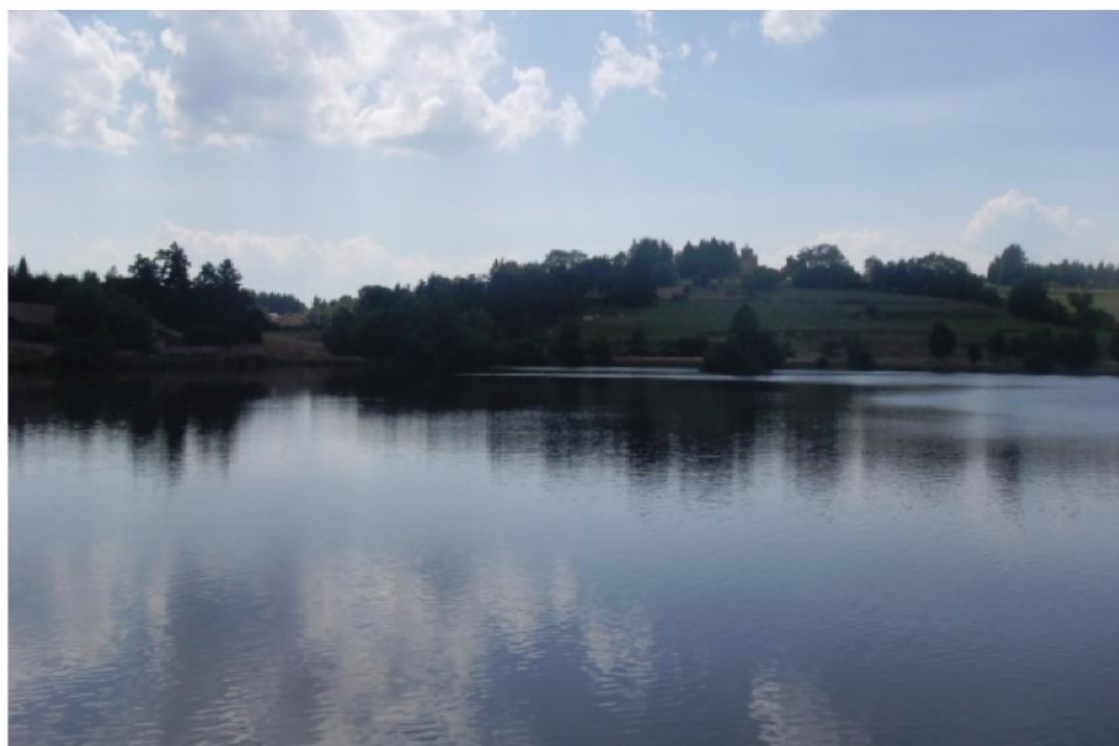


SOMIVAL

PARTENAIRE DES TERRITOIRES

Hydraulique



FOURNOLS

Commune de Fournols
Régularisation du plan d'eau du Moulin Rouge en pisciculture
Dossier d'autorisation environnementale unique

34069 – juin 2018

SOMIVAL
PARTENAIRE DES TERRITOIRES

Sommaire

Pièce 1 : Présentation non technique	5
Pièce 2 : Mention des textes régissant l'enquête et son insertion dans la procédure	13
Pièce 3 : Décision de l'autorité environnementale dispensant d'étude d'impact	15
Pièce 4 : Avis émis sur le projet	19
Pièce 5 : Bilan de la concertation	21
Pièce 6 : Document d'incidences	23
1- Identité du demandeur	24
2- Localisation des ouvrages	25
3- Description des ouvrages et références à la nomenclature	27
3.1 Rappel du contexte	27
3.2 Description des ouvrages existants et fonctionnement actuels	27
3.3 Aménagements envisagés	30
3.3.1 Suppression de l'alimentation via la retenue de la scierie	30
3.3.2 Restauration de la continuité écologique	31
3.3.3 Ouvrages nécessaires à la vidange	37
3.3.4 Remise à niveau du barrage	39
3.3.5 Réhabilitation du moine	40
3.3.6 Autres travaux	41
3.4 Exploitation	41
3.5 Référence à la nomenclature	42
4- Incidences	44
4.1 Etat initial de l'environnement	44
4.1.1 Géologie	44
4.1.2 Hydrologie	44
4.1.3 Pluviométrie	44
4.1.4 Hydrographie	45
4.1.5 Milieux naturels	50
4.1.6 Autres contraintes environnementales	51
4.2 Incidences actuelles et après conversion en pisciculture	52
4.2.1 Incidences sur les milieux aquatiques	52
4.2.2 Incidences sur les milieux naturels terrestres	53
4.2.3 Incidences du projet sur le milieu humain	54
4.3 Compatibilité avec les plans et programme en vigueur	56
4.3.1 Compatibilité avec le Schéma Directeur d'Aménagement et de gestion des eaux Loire Bretagne 2016-2021	56
4.3.2 Compatibilité avec le Schéma d'Aménagement et de Gestion des Eaux de la Dore	57
4.3.3 Compatibilité avec la Charte du PNR Livradois-Foréz	59
4.4 Précautions prises en faveur de l'environnement	59
4.4.1 Lutte contre l'eutrophisation	59
4.4.2 Lutte contre les espèces végétales envahissantes	59
4.4.3 Limitation de l'introduction d'espèces piscicoles nuisibles dans la Dore	60
4.4.4 Lutte contre les apports de particules fines	60
4.4.5 Pêche	61
4.5 Vidanges : Incidences et précautions	61
4.5.1 Incidences potentielles	61

4.5.2	Précautions.....	62
4.6	Evaluation des incidences sur les sites natura 2000.....	64
4.6.1	Etat des lieux général.....	64
4.6.2	Etat des lieux au niveau de la Dolore.....	65
4.6.3	Incidences du projet sur le site Natura 2000.....	66
4.6.4	Conclusion.....	67
5-	Moyens de surveillance et d'intervention	68
5.1	Suivi des travaux.....	68
5.2	Moyens de surveillance après travaux	68
5.2.1	Ouvrages.....	68
5.2.2	Protocole de suivi du nouveau lit	69
5.2.3	Qualité de l'eau.....	69
5.3	Moyens d'intervention	69
6-	Synthèse des mesures, coûts et suivi.....	70
6.1	Synthèse des mesures et coûts associés.....	70
6.2	Suivi des mesures.....	70
7-	Annexes	71
Annexe 1 :	COMPTE-RENDU DE VISITE TECHNIQUE APPROFONDIE.....	72
Annexe 2 :	Bassin versant du ruisseau des Bruts au barrage du plan d'eau de moulin rouge.....	78
Annexe 3 :	NOTES DE CALCULS HYDROLOGIQUE ET HYDRAULIQUE.....	79
Annexe 4 :	Avis du 13/04/16 de la Fédération de Pêche du Puy-de-Dôme sur la version 2 du dossier d'octobre 2015.....	87
Annexe 5 :	Plan coté du ruisseau après ouverture et méandrage	90
Annexe 6 :	Extrait du Protocole CARHYCE	91

Figures

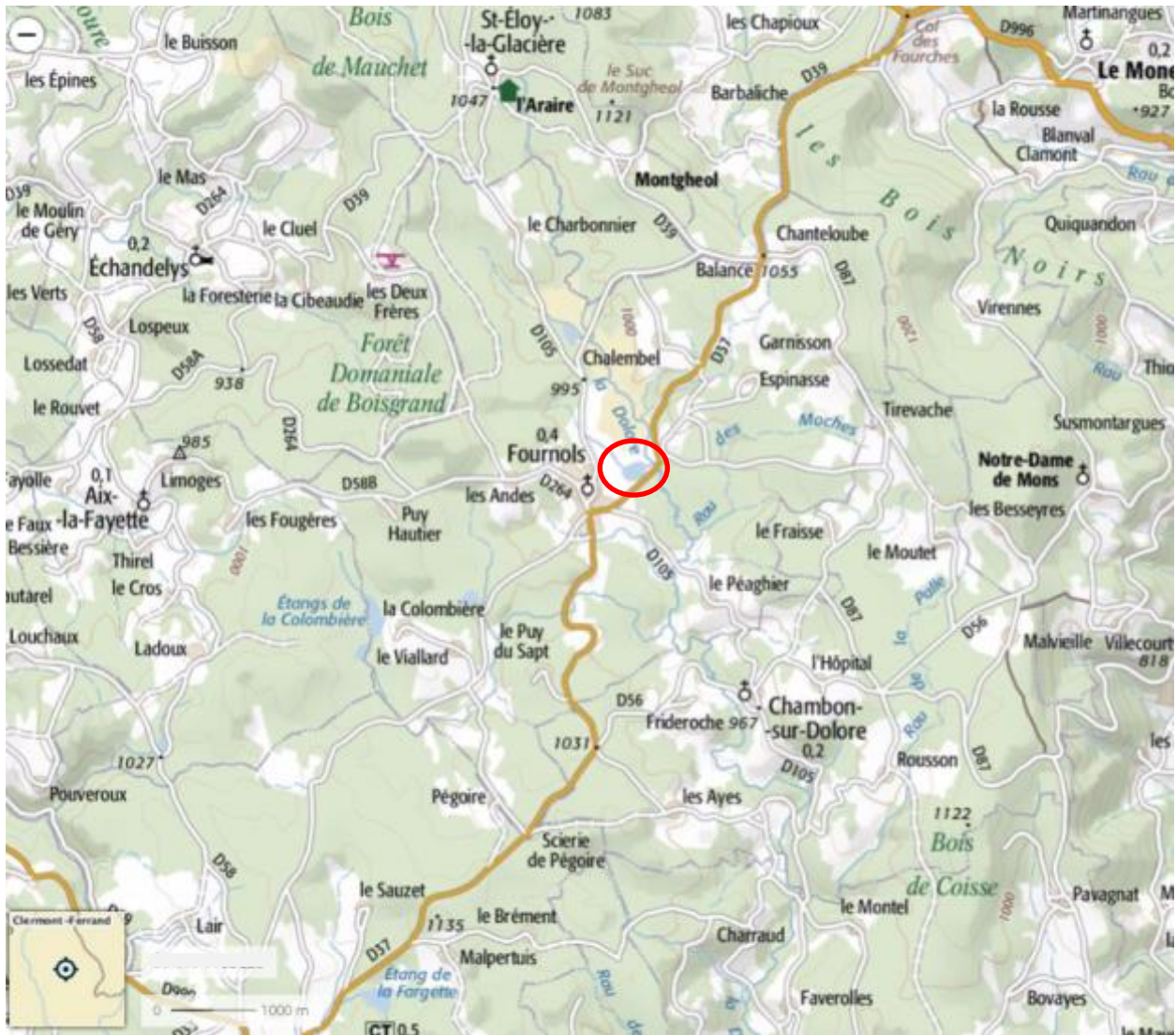
Figure 1 : Plan de situation.....	6	
Figure 2 : Aménagements existants.....	8	
Figure 3 : Aménagements projetés : renaturation de la partie dérivée.....	8	
Figure 4 : Plan parcellaire.....	25	
Figure 5 : Plan au 1/25 000.....	26	
Figure 6 : Localisation des ouvrages et fonctionnement du barrage.....	28	
Figure 7 : Moine du plan d'eau de la scierie	Figure 8 : Regard de visite de la conduite.....	30
Figure 9 : Exutoire amont de la partie busée n°2	31	
Figure 10 : Exutoire aval de la partie busée n°2	31	
Figure 11 : Localisation des parties busées du ruisseau des Bruts.....	31	
Figure 12 : profil en long de la partie busée n°2 état initial et projet	32	
Figure 13 : Localisation des aménagements de renaturation de la partie dérivée.....	33	
Figure 14 : Coupe type du tronçon renaturé.....	35	
Figure 15 : Plan du cours d'eau renaturé, vue aérienne.....	35	
Figure 16 : Schéma de principe des aménagements.....	36	
Figure 17 : Plan de la pêche proposée	38	
Figure 18 : Implantation du bassin de décantation	39	
Figure 19 : coursier de l'évacuateur de crues	40	
Figure 20 : moine et passerelle	40	
Figure 21 : bastinges et grille métallique	40	
Figure 22 : Carte géologique du secteur d'étude.....	44	
Figure 23 : Localisation du réseau hydrographique et de la station de la Mayres sur la Dolore.....	45	
Figure 24 : Fiche de synthèse de la station K2834010.....	47	
Figure 25: Synthèse de la qualité des eaux 2016 du bassin versant de la Dore amont.....	48	
Figure 26 : Carte de synthèse de l'état écologique 2016 des masses d'eau de la Dore amont.....	49	
Figure 27 : Localisation des milieux naturels à proximité du plan d'eau de Fournols.....	50	
Figure 28 : Jussie – Espèce envahissante.....	54	
Figure 29 : Localisation des habitations et des différentes activités autour du plan d'eau.....	55	
Figure 30 : Exemples de filtre à paille.....	61	
Figure 31 : Cartographie du site Natura 2000 à proximité du plan d'eau.....	64	
Figure 32 : Répartition géologique de Moule en France.....	65	
Figure 33 : Localisation des moules perlières d'après le DOCOB – données antérieures à 2010.....	65	
Figure 34 : Résultats des prospections 2010 (source DOCOB - Gilbert Cochet).....	66	
Figure 35 : Section du ruisseau des Bruts soumise à suivi.....	69	
Figure 36 : Relation largeur plein bord (L)/surface du bassin versant (SBV) pour les stations CARHYCE très faiblement altérées (312 stations ; $R^2=0.57$; relation hautement significative avec $p < 0.001$).....	92	

Tableaux

Tableau 1 : Rubriques visées de la nomenclature.....	43
Tableau 2 : Milieux naturels recensés sur la commune de Fournols.....	50
Tableau 3 : Planning du chantier de réouverture du ruisseau des bruts.....	60
Tableau 4 : Paramètres physico-chimiques des eaux à M. margaritifera.....	67
Tableau 5 : Synthèse des mesures et estimation sommaire des travaux de réhabilitation du plan d'eau de Fournols.....	70
Tableau 6 : Liste des mesures réalisées sur le terrain à l'échelle de la station, du transect et du point, selon le protocole CARHYCE.....	91

Pièce **1 :**
Présentation **non**
technique

Figure 1 : Plan de situation



Présentation

Le plan d'eau est situé sur la commune de Fournols, au lieu-dit Moulin Rouge **sur les parcelles AI 137, 140, 141, 213 et 219.**

Sont concernés à la fois le plan d'eau et le ruisseau des Bruts (ancien lit du ruisseau dans le plan d'eau), aujourd'hui busé.

