par l'opération : de ce fait une procédure de DIG (Déclaration d'Intérêt Général) est adossée au présent dossier.

L'acceptation foncière est un préalable à la réalisation opérationnelle de ce projet de restauration. Aussi, une animation portée par le conservatoire des espaces naturel de Franche-Comté (CEN FC) et le parc naturel régional du Haut-Jura (PNRHJ) s'est déroulée au fil du projet de sorte que chaque propriétaire soit contacté, sensibilisé et entendu au sujet du projet de restauration.

Le projet impacte 102 parcelles. Elles sont réparties comme suit :

- 37 appartiennent au CEN FC ;
- 7 appartiennent à la commune de Bonlieu ;
- 1 appartient au conseil départemental du Jura ;
- 4 appartiennent à FNE ;
- Le lac soit 6 parcelles appartiennent à l'ONF ;
- 7 appartiennent au ministère de l'Agriculture ;
- 40 appartiennent à des propriétaires privés.

L'investissement des partenaires publics et techniques au sein des différents comités de pilotage a permis de concentrer l'animation foncière sur les 40 propriétés privées.

A ce jour, aucune opposition affirmée n'a été rencontrée par les riverains concernés par le projet. Sur l'ensemble des parcelles privées, il reste 8 parcelles appartenant à 4 propriétaires différents où les conventions sont en cours de validation.

Par ailleurs, les conventions avec la commune de Bonlieu, le conseil départemental du Jura et le ministère de l'Agriculture sont elles aussi en cours de validation.

Le PNR du Haut Jura s'engage à obtenir l'ensemble des conventions d'autorisation des travaux auprès des propriétaires concernés avant d'autoriser le mandataire, sélectionné pour réaliser les travaux, à intervenir.