Construit dans les années 1990 dans le lit naturel du ruisseau des Bruts le plan d'eau du Moulin Rouge à Fournols n'a pas d'existence légale. Le maintien de ce plan d'eau nécessite qu'il lui soit attribué le statut de pisciculture. La mairie pourra alors autoriser la pratique de la pêche selon des modalités de gestion autorisées.

Le plan d'eau est aujourd'hui isolé du ruisseau. Ce dernier le contourne par le Nord. Toutefois, il est busé sur 200 m. Une chute est présente en sortie de buse. Ce busage rend le ruisseau totalement infranchissable pour la circulation piscicole.

Il existe également une alimentation du plan d'eau de Fournols à partir de la Dolore, via un ancien bief qui desservait une scierie et sa retenue d'eau. Cette alimentation permet, notamment en été, d'éviter l'abaissement du plan d'eau. Cette alimentation est busée sur une centaine de mètres environ.

Le barrage est muni d'un moine mais celui-ci n'est pas fonctionnel.

La demande d'autorisation du plan d'eau en pisciculture à valorisation touristique au titre des articles L.214-3 à L.214-6 du code de l'environnement est présentée par :

Mairie de FOURNOLS

Mairie

63 980 FOURNOLS

Téléphone : 04 73 72 11 39

Télécopie : 04 73 72 15 90

Objet de l'enquête

L'enquête porte sur la demande d'Autorisation Environnementale Unique des aménagements suivants (cf. p. 30 et suivantes):

- suppression de l'alimentation via la retenue de la scierie ;
- restauration de la continuité écologique, avec une remise à ciel ouvert du ruisseau des Bruts et suppression de la chute aval. Deux passerelles en bois seront aménagées sur les tronçons 1 et 2 afin de permettre le passage du ruisseau pour l'accès piétons;
- mise en place d'une pêcherie en aval du plan d'eau avant la première vidange afin de récupérer l'ensemble des poissons et éliminer les espèces indésirables ou non représentées dans un cours d'eau de première catégorie ;
- mise en place d'un dispositif de décantation avec filtre de pouzzolane durant la vidange ; une première vidange est envisagée rapidement, dans un délai de 1 an, afin de récupérer les espèces indésirables puis tous les 5 à 10 ans par la suite en fonction des premières vidanges ;
- remise en fonctionnement du moine lors de la première vidange pour restituer de l'eau de fond, avec des grilles d'espacement maximal de 10 mm entre les barreaux,
- remise à niveau du barrage : notamment pour l'évacuation des crues.

Résumé des raisons environnementales ayant permis de retenir le projet

La motivation essentielle du projet est environnementale. Les travaux permettront en effet de retrouver les fonctionnalités écologiques du cours d'eau et de protéger celui-ci des effets indésirables des vidanges et des espèces de poissons non souhaitées dans les eaux libres.

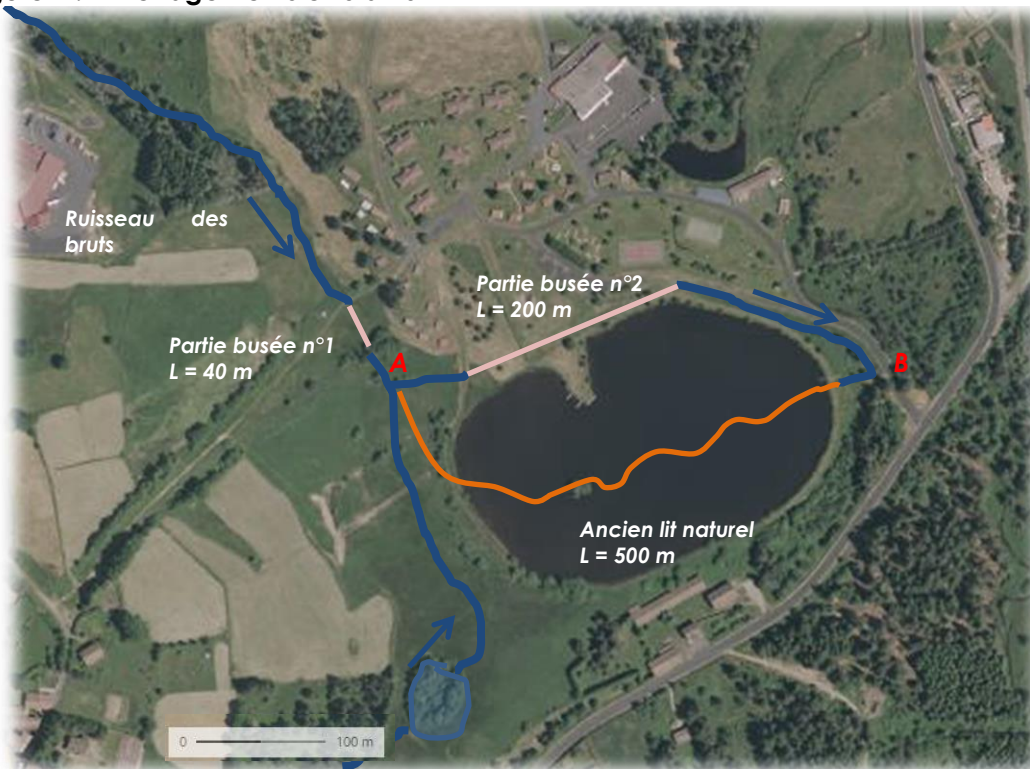
Des préoccupations de sécurité justifient aussi la mise aux normes du barrage lui-même.

Le SDAGE Loire Bretagne mentionne que les ouvrages dangereux pour la sécurité publique ou sans usage avéré (c'est-à-dire sans usage économique ou de loisirs collectifs) doivent faire l'objet de remises aux normes ou être supprimés (on parle aussi d'effacement...).

L'option d'effacement du plan d'eau n'est pas envisagée par la commune en raison de l'intérêt économique et touristique du plan d'eau (village de vacances à proximité). De plus, une remise en état des ouvrages est prévue dans le cadre du projet.

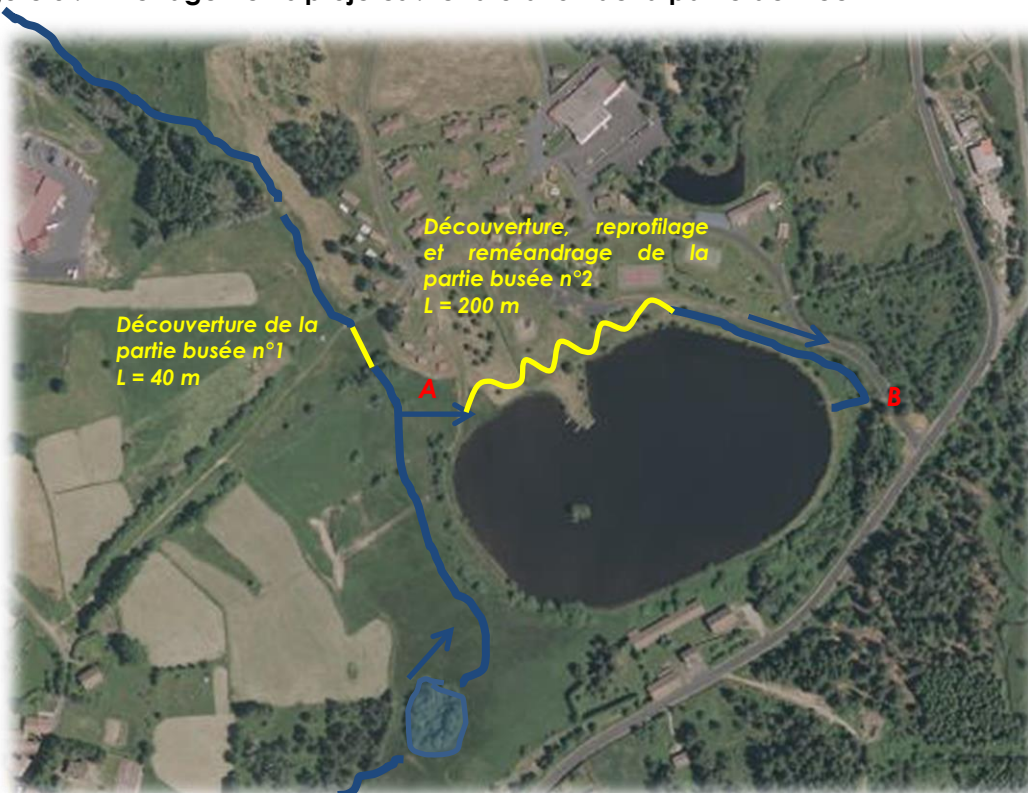
Caractéristiques principales du projet

Figure 2 : Aménagements existants



Le projet consiste principalement à rouvrir les parties de cours d'eau busées et de permettre la continuité piscicole.
Des équipements hydrauliques sont également repris : pêcherie, filtre à pouzzolane, moine, évacuateur de crue.

Figure 3 : Aménagements projetés : renaturation de la partie dérivée



Coût du projet

Le projet a un coût de 80 000 € HT environ.

Raisons de la demande d'autorisation

L'autorisation est demandée au titre de :

- la création d'un plan d'eau de plus de 3 ha (même s'il existe déjà),
- les travaux en lit mineur sur le ruisseau des Bruts,
- la destruction de l'ancien lit du ruisseau des bruts,
- la création d'une pisciculture.

Le projet a été dispensé d'étude d'impact par décision de l'Autorité Environnementale suite à une demande au cas par cas.

Principaux impacts et mesures environnementales

Une dérivation en rive gauche du ruisseau des Bruts existe en amont du plan d'eau. Les débits moyens du ruisseau et les crues fréquentes jusqu'à 500 l/s (fréquence inférieure à une crue biennale) y sont détournées. En revanche, en cas de crue rare sur ce bassin versant, le plan d'eau participe à l'écrêtement des crues importantes via le stockage et l'évacuateur de crue.

La Dolore qui reçoit les eaux du ruisseau des Bruts et du plan d'eau peut être soumise en été à une augmentation de température à l'aval, d'autant que la restitution de l'étang s'effectue par un système de surverse, écoulant ainsi les eaux de surface les plus chaudes. Ces variations de température peuvent entraîner une perturbation de la vie piscicole. La remise en service du moine permettra de restituer à l'aval dans le milieu naturel des eaux de fond non réchauffées et oxygénées par la chute (principes du dispositif).

Le stockage de sédiment est limité car le plan d'eau n'est alimenté qu'à partir de sources et de tourbières, le ruisseau des Bruts ayant été dérivé en rive gauche.

La Dolore à l'aval du plan d'eau peut être soumise à introduction fortuite de poissons d'étang non adaptés au milieu naturel de la rivière (par exemple dévalaison de poissons blancs dans un cours d'eau de première catégorie piscicole) ou d'espèces nuisibles. Le barrage du plan d'eau de Fournols sera équipé d'une pêcherie et d'un bassin de décantation avec filtre pouzzolane qui permettront de limiter, en vidange et en exploitation courante, les transferts d'éléments fins vers le milieu naturel de la Dolore (réduisant le risque de colmatage de frayères), le rejet d'espèces indésirables.

Le paysage actuel ne sera pas modifié. L'étang existe depuis 25 ans et fait maintenant partie du patrimoine local. Ces travaux de renaturation présentent un impact positif fort du point de vue hydraulique, écologique et paysager.

La flore locale pourrait être menacée par l'introduction, souvent accidentelle, d'espèces végétales envahissantes. Une surveillance accrue sera mise en place pendant les travaux.

Moyennant la mise en œuvre des dispositions suivantes

- réalisation des travaux en période estivale,
- suspension des travaux en cas d'orage,
- dérivation par busage provisoire, batar dage
- mise hors d'eau provisoire du ruisseau des Bruts avec épuisement des eaux par pompage au droit des zones d'intervention,

le projet, une fois réalisé, et la phase travaux n'auront pas d'effet notable sur l'habitat de la moule perlière et sur la population de l'espèce.

La présence du plan d'eau en période d'exploitation n'entraîne pas de gêne particulière sur les habitations riveraines ni sur le village vacances s'il est correctement entretenu et géré.

Les travaux objet du présent dossier vont dans le sens de la sécurisation du barrage et notamment :

- en réduisant les risques de submersion de la crête
- en éliminant la végétation arbustive susceptible de fragiliser le barrage,
- en réalisant une surveillance et un entretien régulier.

Autres mesures environnementales

Dans le cadre de l'entretien courant du plan d'eau, l'utilisation de produits herbicides chimiques sera proscrite (l'utilisation massive de désherbant est responsable de la diminution des populations de moules).

Lors des vidanges, une mise en assec de l'étang sur plusieurs mois permettra une décomposition des éléments organiques du fond du plan d'eau (reminéralisation).

Des précautions seront prises contre les espèces végétales envahissantes notamment en phase travaux mais aussi lors de la gestion en pisciculture.

L'ouvrage de surverse (moine réhabilité) sera équipé d'une grille entrefer 10 mm évitant le passage des poissons du plan d'eau dans la Dolore. Cette grille sera régulièrement nettoyée afin de limiter l'accumulation de sédiments et autres déchets organiques. Un filtre en pouzzolane sera aménagé.

Aucun carnassier (brochet, perche, sandre ou black-bass) ne sera introduit dans le plan d'eau.

Une zone de décantation avec filtre à paille sera aménagée en tête de la section ré-ouverte du ruisseau des Bruts. Ce filtre ne sera enlevé qu'au cours de l'hiver lorsque les débits auront retrouvés un niveau suffisant.

Vidanges du plan d'eau

Un protocole de vidange est mis en place. Il sera appliqué à chaque vidange et ce tous les 5 à 10 ans avec une première vidange à envisager rapidement (automne 2019).

Compatibilité avec les plans et programmes

Le plan d'eau du Moulin Rouge n'ayant pas d'existence légale, sa compatibilité avec le SDAGE peut être mise en question. Toutefois, une disposition indique que la régularisation de plans d'eau ni déclarés ni autorisés est possible sous réserve du cumul de certains critères qu'elle énumère.

Le projet respectant en tous points ces critères, le plan d'eau est compatible avec le SDAGE 2016-2021.

Le projet est également compatible avec le Schéma d'Aménagement et de Gestion des Eaux de la Dore et la Charte du Parc Naturel du Livradois-Forez.

Avis émis sur le projet

Ce projet étant dispensé d'étude d'impact, il n'est pas soumis à avis de la part de l'autorité environnementale.

La fédération Départementale de pêche du Puy-de-Dôme a émis un avis le 13/04/16 sur une version provisoire du dossier et du projet (version d'octobre 2015). Cet avis est annexé au présent dossier pour que le public puisse avoir une connaissance complète. Le présent dossier a pris en compte la majorité des points signalés.

Le projet n'a pas fait l'objet d'une concertation officielle.

Incidences sur le site Natura 2000

Moyennant la mise en œuvre des dispositions suivantes :

- réalisation des travaux en période estivale,
- suspension des travaux en cas d'orage,
- dérivation par busage provisoire, batardage,
- mise hors d'eau provisoire du ruisseau des Bruts avec épuisement des eaux par pompage au droit des zones d'intervention,
- l'application des mesures de lutte contre les fines,

la phase travaux et les vidanges du plan d'eau selon le protocole retenu n'auront pas d'effet notable sur le site Natura 2000 c'est-à-dire sur l'habitat de la moule perlière et la population de l'espèce.

MOYENS DE SURVEILLANCE ET D'INTERVENTION

La commune établira au fur et à mesure de l'avancement des travaux un compte rendu du chantier. Tous les ouvrages seront suivis selon les dispositions décrites et les surfaces régulièrement entretenues. Le nouveau lit sera également suivi.

Hors des périodes de vidange, la qualité de l'eau sera surveillée périodiquement tant dans la retenue qu'à l'aval.

La commune mettra en œuvre les moyens permettant d'assurer en permanence le libre écoulement de l'eau au niveau du moine et de l'ouvrage de trop plein (enlèvement des embâcles et dépôts ou de la végétation dans le chenal aval).

Les talus seront entretenus de sorte qu'aucune végétation ligneuse ne puisse s'y développer. Aucun engin motorisé ne devra être utilisé sur le barrage (crête et parements).

Pièce 2 : Mention des textes régissant l'enquête et son insertion dans la procédure

Lorsque les communes réalisent des aménagements, des ouvrages ou des travaux, qui, en raison de leur nature, sont susceptibles de porter atteinte à l'environnement, ces opérations sont soumises à enquête publique.

Cette enquête a pour objet d'assurer l'information et la participation du public ainsi que la prise en compte des intérêts des tiers, et de recueillir l'avis du public sur ces opérations afin de permettre à la personne publique, dans le cas d'espèce la commune, de disposer des éléments nécessaires à son information.

Sous réserve des dispositions du décret n°2014-751 du 1er Juillet 2014 et, le cas échéant, sans préjudice de la deuxième phrase du troisième alinéa de l'article R. 214-31-1 du code de l'environnement, l'enquête publique est réalisée dans les conditions prévues par les articles R. 123-1 à R. 123-27 et R. 214-8 du code de l'environnement et, le cas échéant, par les dispositions réglementaires de la section 4 du chapitre IV du titre Ier du livre II du code de l'environnement.

Le représentant de l'Etat dans le département décide de l'ouverture de l'enquête publique dans un délai maximal de quinze jours à compter de la désignation du commissaire enquêteur ou de la commission d'enquête.

En cas d'enquête publique unique, celle-ci est ouverte et organisée par le représentant de l'Etat dans le département.

A l'issue de l'enquête publique, le commissaire enquêteur doit rendre un rapport et des conclusions motivées. Le rapport doit faire état des contre-propositions qui ont été faites au cours de l'enquête ainsi que des réponses éventuelles apportées par le maître d'ouvrage.

L'ensemble de ces documents doit être rendu public.

Au terme de l'enquête publique :

- soit la décision d'autorisation du plan d'eau de Fournols en pisciculture pourra être prise par le préfet,
- soit au contraire la création d'une pisciculture sera refusée ; dans ce cas, le barrage devra être effacé.

Pièce 3 : Décision de l'autorité environnementale dispensant d'étude d'impact



Liberté • Égalité • Fraternité
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

PRÉFET DE LA RÉGION AUVERGNE-RHÔNE-ALPES

Autorité Environnementale Préfet de région

**Décision de l'Autorité environnementale
après examen au cas par cas sur le projet dénommé
« Dossier de demande d'autorisation d'une régularisation
d'un plan d'eau en pisciculture à valorisation touristique »
sur la commune de Fournols (département du Puy-de-Dôme)**

Décision n° 2018-ARA-DP00295

DREAL AUVERGNE-RHÔNE-ALPES / Service CIDDAE
Siège de Clermont-Ferrand
7 rue Léo Lagrange /
63033 CLERMONT-FERRAND CEDEX 1
www.auvergne-rhone-alpes.developpement-durable.gouv.fr

DÉCISION n° 2016-ARA-DP-00295
de dispenser d'étude d'impact
à l'issue d'un examen au cas par cas
en application de l'article R. 122-3 du code de l'environnement

Le préfet de région Auvergne-Rhône-Alpes,
 Préfet du Rhône
 Officier de la Légion d'Honneur
 Commandeur de l'Ordre National du Mérite

VU la directive 2011/92/UE modifiée du Parlement européen et du Conseil du 13 décembre 2011 concernant l'évaluation des incidences de certains projets publics et privés sur l'environnement, notamment son annexe III ;

VU le code de l'environnement, notamment ses articles L.122-1, R.122-2 et R.122-3 ;

VU la demande enregistrée sous le n° 2016-ARA-DP-00295 déposée par la mairie de Fournols (63) le 18 janvier 2017, considérée complète et publiée sur Internet, relative à la régularisation et à la modernisation d'un plan d'eau sur le territoire de la commune, au lieu-dit « Le Moulin Rouge » ;

VU les éléments de connaissance transmis par la direction départementale des territoires du Puy-de-Dôme et par l'agence régionale de santé respectivement le 7 et le 16 février 2017 ;

CONSIDÉRANT que le projet présenté relève de la rubrique 21. b) du tableau annexé à l'article R.122-2 du code de l'environnement (« plans d'eau permanents dont la superficie est supérieure ou égale à 3 ha pour lesquels le nouveau volume d'eau ou un volume supplémentaire d'eau à retenir ou à stocker est inférieur à 1 million de m³ »), précisant que la nécessité de réaliser une étude d'impact fait l'objet d'un examen et d'une décision spécifique par l'autorité compétente en matière d'environnement ;

CONSIDÉRANT que le formulaire de demande comporte les éléments suffisants pour motiver la décision de l'autorité environnementale ;

CONSIDÉRANT que le projet consiste à régulariser un plan d'eau aménagé en 1990 au lieu-dit « Le Moulin Rouge » (parcelles cadastrées section AI n° 137, 140 à 142, 213 et 219) qui n'a jamais été autorisé au titre de la réglementation en vigueur, et à valoriser celui-ci à des fins touristiques en effectuant des travaux de modernisation visant à améliorer la continuité écologique, la gestion environnementale et la sécurité hydraulique de l'ouvrage ;

CONSIDÉRANT que le projet prévoit de restaurer la continuité piscicole au niveau de la portion dérivée du ruisseau des Bruts, actuellement busée, en remettant celle-ci à ciel ouvert ;

CONSIDÉRANT que le projet prévoit de supprimer la possibilité d'alimentation du plan d'eau à partir de la Dolore via la retenue d'une ancienne scierie, ce qui permettra de diminuer l'impact du plan d'eau sur la ressource en eau ;

CONSIDÉRANT le fait que le projet est situé dans la zone spéciale de conservation du réseau Natura 2000 « rivières à moules perlières de la Dolore », mais que les mesures décrites dans la demande : restauration de la continuité écologique, rejet de l'eau de l'étang via un moine afin de diminuer le réchauffement des eaux en aval et mise en place d'un dispositif de décantation en aval lors des vidanges pour éviter le départ de matières en suspension dans le cours d'eau, sont favorables à cette espèce ;

CONSIDÉRANT que la consommation d'espace nécessaire à la réalisation des aménagements n'entraînera pas d'impact significatif sur le milieu naturel ni de modification notable de l'activité agricole ;

CONSIDÉRANT qu'au regard de tout ce qui précède, compte-tenu des caractéristiques du projet présentées dans la demande, des enjeux environnementaux liés à sa localisation et de ses impacts potentiels, le projet ne justifie pas la réalisation d'une étude d'impact.

DÉCIDE :**Article 1^{er}**

Le projet de régularisation et de modernisation d'un plan d'eau présenté par la mairie de Fournols (63) n'est pas soumis à étude d'impact en application de la section première du chapitre II du titre II du livre premier du code de l'environnement.

Article 2

La présente décision, délivrée en application de l'article R. 122-3 du code de l'environnement, ne dispense pas du respect des réglementations en vigueur, ni des autorisations administratives auxquelles le projet peut être soumis par ailleurs.

Elle ne préjuge pas des décisions qui seront prises à l'issue de ces procédures.

Article 3

Le présent arrêté sera publié sur le site Internet de la direction régionale de l'environnement, de l'aménagement et du logement (DREAL) Auvergne-Rhône-Alpes.

Fait à Clermont-Ferrand, le 22 février 2017

Pour le préfet et par subdélégation,
la chef du pôle autorité environnementale



Mireille FAUCON

Voies et délais de recours

La présente décision peut faire l'objet d'un recours administratif formé dans un délai de deux mois à compter de sa notification ou de sa publication sur internet.

Cette décision peut également faire l'objet d'un recours contentieux. Tout recours contentieux doit être précédé d'un recours administratif, sous peine d'irrecevabilité du recours contentieux. Le recours contentieux doit être formé dans un délai de deux mois à compter du rejet du recours administratif.

Où adresser votre recours ?

- Recours administratif

Monsieur le Préfet de la région Auvergne-Rhône-Alpes
DREAL Auvergne-Rhône-Alpes, service CIDDAE / pôle AE
69453 LYON cedex 06

- Recours contentieux

Monsieur le président du Tribunal administratif de Lyon
Palais des juridictions administratives
184 rue Duguesclin
69433 LYON Cedex 03

Pièce 4 : Avis émis sur le projet

Ce projet étant dispensé d'étude d'impact, il n'est pas soumis à l'autorité environnementale pour avis.

La fédération Départementale de pêche du Puy-de-Dôme a émis un avis le 13/04/16 sur une version provisoire du dossier et du projet (version d'octobre 2015). Cet avis est annexé au présent dossier pour que le public puisse avoir une connaissance complète. Le présent dossier a pris en compte la majorité des points signalés.

Pièce 5 : Bilan de la concertation

Le projet n'a pas donné lieu à concertation.

Pièce 6 : Document d'incidences

1- IDENTITE DU DEMANDEUR

La demande d'autorisation du plan d'eau en pisciculture à valorisation touristique au titre des articles L.214-3 à L.214-6 du code de l'environnement est présentée par :

Monsieur le Maire de FOURNOLS

Mairie

63 980 FOURNOLS

Téléphone : 04 73 72 11 39

Télécopie : 04 73 72 15 90

2- LOCALISATION DES OUVRAGES

Le plan d'eau est situé sur la commune de Fournols, au lieu-dit Moulin Rouge **sur les parcelles AI 137, 140, 141, 213 et 219.**

Sont concernés à la fois le plan d'eau et le ruisseau des Bruts (ancien lit du ruisseau dans le plan d'eau), aujourd'hui busé.