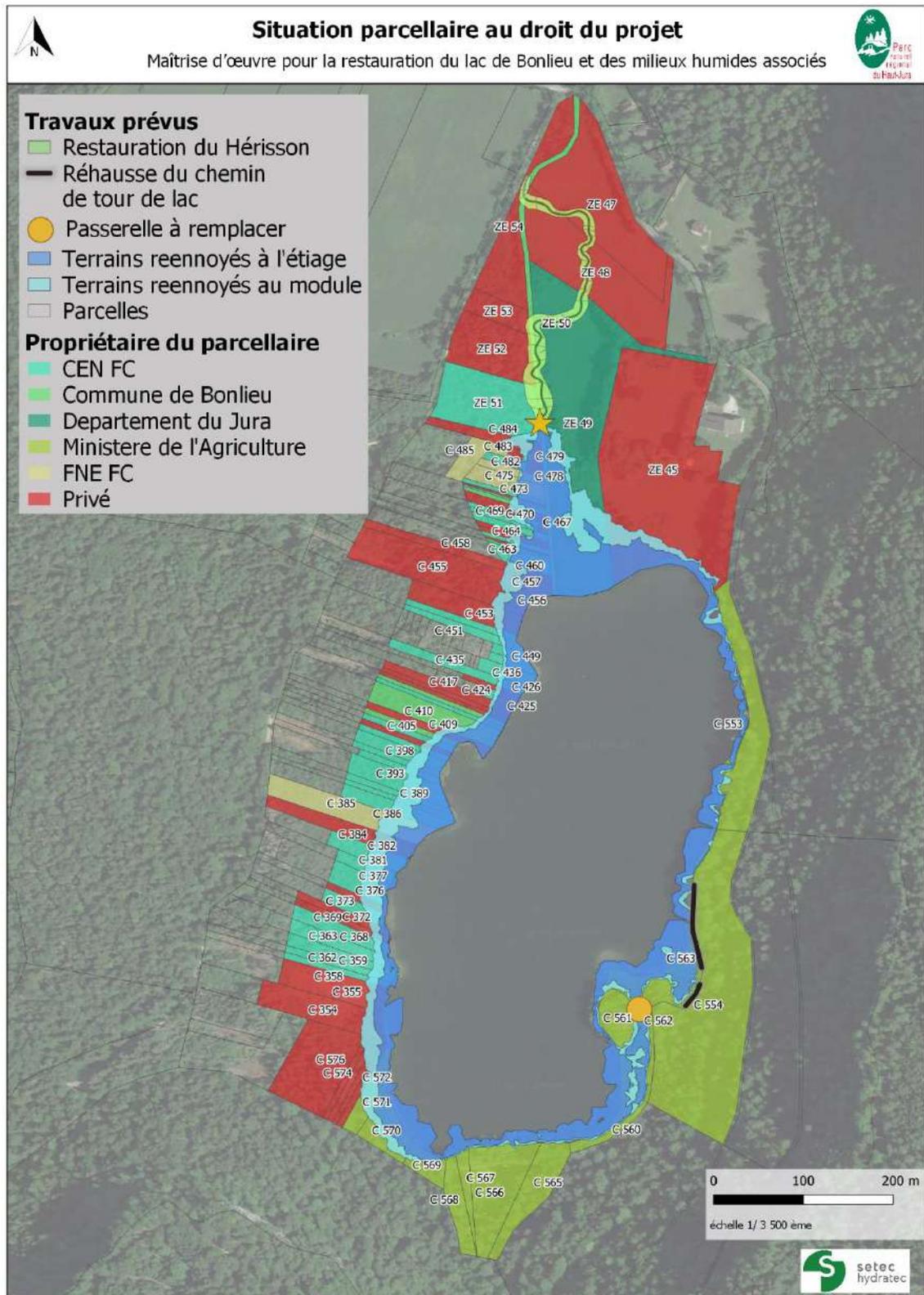


Figure 96 : situation parcellaire au droit du projet.

L'ensemble des parcelles situées dans l'emprise des travaux est listé dans le tableau ci-après, avec l'ensemble des propriétaires concernés.

Commune	Lieudit	Section	Parcelle	Propriétaire
BONLIEU	Abbaye de Bonlieu	ZE	45	BOUTONNET Marie-Andrée
BONLIEU	Abbaye de Bonlieu	ZE	47	BERTHET Catherine (née DEUDON)
BONLIEU	Abbaye de Bonlieu	ZE	48	GAY Jacqueline (née BAILLY)
BONLIEU	Abbaye de Bonlieu	ZE	49	CD 39
BONLIEU	La Petite Bruyère	ZE	51	CEN FC
BONLIEU	Abbaye de Bonlieu	ZE	50	Commune de Bonlieu
BONLIEU	La Grande Bruyère	C	358	CEN FC
BONLIEU	La Grande Bruyère	C	359	CEN FC
BONLIEU	La Grande Bruyère	C	362	CEN FC
BONLIEU	La Grande Bruyère	C	363	CEN FC
BONLIEU	La Grande Bruyère	C	368	CEN FC
BONLIEU	La Grande Bruyère	C	373	CEN FC
BONLIEU	La Grande Bruyère	C	376	CEN FC
BONLIEU	La Grande Bruyère	C	377	CEN FC
BONLIEU	La Grande Bruyère	C	381	CEN FC
BONLIEU	La Grande Bruyère	C	382	CEN FC
BONLIEU	La Grande Bruyère	C	386	CEN FC
BONLIEU	La Grande Bruyère	C	389	CEN FC
BONLIEU	La Grande Bruyère	C	390	CEN FC
BONLIEU	La Grande Bruyère	C	393	CEN FC
BONLIEU	La Grande Bruyère	C	394	CEN FC
BONLIEU	La Grande Bruyère	C	397	CEN FC
BONLIEU	La Grande Bruyère	C	398	CEN FC
BONLIEU	La Grande Bruyère	C	413	CEN FC
BONLIEU	La Grande Bruyère	C	424	CEN FC