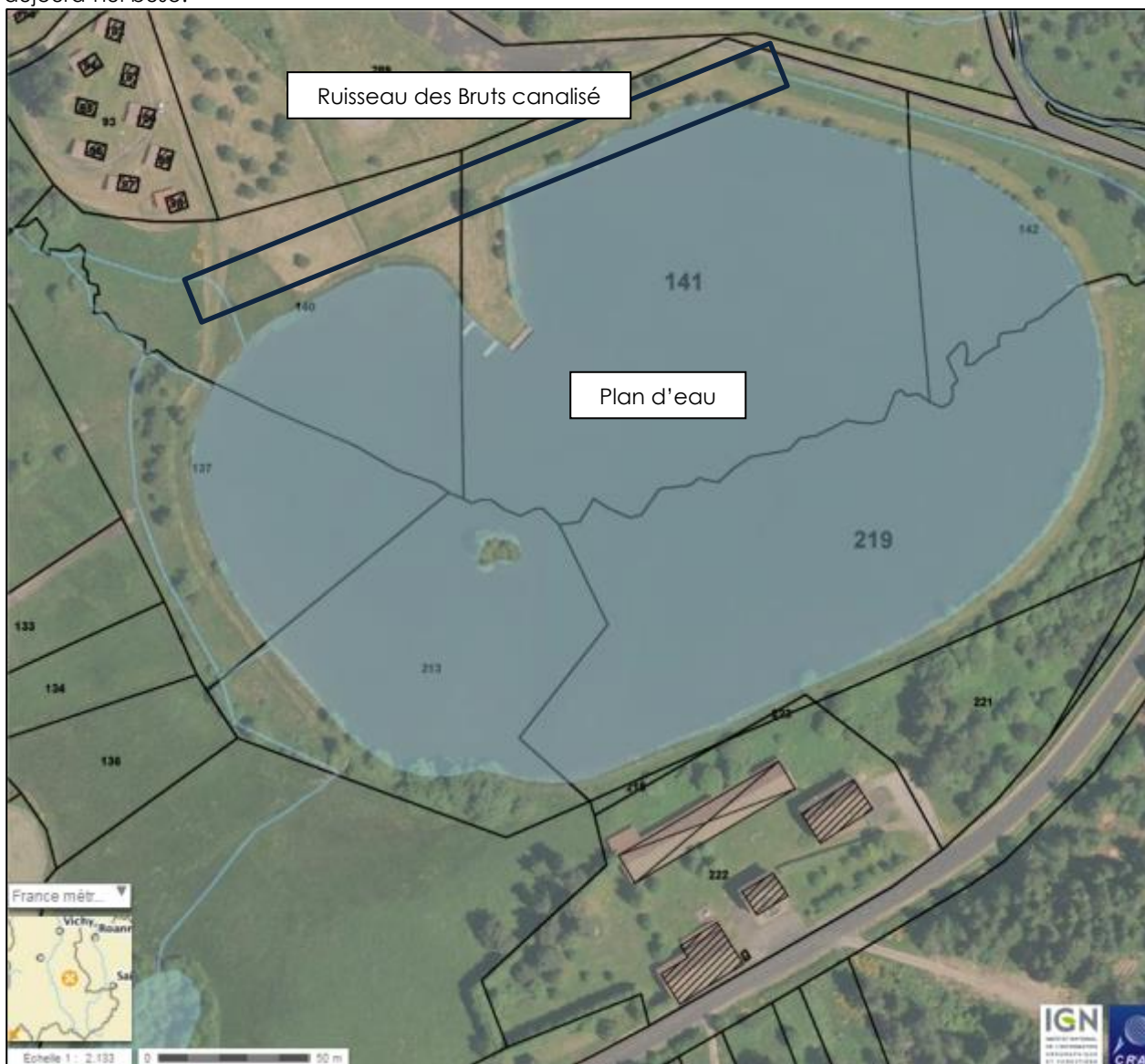
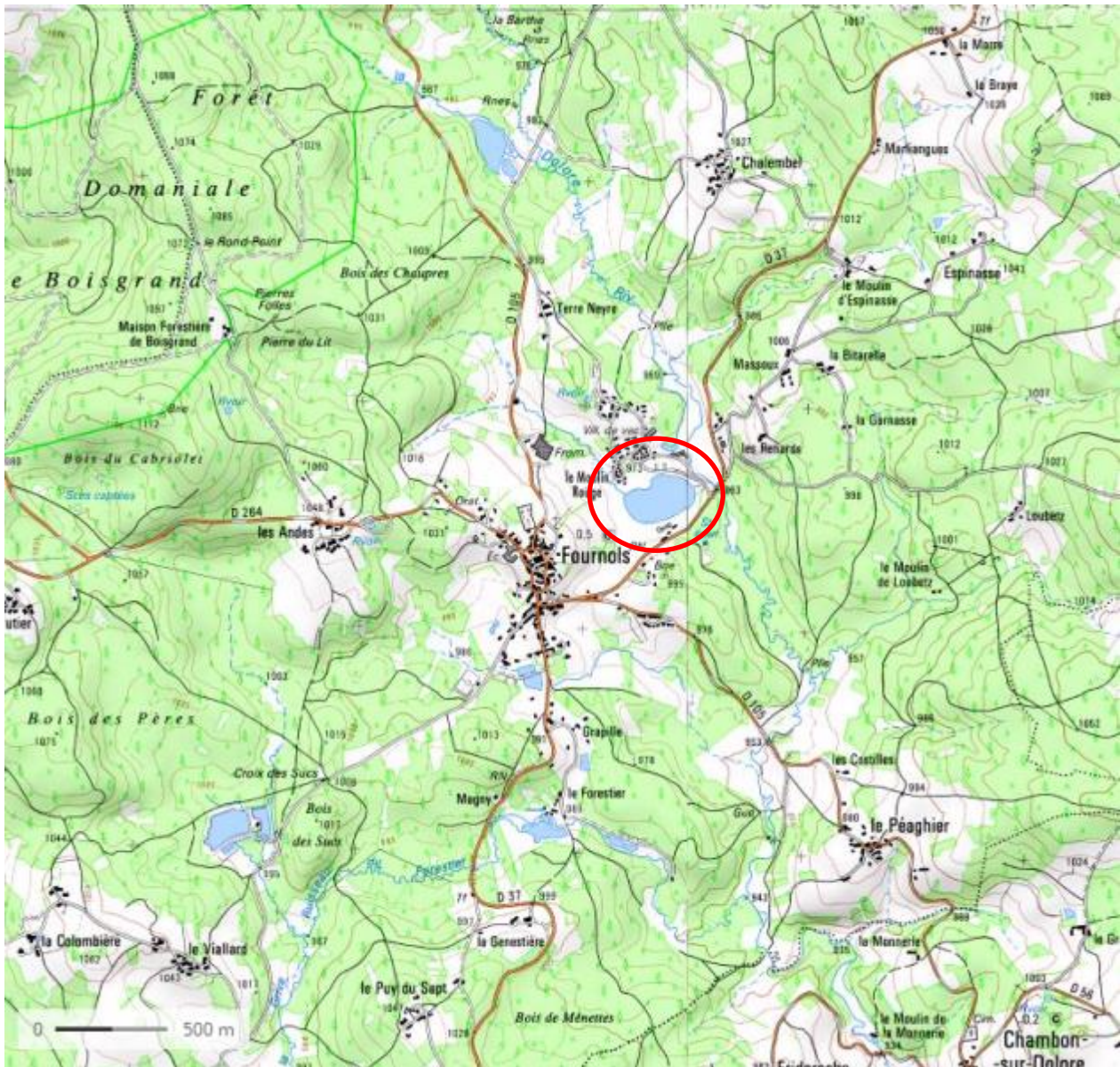


Figure 4 : Plan parcellaire

Source : Géoportail

Figure 5 : Plan au 1/25 000



3- DESCRIPTION DES OUVRAGES ET REFERENCES A LA NOMENCLATURE

3.1 RAPPEL DU CONTEXTE

La commune de Fournols a fait **aménager un plan d'eau en 1990** qui n'apparaît pas avoir été autorisé au titre de la réglementation en vigueur.

Situé à proximité immédiate d'un village vacances, la Communauté de Communes souhaite aujourd'hui valoriser ce plan d'eau à des fins touristiques. Ainsi, une demande d'autorisation au titre du code de l'environnement est nécessaire afin de déterminer les travaux de modernisation à réaliser dans le cadre de la sécurité des ouvrages hydrauliques, sur la continuité écologique et sur la gestion environnementale des plans d'eau.

3.2 DESCRIPTION DES OUVRAGES EXISTANTS ET FONCTIONNEMENT ACTUELS

Le plan d'eau a été construit dans les années 1990 dans le lit naturel du ruisseau des Bruts.

- Surface : 48 380 m²
- Volume : 100 000 m³
- Hauteur d'eau moyenne : 5 m

Toutefois, le ruisseau a été **dévié en rive gauche** du plan d'eau et **n'alimente pas directement le plan d'eau**.

Le plan d'eau est ainsi alimenté **principalement par des mouillères, tourbières**, sources situées en queue de retenue.

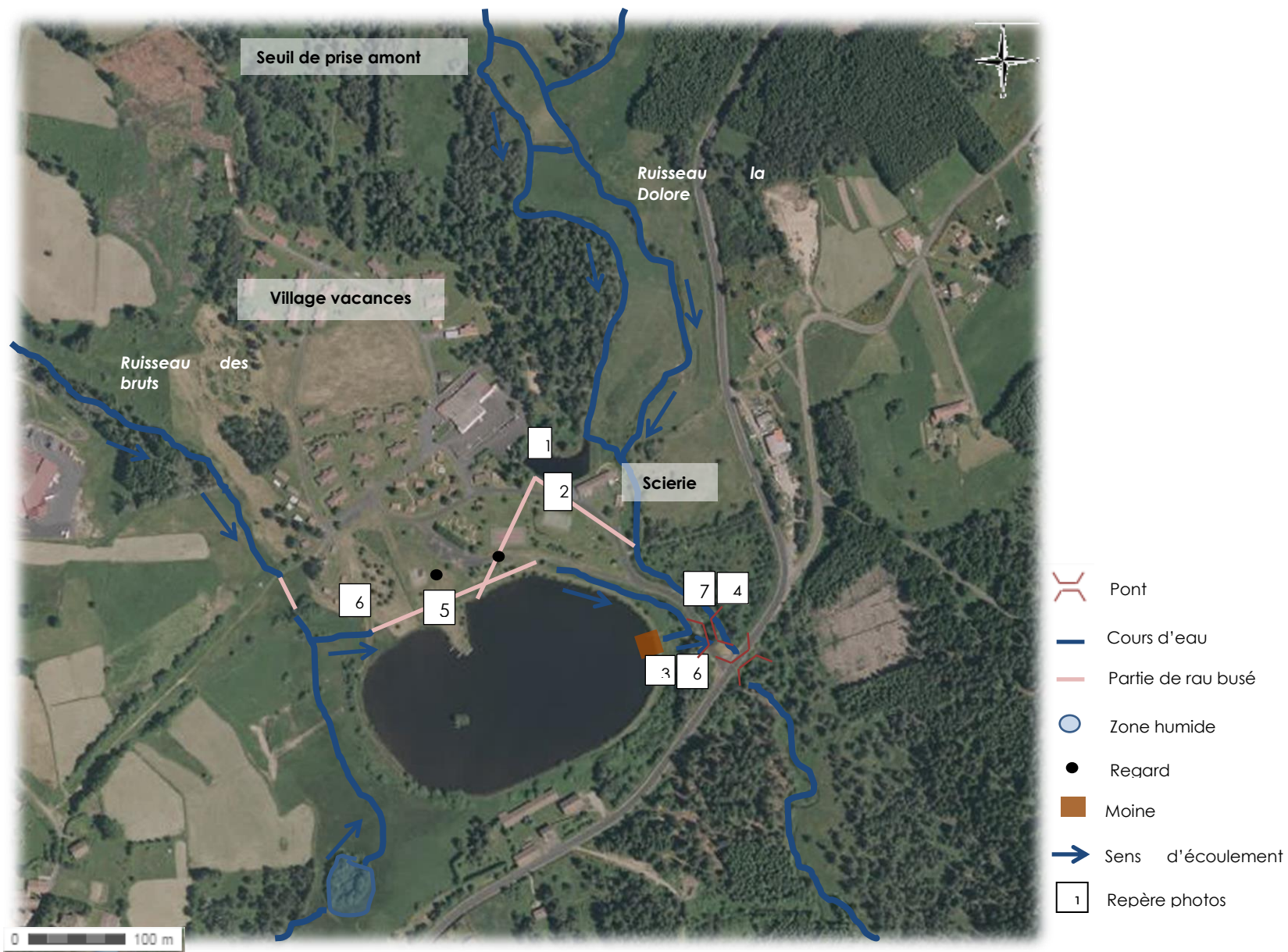
Le ruisseau des Bruts longeant le plan d'eau est busé sur 200 m. Une chute est présente en sortie de buse. **Ce busage rend le ruisseau totalement infranchissable** pour la circulation piscicole.

Il existe également une alimentation du plan d'eau de Fournols à partir de la Dolore, via un ancien bief qui desservait une scierie et sa retenue d'eau. Cette alimentation permet, notamment en été, d'éviter l'abaissement du plan d'eau. Cette alimentation est busée sur une centaine de mètres environ.

Le barrage présente quelques sapins et une zone humide est présente au sud-ouest du plan d'eau.

Le barrage, d'une longueur en crête d'environ 277 m et d'une largeur de 7 m, est muni d'un **moine mais celui-ci n'est pas fonctionnel**.

Figure 6 : Localisation des ouvrages et fonctionnement du barrage





Plan d'eau amont – réserve scierie



Moine et grille du plan d'eau amont



Moine du plan d'eau principal



La Dolore au niveau de la confluence avec le ruisseau des Bruts



Source alimentant une ancienne pataugeoire



Entrée de la partie busée du ruisseau des bruts



Evacuateur de crue



Franchissement sous la route

3.3 AMÉNAGEMENTS ENVISAGÉS

Afin d'obtenir le statut de pisciculture, des aménagements au niveau du plan d'eau doivent être envisagés :

- suppression de l'alimentation via la retenue de la scierie ;
- restauration de la continuité écologique, avec une remise à ciel ouvert du ruisseau des Brut et suppression de la chute aval. Deux passerelles en bois aménagées sur les tronçons 1 et 2 permettront le passage du ruisseau pour l'accès piétons;
- mise en place d'une pêcherie en aval du plan d'eau avant la première vidange afin de récupérer l'ensemble des poissons et éliminer les espèces indésirables ou non représentées dans un cours d'eau de première catégorie ;
- mise en place d'un dispositif de décantation avec filtre de pouzzolane durant la vidange ; une première vidange est envisagée rapidement, dans un délai de 1 an, afin de récupérer les espèces indésirables puis tous les 5 à 10 ans par la suite en fonction des premières vidanges ;
- remise en fonctionnement du moine lors de la première vidange pour restituer de l'eau de fond, avec des grilles d'espacement maximal de 10 mm entre les barreaux,
- remise à niveau du barrage : notamment pour l'évacuation des crues.