Commune	Lieudit	Section	Parcelle	Propriétaire
BONLIEU	La Grande Bruyère	C	401	CENFC
BONLIEU	La Grande Bruyère	C	405	CENFC
BONLIEU	La Grande Bruyère	C	435	CEN FC
BONLIEU	La Grande Bruyère	C	436	CEN FC
BONLIEU	La Grande Bruyère	C	449	CEN FC
BONLIEU	La Grande Bruyère	C	450	CEN FC
BONLIEU	La Grande Bruyère	C	451	CEN FC
BONLIEU	La Grande Bruyère	C	452	CEN FC
BONLIEU	La Grande Bruyère	C	463	CEN FC
BONLIEU	La Grande Bruyère	C	460	CEN FC
BONLIEU	La Grande Bruyère	C	472	CEN FC
BONLIEU	La Grande Bruyère	C	466	CEN FC
BONLIEU	La Grande Bruyère	C	468	CEN FC
BONLIEU	La Grande Bruyère	C	469	CEN FC

Figure 97 : liste des propriétaires concernés

Quelques parcelles sont de surcroît affectées par les emprises travaux : zones de stockage provisoires, accès et pistes de chantier. Il s'agit des parcelles suivantes, listées de l'amont à l'aval de la zone de travaux : ZE0049, ZE0050, ZE0048 et ZE0047.

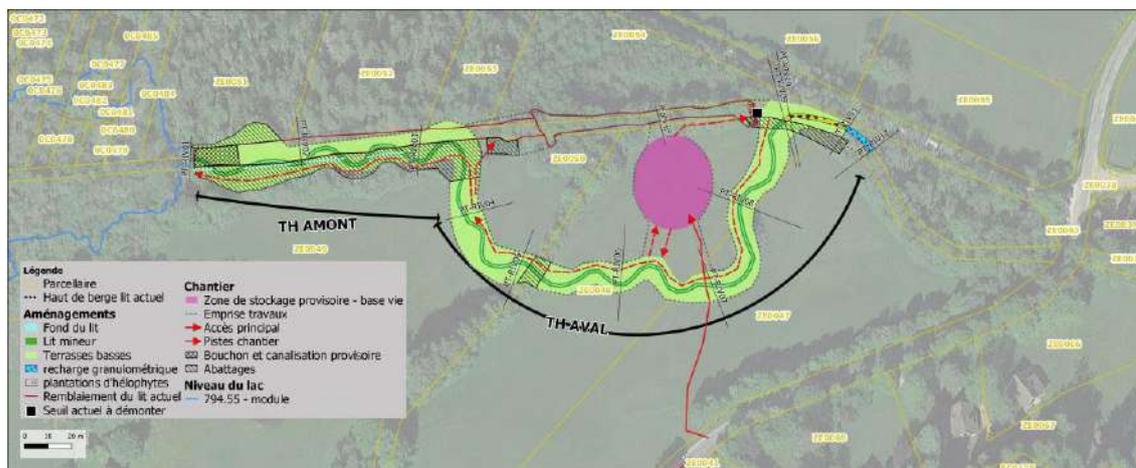


Figure 98 : accès travaux

6.7 MONTANT DES TRAVAUX

Le montant total prévisionnel des travaux a été estimé à 180 672.99 € HT, soit 216 807.59 € TTC.

Ce montant se décline selon les postes suivants :

RECAPITULATIF		
A	PRIX GENERAUX	27 240.29
B	TRAVAUX PREPARATOIRE	40 110.00
C	TERRASSEMENTS	73 664.00
D	GENIE ECOLOGIQUE	20 190.50
E	OUVRAGES	19 468.20
MONTANT TOTAL DES TRAVAUX en € H.T		180 672.99
MONTANT de la TVA en €		36 134.60
MONTANT TOTAL en € T.T.C		216 807.59

Figure 99 : tableau récapitulatif des dépenses par principales catégories d'installations – ouvrages – travaux -setec hydratec, mars 2024.

Le financement sera porté à hauteur de :

- 70% par l'Agence de l'eau ;
- 10% par la région Bourgogne Franche-Comté ;
- 20% par Parc Naturel Régional du Haut Jura.

Aucune participation financière n'est demandée aux propriétaires riverains, la prise en charge de l'autofinancement après subventions sera entièrement assurée par le PNRHJ. Les crédits nécessaires sont inscrits au budget du PNRHJ.

6.8 CALENDRIER DES TRAVAUX

Le planning de l'opération se décompose comme suit sur l'année 2024 :

- Phase de préparation de mi-juillet à début août ;
- Phase d'abattage/débroussaillage à la mi-août, sur une surface de 0.175 ha pour les abattages et de 0.53 ha supplémentaires pour le débroussaillage uniquement, sur l'emprise de chantier où il n'y a pas d'arbres présents ;
- Première phase de terrassement de début septembre à début octobre dont l'intervention sur le pourtour du lac en rive droite ;
- Finalisation des terrassements début octobre à mi-novembre ;
- Génie écologique début novembre pour les ouvrages de diversification et mi-décembre pour les plantations de saules et courant mars pour les plantations des héliophytes ;

Le principal de l'intervention (hors plantation des héliophytes en mars) s'échelonne donc de mi-août à mi-décembre soit sur 4 mois.

Ce planning est bâti sur l'hypothèse que le remplissage du lac est effectif dès la mise en place du bouchon morainique, à mi-août sur une durée « théorique » de 4 semaines.

6.9 ENTRETIEN DES TRAVAUX

Il est important de préciser que les conditions de réussite des aménagements proposés, dépendront aussi des conditions de reprise et de croissance de la végétation installée au cours des premières années. De manière générale, le choix des essences, leur densité et leur lieu d'implantation ont été planifiés de façon qu'une première intervention d'entretien, du moins en ce qui concerne la végétation ligneuse, soit repoussée le plus tardivement possible. Quoiqu'il en soit, toute intervention sera réalisée en pleine connaissance des fonctions biologiques et techniques assurées par la végétation et ne devra en aucun cas en restreindre les capacités.

Lors des trois saisons végétatives qui suivent la réalisation du chantier (période s'étendant entre le constat d'achèvement des travaux et la réception), et conformément aux directives du cahier des charges élaboré, le suivi des ouvrages exécutés et l'entretien éventuel des végétaux demeurera à la charge de l'entreprise mandataire ayant réalisé les aménagements, ceci dans le cadre de sa garantie.

Il s'agira cependant davantage, au cours de cette période, de travaux visant à assurer une parfaite reprise des végétaux que d'actions d'entretien à proprement parler, les essences végétales implantées étant encore très jeunes. Ces premiers travaux de suivi et de gestion, comprendront notamment :

- Le remplacement des végétaux morts, malades, ou manquant de vigueur ;
- L'éradication des végétaux indésirables sur l'emprise des aménagements ;
- L'arrosage si nécessaire des végétaux installés ;
- Le fauchage si nécessaire des surfaces enherbées avec exportation des résidus de fauche.

Des essences opportunistes seront également susceptibles de s'implanter au niveau des aménagements projetés et des surfaces plantées. Leur gestion dépendra de leur nature, s'il s'agit :

- d'espèces ripicoles typiques et adaptées elles seront conservées ;
- de plantes invasives telles que le Buddleia de David, le Robinier faux acacia, l'Erable negundo, l'Ambroisie, la Renouée du Japon, la Berce du Caucase, la Balsamine de l'Himalaya ou de Balfour, le Solidage du Canada elles devront être éliminées (fauchage, dégrappage des racines, tronçonnage à la base, dévitalisation de souche...).

Une fois passé le délai de garantie (au-delà des trois saisons végétatives suivant le chantier), une méthodologie de gestion sera alors à développer par le maître d'ouvrage et à mettre en application si la présence de ces essences est constatée.

ANNEXES

ANNEXE 1 :

FORMULAIRE D'ÉVALUATION DES INCIDENCES NATURA 2000

PROJET SITUE DANS UN SITE NATURA 2000