3.3.1 Suppression de l'alimentation via la retenue de la scierie

Actuellement le plan d'eau est en partie alimenté par une prise d'eau au droit de l'étang de la scierie. Cette prise est localisée en rive droit du moine de cet étang. Le jour de notre visite cette prise n'était régulée par aucun dispositif de type vanne. A partir de ce point, l'eau part en conduite jusqu'au niveau du plan d'eau de Fournols. Elle est visitable au niveau d'un regard puis plonge dans le plan d'eau (alimentation par le fond) aux dires du propriétaire de la scierie.



Figure 7 : Moine du plan d'eau de la scierie



Figure 8 : Regard de visite de la conduite d'alimentation

Dans le cadre des travaux du plan d'eau de Fournols, il est prévu de condamner cette prise d'eau et donc ce mode d'alimentation. Le plan d'eau de la scierie étant situé en site Natura 2000, il devra être maintenu. Ainsi la solution suivante est proposée :

- supprimer seulement l'alimentation du plan d'eau de Fournols par la mise en place d'un bouchon étanche

3.3.2 Restauration de la continuité écologique

A la construction du barrage, le ruisseau des Bruts a été dérivé en rive gauche du plan d'eau. Alors que son ancien tracé se trouvait dans le fond de la cuvette comme en témoigne les limites des parcelles cadastrales du plan d'eau, il n'alimente plus la retenue aujourd'hui.

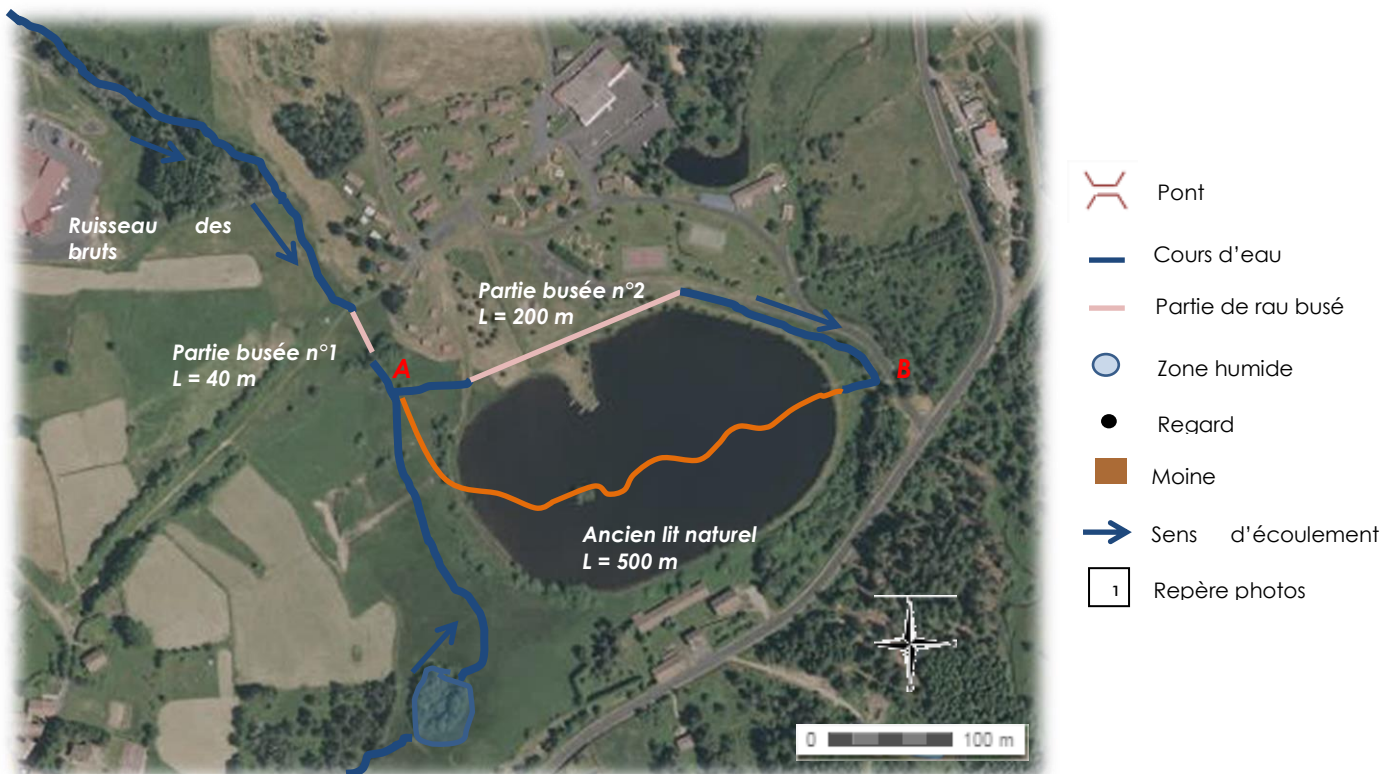
Depuis sa partie amont naturelle d'orientation sud-ouest, le ruisseau est d'abord busé (buses bétons) une première fois sur une distance de 40 m à l'emplacement de l'ancienne piste de ski (partie busée n°1). Le ruisseau est à nouveau découvert, recalibré et réorienté vers l'ouest vers la deuxième partie busée en rive gauche du plan d'eau (partie busée n°2). Il est sur ce tronçon canalisé dans une buse béton de diamètre 600 mm sur un linéaire de 200 m avant de ressortir dans un fossé qui longe le pied du barrage et la route d'accès au plan d'eau. Il rejoint ensuite l'exutoire de la vidange du plan d'eau et le fil d'eau historique du ruisseau des Bruts qui franchit la route d'accès au village vacances avant de confluer dans la Dolore, 50 m en aval du barrage. Au niveau de l'exutoire de la partie busée, le fil d'eau de la buse se trouve 1 m sous le terrain naturel et le fond du canal 0,8 m sous ce même fil d'eau créant une chute infranchissable de la même hauteur.

Figure 9 : Exutoire amont de la partie busée n°2



Figure 10 : Exutoire aval de la partie busée n°2

Figure 11 : Localisation des parties busées du ruisseau des Bruts



La dérivation du point A au point B entraîne une longueur de cours d'eau de 400 m alors que le linéaire naturel (cheminement initial au fond du plan d'eau actuel) présentait avec méandrage un linéaire total de 500 m. Il en résulte que la pente moyenne du cours d'eau est passée de 1,26 % à 1,58 %.

Si la première partie busée a été posée selon la pente naturelle du cours d'eau, il n'en va pas de même pour la partie busée n°2 qui présente une pente plus faible que la pente moyenne du tronçon dérivé : 0,78 %. Une des conséquences de cette pente nettement plus faible que la pente moyenne d'équilibre est la création de la chute de 0,8 m en sortie de buse (exutoire partie busée n°2). Cette chute est renforcée par l'érosion régressive induite par la vitesse en sortie de buse. Le débit capable de cette partie busée est de 500 l/s.

Afin de corriger au mieux les problèmes de pente générés sur ce tronçon artificialisé, nous proposons de rattraper la différence générée par la chute sur la partie busée n°2 à découvrir. Sur ce tronçon découvert nous proposons de terrasser un chenal trapézoïdal méandreux à pente constante de 1,2 %.

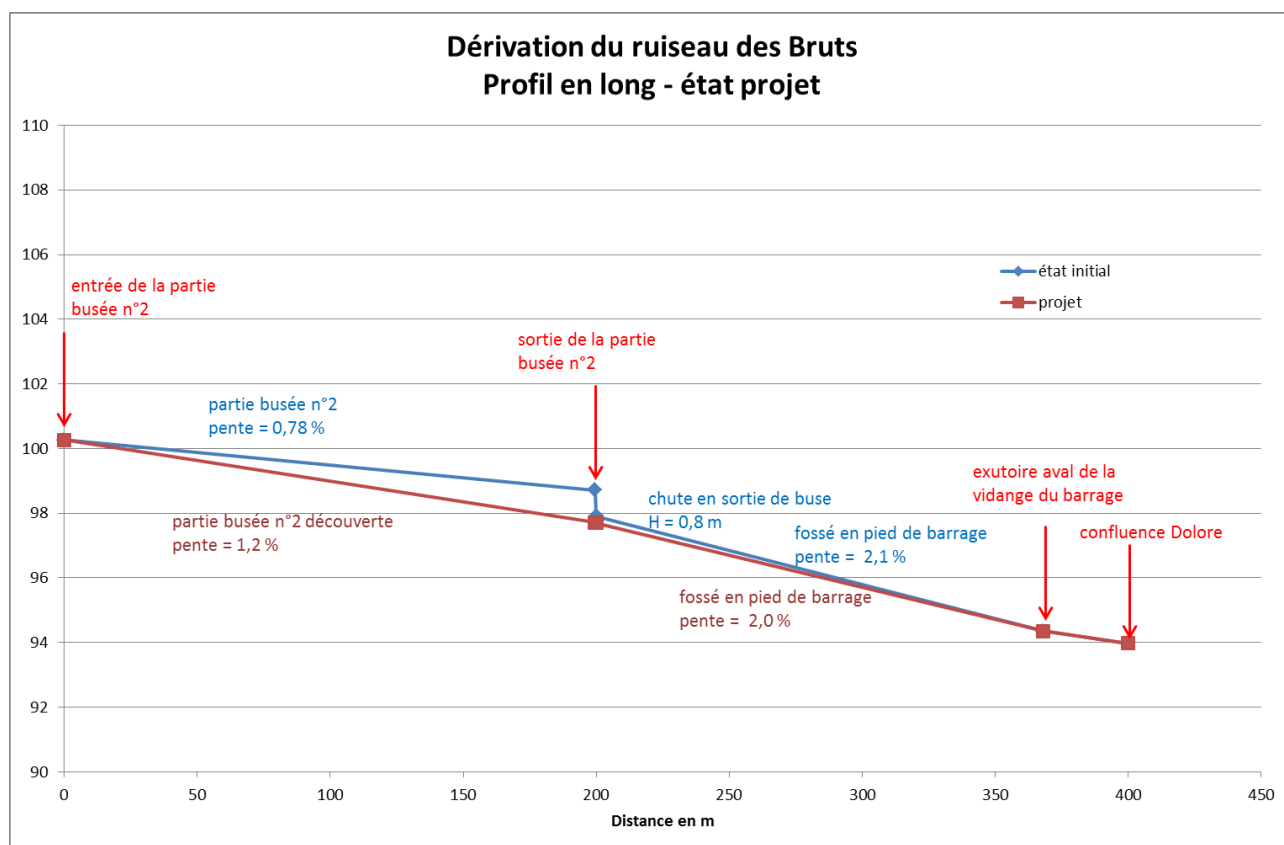


Figure 12 : profil en long de la partie busée n°2 état initial et projet

Nous proposons pour la renaturation du tronçon - partie busée n° 2 :

- l'enlèvement de la buse sur 200 m ;
- le creusement grossier du nouveau lit (moyen) avec la pente objectif de 1,2 % en tenant compte du méandrage permettant d'allonger la longueur développée du cours d'eau ;
- la création d'un lit mineur sinueux dans le lit moyen ;
- la pose de matériaux à forte teneur en argile au droit de la partie centrale du lit mineur en fond de lit afin d'éviter les infiltrations (voir précisions p. 36)
- la mise en place de plantes hélophytes en maintien de berges du lit moyen ;
- l'engazonnement des pentes retalutées et la mise en place de boutures sur géotextile.

Sur cette partie renaturée, il sera par ailleurs nécessaire de prévoir :

- la condamnation de l'alimentation depuis l'étang de la scierie qui intercepte le tracé,
- deux passerelles piétonnes sur les tronçons 1 et 2 pour l'aménagement paysager et l'accès du public aux abords du plan d'eau

Nous proposons par ailleurs de découvrir la partie busée n°1 (L = 40 m) sans modifier la pente du cours d'eau et en conservant le profil naturel immédiatement en aval.

Figure 13 : Localisation des aménagements de renaturation de la partie dérivée



3.3.2.1 Remise à ciel ouvert et reméandrage de la partie n°2

La remise à ciel ouvert du ruisseau des Bruts aura plusieurs impacts hydromorphologiques et écologiques positifs : Elle permettra de :

- Retrouver des habitats diversifiés en lit mineur: profondeurs, vitesses, substrats.
- Diversifier les profils en travers.
- Éventuellement, restaurer des connexions entre le lit mineur et le lit majeur (augmentation des fréquences de submersion du lit majeur - pour une crue annuelle).
- Améliorer la libre circulation des espèces aquatiques (poissons, écrevisses...).
- Reconquérir des zones non productives et/ou abiotiques.
- Diversifier les biocénoses du lit mineur.
- Valoriser le paysage et les activités récréatives aux abords et dans le lit de la rivière

Le reméandrage du lit mineur dans le lit moyen permettra également d'allonger la longueur développée du cours d'eau et donc multiplier les contacts entre terre et eau, contribuant ainsi à l'autoépuration et d'alterner des zones à écoulement rapide (entre deux courbures) et des zones plus calmes (dans les courbures), diversifiant ainsi l'habitat pour les poissons.

Dimensionnement du lit avec l'outil CARHYCE

Voir Carhyce : <http://journals.openedition.org/geomorphologie/10497>

Le dimensionnement du lit emploie la méthode CARHYCE. CARHYCE (CAractérisation HYdromorphologique des Cours d'Eau) est un protocole standardisé d'acquisition de données hydromorphologiques, associé à une base de données et à un ensemble de méthodes d'analyse permettant la caractérisation hydromorphologique de tronçon de cours d'eau.

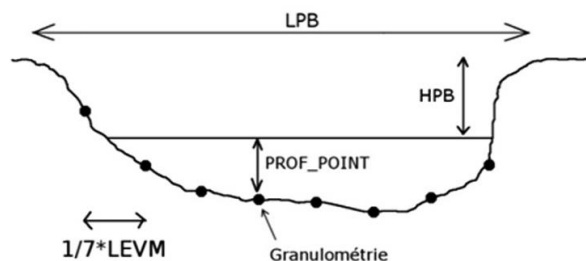
Il permet de :

- quantifier l'altération d'un cours d'eau en comparant les résultats à ceux de stations comparables non altérées. On trouvera p. 91 un extrait des paramètres à suivre.
- mettre en œuvre les opérations de restauration comme c'est le cas ici.

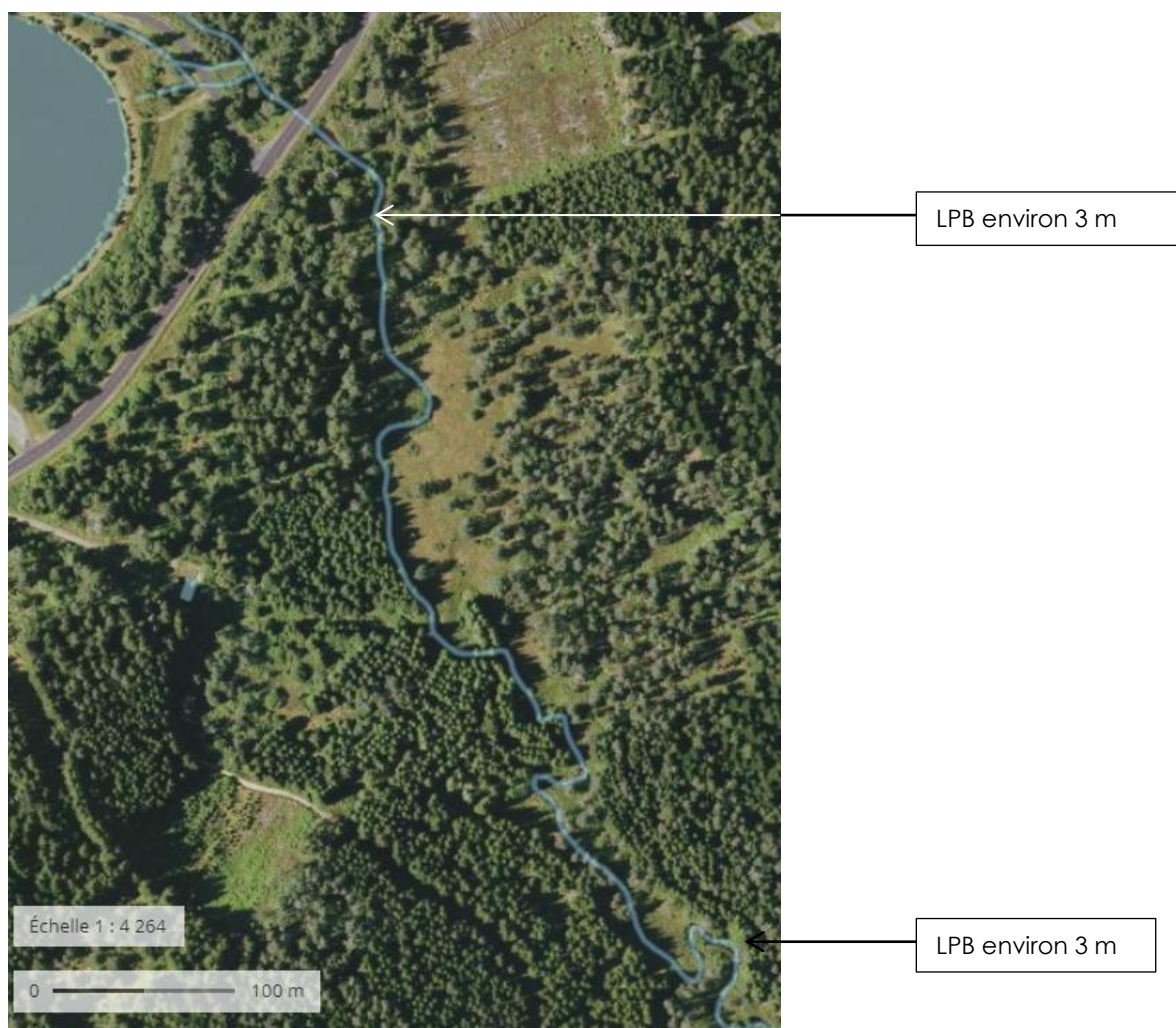
On connaît en effet l'importance des caractéristiques physiques des cours d'eau (débit, profondeur, largeur) pour façonner les communautés vivantes en place. Ainsi, l'approche hydromorphologique que prône et adopte le protocole Carhyce est indispensable à l'évaluation de l'état écologique des systèmes fluviaux et aux opérations de restauration qui seront mises en œuvre dans le cadre de la DCE.

L'outil Carhyce permet de relier la section du lit du cours d'eau à la taille de son bassin versant. La Figure 36 p. 92 montre la relation qui existe entre la surface du bassin versant et la largeur plein bord pour les 312 stations CARHYCE déterminées comme très faiblement altérées. L'équation issue de cette relation, ($L = a SBV^b$) caractérisée par les coefficients a et b prenant respectivement les valeurs 2,26 et 0,379, définit un modèle de référence à l'échelle de la France.

Appliqué au ruisseau des Bruts, la largeur de plein bord (LPB) qui est la largeur du lit mineur juste avant débordement est de **2,84 m**. Cette largeur est beaucoup plus faible que celle observée en aval de la partie busée (environ 8 m) mais plus conforme à la largeur du cours d'eau observée en aval de la RD 37 malgré un bassin versant plus grand. La couverture boisée du bassin versant inciterait par ailleurs à réduire cette largeur.



Ainsi, la largeur de plein bord du ruisseau de Bruts après ré-ouverture sera comprise entre de 2,80 m et 3 m. La section suivante en contre bas du barrage semble trop large.



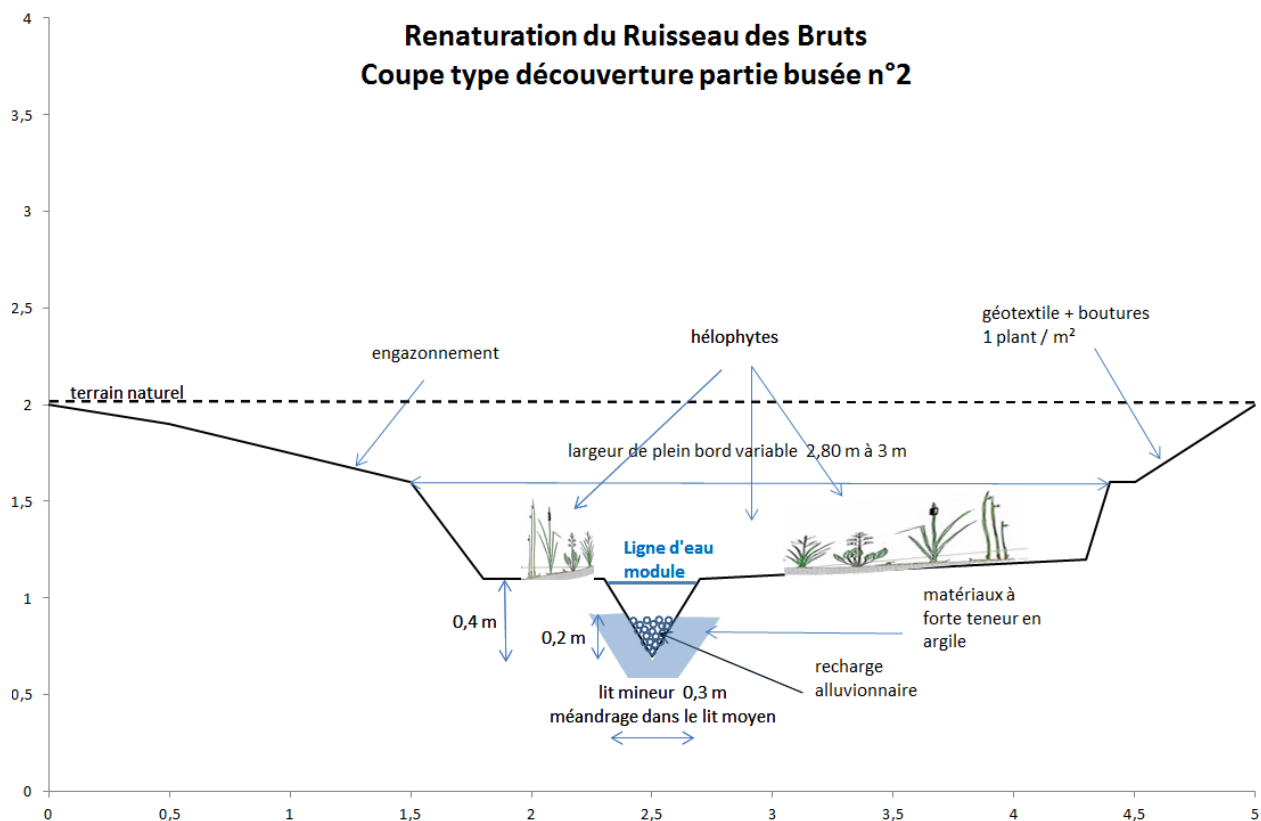
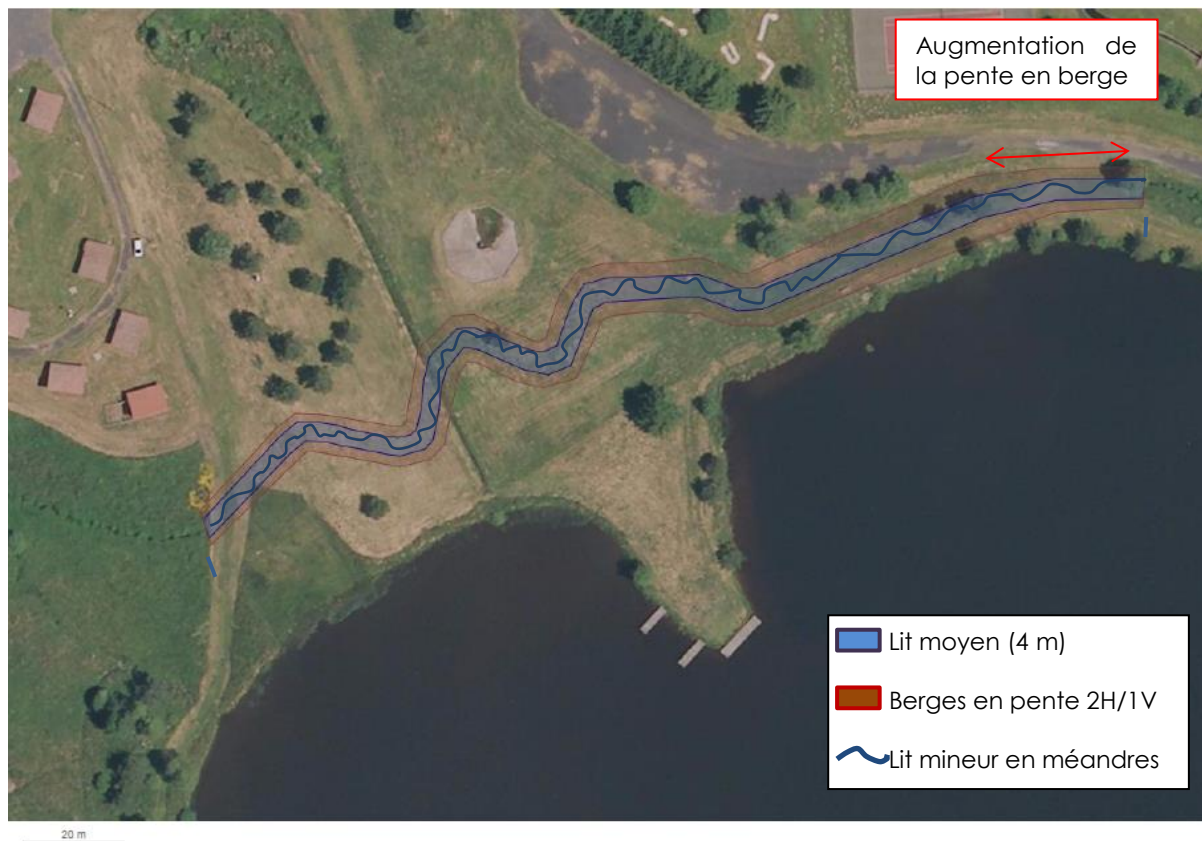


Figure 14 : Coupe type du tronçon renaturé

Un apport de gravats et de blocs sera réalisé afin de reconstituer un substrat dans le lit mineur. Des plantes hélophytes seront plantées dans le lit moyen.

Figure 15 : Plan du cours d'eau renaturé, vue aérienne

Source : Géoportail



En raison du manque d'espace, la pente des berges sera plus élevée (approximativement 1H/1V) sur les 15 derniers mètres (partie aval) du tronçon renaturé. La pente de cette partie sera précisément déterminée de manière à permettre le raccordement à la partie ancienne à l'air libre.

Aménagements divers

Des abris sous berges (cf. ci-dessous) seront installés afin de créer des zones de refuge et de repos pour la faune piscicole.

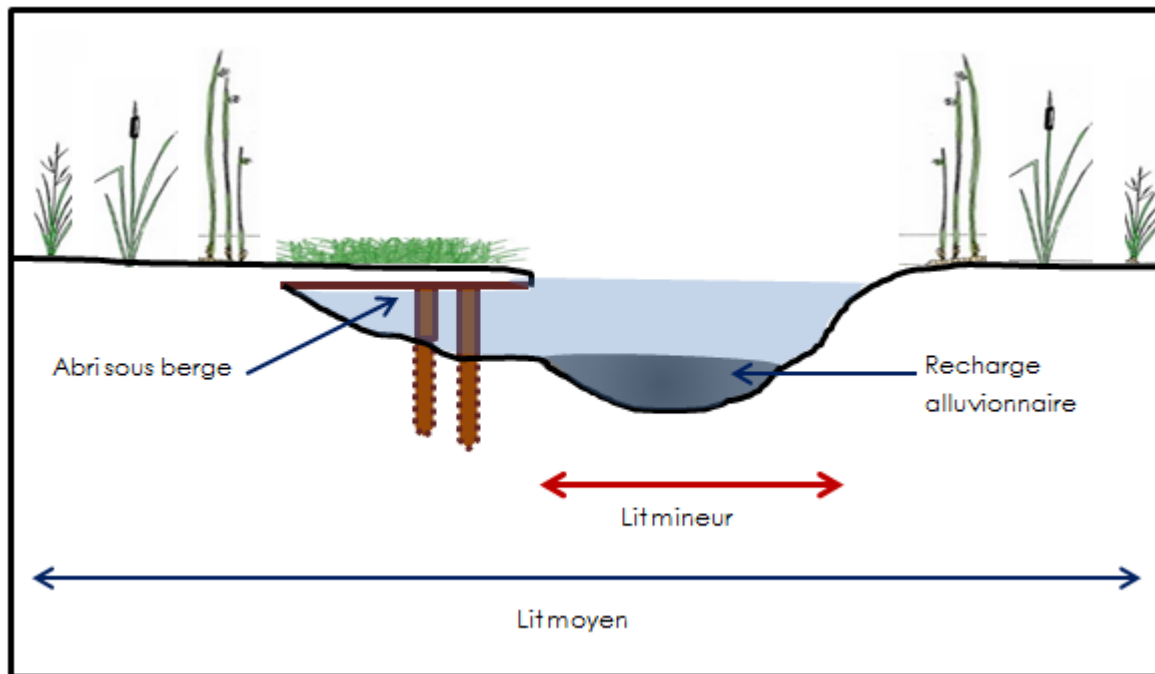


Figure 16 : Schéma de principe des aménagements

Il est préférable de placer l'abri dans un renfoncement afin d'éviter une trop importante exposition au courant et l'accumulation de débris divers sur sa partie amont. Pour créer ces abris, on peut utiliser des structures naturelles (souches d'arbres, petites cavités dans la berge...) pour fixer des troncs contre la berge dans le sens du courant.

L'ouvrage peut également être réalisé à l'aide de blocs.

D'autres abris pour la faune piscicole seront aménagés tels que des petits enrochements libres dans le lit ou encore des arbres en berge.

Précisions sur les matériaux utilisés en fond du lit

Pour assurer l'étanchéité du fond du lit nous proposons l'emploi de matériaux à forte teneur en argile au droit de la partie centrale du lit mineur comme le montre la coupe type ci-jointe. Des matériaux extérieurs au site pourraient être utilisés. Toutefois nous recommandons de réaliser une étude géotechnique sommaire des matériaux en place dont le but sera d'évaluer les caractéristiques et notamment leur teneur en argile. Il se peut que ces matériaux soient satisfaisants.

Une solution ultime qui consisterait à placer un géotextile imperméable ne nous paraît pas souhaitable en raison de son caractère artificiel.

Organisation des travaux

Les travaux nécessiteront une mise hors d'eau provisoire du ruisseau des Bruts : épuisement des eaux par pompage au droit des zones d'intervention, dérivation par busage provisoire, batardage... La conduite de mise hors d'eau (souple ou rigide) sera munie en tête d'une vanne permettant une réalimentation progressive du ruisseau en fin de chantier. La dérivation provisoire devra être dimensionnée pour un débit de 20 l/s environ (cf. débit d'étiage p. 47).

Les travaux auront lieu en période estivale (débits les plus faibles) et hors période de reproduction.

Les travaux seront réalisés préférentiellement en dehors des mois pluvieux afin de limiter les risques de pollution du cours d'eau par lessivage de la zone travaux. Ils seront suspendus en cas d'orage.

L'AFB, la mairie, la Police de l'Eau, la gendarmerie ou les pompiers seront prévenus en cas de pollution accidentelle ainsi que les autorités compétentes. En cas de déversement accidentel pendant la durée des travaux, les eaux polluées devront être immédiatement circonscrites par un dispositif étanche, pompées et stockées dans un bassin de décantation sommaire.

Suivant leur nature, les eaux polluées seront ensuite évacuées par un service spécialisé. En aucun cas elles ne seront rejetées au cours d'eau.

Le terrain devra être rendu en fin de chantier dans un état de propreté irréprochable. L'ensemble des déblais non réutilisables sera évacué du site vers lieu de décharge agréé par le maître d'ouvrage, aucun déblai ne devant être entreposé dans le lit majeur du cours d'eau. Lors de l'occupation des terrains dans le lit majeur, une zone réputée inondable, l'entreprise retenue devra prendre toutes les dispositions pour intervenir en cas de crue y compris en dehors des heures et des jours ouvrables.

Les déblais béton (destruction de la buse) seront entreposés en dehors du lit mineur. Pour éviter le départ de matières en suspension, plusieurs dispositions seront prises :

- Les aires de lavage et d'entretien des engins, les stockages divers (matériaux, hydrocarbures...) et les installations nécessitées par le chantier seront situés en dehors des zones sensibles et éloignés du cours d'eau.
- Les vidanges, nettoyages, entretien et ravitaillement des engins seront réalisés sur des emplacements spécifiques
- Les produits de vidange seront recueillis et évacués en fûts fermés vers des décharges agréées
- Les effluents sanitaires seront traités avant rejet
- Les travaux seront réalisés hors période pluvieuse
- Le site sera remis en état après les travaux (évacuation des déblais béton, des stockages divers...)

La force hydraulique du ruisseau des Bruts étant relativement faible (Cf. Annexe 3), le reméandrage se fera par l'excavation de la terre (pelle mécanique).

Gestion des crues

En amont de la dérivation (point A), des zones d'écoulements non pérennes permettent de limiter les débits dans la partie dérivée en cas de crue. De plus, le lit moyen d'une largeur de 4m et les berges en pente permettront de contenir des niveaux d'eau et des débits plus importants en cas de crue.

3.3.3 Ouvrages nécessaires à la vidange

Il s'agit ici de décrire les ouvrages de pêcherie et de bassin de décantation nécessaires à la première vidange du plan d'eau, envisagée rapidement, qui permettra de réaliser l'ensemble des travaux de remise à niveau du barrage et de ses équipements, et nécessaires aux vidanges régulières tous les 5 à 10 ans (fréquences à adapter en fonction des résultats des deux premières vidanges).

Les modalités de vidange proposées sont détaillées au §4.5.

3.3.3.1 Pêcherie

La pêcherie sera réalisée en sortie de la conduite de vidange en pied aval du barrage. Elle correspond à un bassin rectangulaire en béton de dimensions :

- Largeur : 1,7 m ;
- Longueur : 5,0 m ;
- Hauteur : 1,5 m.

Réalisée en béton, elle sera raccordée à l'exutoire de la vidange et du coursier de l'évacuateur de crue. Le radier sera réalisé avec une pente de 1 % vers l'aval.

Cette pêcherie sera réalisée en lieu et place du chenal bétonné de réception de la sortie de la vidange et du déversoir de crue vu en très mauvais état lors de la Visite Technique Approfondie du 6 août 2015 (cf. recommandation n°11 du § suivant de remise à niveau du barrage).

Le débit transitant par l'évacuateur de crues se déversera dans cette pêcherie béton avant retour au milieu naturel.

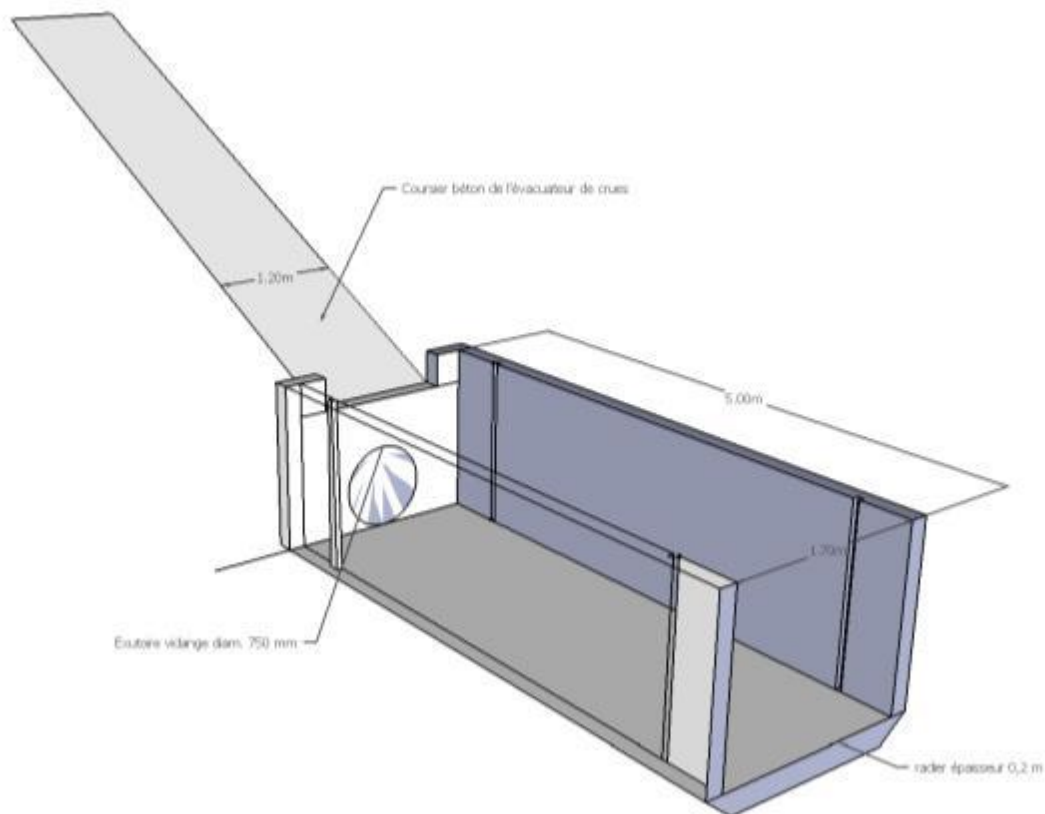


Figure 17 : Plan de la pêcherie proposée

Cette pêcherie sera équipée de grilles présentant un espacement de 10 mm entre barreaux (fers ronds) et une senne avec poche (filet).

3.3.3.2 Bassins de décantation en sortie de pêcherie

Un bassin de décantation sera aménagé en sortie de la pêcherie en amont du passage sous route (la distance entre la sortie de la pêcherie et le passage sous route est d'environ 20 m).

Une zone d'environ 300 m² sera terrassée jusqu'au niveau du fil d'eau du cours d'eau. Les pentes des talus ne seront pas plus raides que 1 pour 1 (1H/1V). Les hauteurs de déblais devraient être comprises entre 1,5 m et 2,0 m. Les terrassements se termineront en rive gauche sur le fossé de pied du talus de la route qui conduit les eaux de la dérivation du plan d'eau. Compte tenu de la présence de la moule perlière (*Margaritifera margaritifera*), le volume du bassin devra être au minimum de 600 m³ pour 1,5 m d'eau pour une décantation optimale des particules fines.

Ainsi, pour une longueur maximale de 20 m (distance entre la sortie de la pêcherie et le passage sous la route), la largeur du bassin sera elle aussi de 20 m environ.

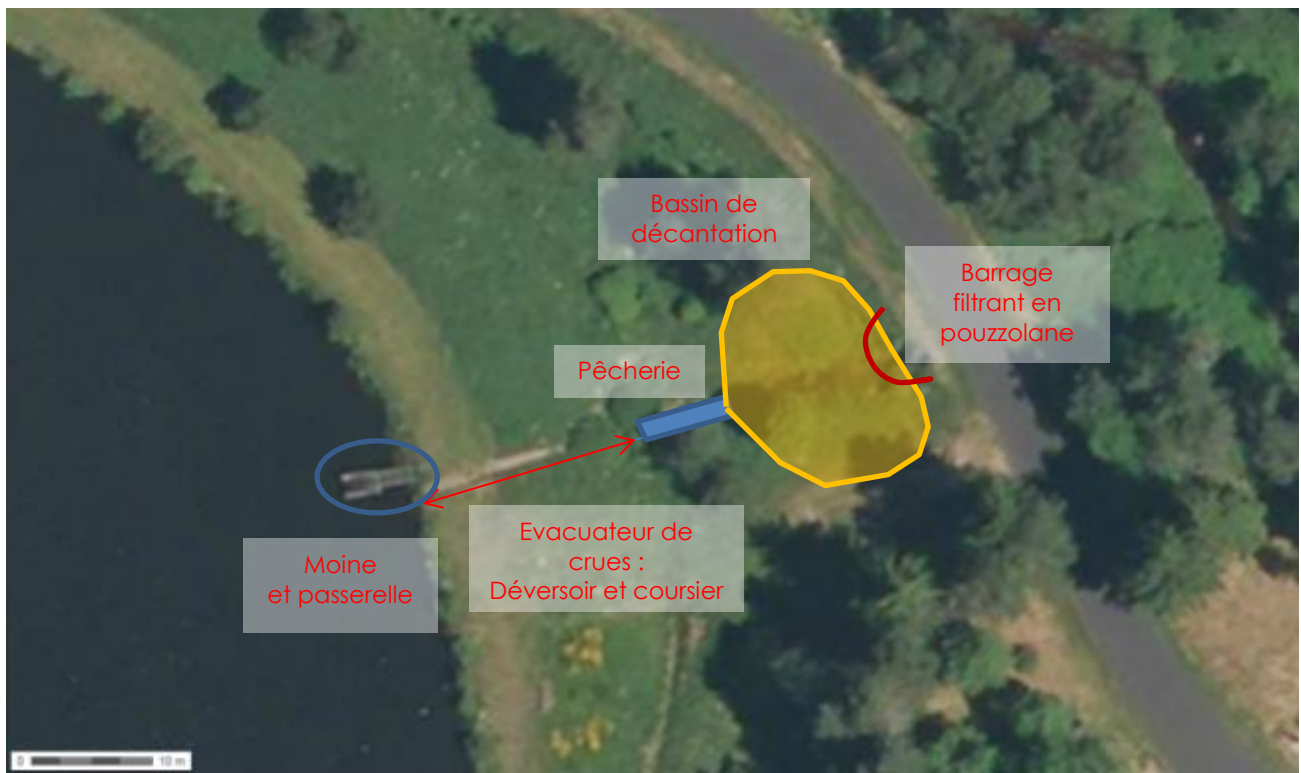


Figure 18 : Implantation du bassin de décantation

Un barrage filtrant pouzzolane 20/40 mm (gabions) sera disposé en aval sur une hauteur de 1,5 m Il sera raccordé à ses extrémités au talus amont de la route d'accès au village vacance et aura une forme semi-circulaire présentant un diamètre minimum de 5 m.

En cas de réintroduction de carnassiers le barrage filtrant sera laissé en place et deviendra permanent.

3.3.4 Remise à niveau du barrage

La visite technique approfondie réalisée le 6 août 2015 a amené à formuler les recommandations suivantes (cf. rapport complet en annexe) :

1. mettre en place un entretien régulier du parement aval couplé avec une surveillance visuelle,
2. traiter la végétation basse et arbustive (ne pas traiter les arbres de diamètres supérieurs à 10 cm sans l'assistance technique d'un bureau de conseil agréé),
3. réglementer le passage d'engins motorisés sur le parement aval et en crête,
4. traiter la végétation sur la protection amont,
5. vérifier la capacité d'évacuation des crues en cours,
6. vérifier et modifier éventuellement la cote d'exploitation (retenue normale) en fonction des calculs de vérification de l'évacuateur de crues,
7. éliminer la végétation sur et aux abords de l'évacuateur de crues, y compris sur le coursier aval,
8. réparer les bétons de l'évacuateur de crues,
9. remettre en service la régulation du moine, rajouter une vanne,
10. réparer les bétons du moine,
11. réparer le chenal aval de conduite des eaux de vidange et de crues jusqu'au fossé aval,
12. mettre en place une pêcherie et des bassins de décantation.

Les recommandations 1, 2, 3, 4, 7 ne correspondent pas à des travaux lourds et ne sont pas dépendantes de la réalisation d'une vidange. Ils peuvent être réalisés sans délai.

Les recommandations 5 et 6 sont traitées dans le cadre des notes de calculs hydrologiques et hydrauliques présentées en annexe. Elles impliquent un abaissement du niveau normal de la retenue qui sera réglé par le moine réhabilité d'au moins 0,72 m (0,38 m de stock en crue + 0,34 m de revanche) par rapport à la crête. Ces éléments sont repris dans la description des travaux à prévoir sur le moine (cf.3.3.5).

La recommandation 8 implique :

- de couper l'arbre dans le coursier de l'évacuateur de crue, de traiter sa racine en dégagant si nécessaire le béton adjacent,

- de réparer le béton du radier atteint.



Figure 19 : coursier de l'évacuateur de crues

Les recommandations 9 et 10 sont traitées dans les travaux de remise en état du moine (cf.3.3.5).

La recommandation 11 est commune aux travaux de de construction de la pêcherie (cf.3.3.3).

La recommandation 12 est traitée au §3.3.3.

3.3.5 Réhabilitation du moine

3.3.5.1 Description des ouvrages en place

Le moine est constitué d'un ouvrage bétonné, s'apparentant à une tour parallélépipédique ancré sur le fond, de dimensions :

- Largeur = 2 m
- Longueur = 3 m
- Profondeur (sous crête) : environ 5 m (non mesuré car non accessible)

Figure 20 : moine et passerelle



Figure 21 : bastaings et grille métallique

Il présente dans sa partie amont un jeu de rainures aptes à recevoir des bastaings pour constituer une entre le plan d'eau et la restitution vers l'aval. Le jour de la visite du 6 août 2015, 2 parois consécutives de bastaings

étaient en place espacées d'environ 10-15 cm seulement sans déversement supérieur, rendant le moine non fonctionnel. La majorité des écoulements passent vers l'aval par le biais de fuites notamment sous les bastaings du fond. Une grille métallique (plaque trouée) à maillage fin était en place en amont de la première paroi avec un décalage par rapport à cette paroi remettant en cause son efficacité.

Les bétons du moine sont apparus dégradés en surface du fait d'une altération normale par l'action de l'eau et du gel (effritement) de surface (vraisemblablement liée à une formulation du béton non adaptée à l'environnement).

Le moine est accessible depuis la crête par une passerelle en caillebotis et garde-corps. Néanmoins l'accès à ce moine est barré par une chaîne et un panneau « accès interdit danger ».

Une échelle à barreau est présente à l'intérieur du moine mais elle ne descend pas jusqu'au fond.

Lors de la visite du 6 août 2015, une petite fuite au fond est repérée par des boues orange (oxydation des eaux de fond).

La partie aval du moine s'entonne dans la conduite de vidange de fond en diam. 750 mm dont l'exutoire aval a été vu et relevé le jour de la visite.

Il n'y a aucun organe de manœuvre (absence de vannage).

3.3.5.2 Description des travaux

Le moine en place doit pouvoir être réutilisé moyennant réparations et modifications sommaires.

La remise à niveau du moine passe notamment par :

- réparation des bétons : hydrodécapage (pour éliminer les bétons non adhérents), puis ragréage à l'enduit de réparation,
- modifications des parois en madriers :
 - passer sur un espacement plus grand d'au moins 30 cm,
 - modifier la paroi aval en ajoutant un vannage à + 30 cm du fond,
 - améliorer leur étanchéité (rainure au fond et colmatage à la sciure ou à l'argile),
 - régler le niveau de déversement à - 0,72 m par rapport à la crête conformément aux recommandations issues des calculs hydrauliques (cf. annexe),
 - réutiliser la grille anti-dévalaison ou prévoir une nouvelle grille avec un espacement maximal de 10 mm entre les barreaux,
 - rajouter une échelle limnimétrique fixée sur le moine côté extérieur (visible depuis la crête).
- traitement de la fuite : injection et réparation de la jonction du moine sur le fond par l'extérieur.

Ces travaux seront réalisés en assec de la retenue, après vidange.

3.3.6 Autres travaux

Du fait de la réouverture du ruisseau des Bruts 2 passerelles en bois seront aménagées pour traverser le ruisseau.

3.4 EXPLOITATION

Situé à proximité immédiate d'un village vacances, qui a la plus grande capacité de lits marchands à l'échelle de l'arrondissement, la commune souhaite aujourd'hui d'abord régulariser puis valoriser ce plan d'eau à des fins touristiques :

- valoriser le site et le territoire en développement en projet piscicole ;
- conforter le village vacances en lui offrant un atout touristique supplémentaire.

Compte tenu du classement en première catégorie piscicole du cours d'eau, les carnassiers (brochet, perche, sandre, black-bass) ne seront pas introduits.

Il n'existe aucune donnée sur les populations piscicoles du plan d'eau.

Le canotage est possible sur le plan d'eau.

3.5 RÉFÉRENCE À LA NOMENCLATURE

Le projet est soumis à la procédure d'autorisation unique qui couvre **les 5 réglementations suivantes** :

- autorisation au titre de la loi sur l'eau (art. L214-3 du code de l'environnement) ;
- dérogation « espèces protégées » (4^o de l'art. L411-2 du code de l'environnement) ;
- autorisation de défrichement (art. L341-3 du code forestier) ;
- autorisation au titre des sites classés ou en instance de classement (art. L341-7 et L341-10 du code de l'environnement) ;
- autorisation spéciale au titre des réserves naturelles nationales (art. L332-9 du code de l'environnement).

Au vu du contexte, le projet est concerné par une seule rubrique : **autorisation au titre de la loi sur l'eau et par conséquent, soumis à enquête publique.**

Le décret n°2015-526 du 12 mai 2015 relatif aux règles applicables aux ouvrages construits ou aménagés en vue de prévenir les inondations et aux règles de sûreté des ouvrages hydrauliques a modifié le décret de décembre 2007 notamment pour les plus petits barrages avec la suppression de la classe D. Il comporte également une mesure de sûreté nouvelle concernant les conduites forcées, installations de nature industrielle qui peuvent présenter des risques importants.

Il fixe le cadre selon lequel les communes et établissements publics de coopération intercommunale à fiscalité propre compétents en vertu de la loi, à compter du 1^{er} janvier 2016, en matière de gestion des milieux aquatiques et de prévention des inondations (GEMAPI) établissent et gèrent les ouvrages de prévention des risques, en particulier les digues. Le délai laissé aux collectivités territoriales pour les actions de prévention des inondations en vue de régulariser la situation des ouvrages existants est fixé au 31 décembre 2019 si ces derniers sont de classe A ou B et au 31 décembre 2021 s'ils sont de classe C.

Le tableau ci-après indique les classes des barrages de retenue et des ouvrages assimilés.

Article R214-112	
Modifié par DÉCRET n°2015-526 du 12 mai 2015 - art. 17	
Les classes des barrages de retenue et des ouvrages assimilés, ci-après désignés "barrage", sont définies dans le tableau ci-dessous :	
CLASSE de l'ouvrage	CARACTÉRISTIQUES GÉOMÉTRIQUES
A	$H \geq 20$ et $H^2 \times V \geq 0,5 \times 1\,500$
B	Ouvrage non classé en A et pour lequel $H \geq 10$ et $H^2 \times V \geq 0,5 \times 200$
C	a) Ouvrage non classé en A ou B et pour lequel $H \geq 5$ et $H^2 \times V \geq 0,5 \times 20$ b) Ouvrage pour lequel les conditions prévues au a ne sont pas satisfaites mais qui répond aux conditions cumulatives ci-après : i) $H > 2$; ii) $V > 0,05$; iii) Il existe une ou plusieurs habitations à l'aval du barrage, jusqu'à une distance par rapport à celui-ci de 400 mètres.

Au sens du présent article, on entend par :

"H", la hauteur de l'ouvrage exprimée en mètres et définie comme la plus grande hauteur mesurée verticalement entre le sommet de l'ouvrage et le terrain naturel à l'aplomb de ce sommet ;

"V", le volume retenu exprimé en millions de mètres cubes et défini comme le volume qui est retenu par le barrage à la cote de retenue normale. Dans le cas des digues de canaux, le volume considéré est celui du bief entre deux écluses ou deux ouvrages vannés.

Un arrêté du ministre chargé de l'environnement précise en tant que de besoin les modalités selon lesquelles H et V doivent être déterminés en fonction des caractéristiques du barrage et de son environnement, notamment lorsqu'une partie de l'eau est stockée dans une excavation naturelle ou artificielle du terrain naturel.

Selon cette nouvelle réglementation, le barrage du plan d'eau du moulin rouge n'est pas classé puisque :

- $H = 5$ m
- $S = 48\,300$ m²

- V est estimé à $0,4 H \times S = 0,4 \times 5 \times 48\,300 \approx 100\,000 \text{ m}^3$, soit $V = 0,1 \text{ hm}^3$.
- $H^2V^{0.5} = 7,9$
- Il n'y a aucune habitation à l'aval du barrage jusqu'à une distance de 400 m.

A défaut de classement, le propriétaire du barrage n'est pas soumis aux obligations réglementaires mais demeure responsable de l'entretien de son ouvrage : vérifier l'apparition de désordres, entretenir la végétation sur l'ouvrage et aux abords, entretenir les ouvrages annexes (moine, vidange, pêcherie, évacuateur de crues, bassin de décantation).

Pour mémoire, l'ouvrage relève aussi des rubriques suivantes :

Tableau 1 : Rubriques visées de la nomenclature

Rubrique	Nature du projet	Obs.	Régime
3.2.7.0	Piscicultures d'eau douce mentionnées à l'article L. 431-6		Déclaration
3.2.3.0	Plans d'eau permanent ou non : 1. Dont la superficie est supérieure ou égale à 3 ha ; 2. Dont la superficie est supérieure à 0,1 ha mais inférieure à 3 ha	Surface : 4,8 ha	Autorisation
3.1.2.0	Installations, ouvrages, travaux ou activités conduisant à modifier le profil en long ou le profil en travers du lit mineur d'un cours d'eau, à l'exclusion de ceux visés à la rubrique 3.1.4.0 ou conduisant à la dérivation d'un cours d'eau : <ul style="list-style-type: none"> • Sur une longueur de cours d'eau supérieure ou égale à 100 m (A). • Sur une longueur de cours d'eau inférieure à 100 m (D). Le lit mineur d'un cours d'eau est l'espace recouvert par les eaux coulant à pleins bords avant débordement.	Le linéaire concerné est supérieur à 100 m	Autorisation
3.1.5.0	Installations, ouvrages, travaux ou activités, dans le lit mineur d'un cours d'eau, étant de nature à détruire les frayères, les zones de croissance ou les zones d'alimentation de la faune piscicole, des crustacés et des batraciens ou dans le lit majeur d'un cours d'eau, étant de nature à détruire les frayères de brochet Destruction de plus de 200 m ² de frayères (A). Dans les autres cas (D).	Il est fait référence à l'ancien lit détruit (sans connaître les impacts réels)	Autorisation

4- INCIDENCES

4.1 ETAT INITIAL DE L'ENVIRONNEMENT

4.1.1 Géologie

La carte géologique d'Ambert nous renseigne sur la géologie à proximité du plan d'eau. Elle est présentée ci-dessous :

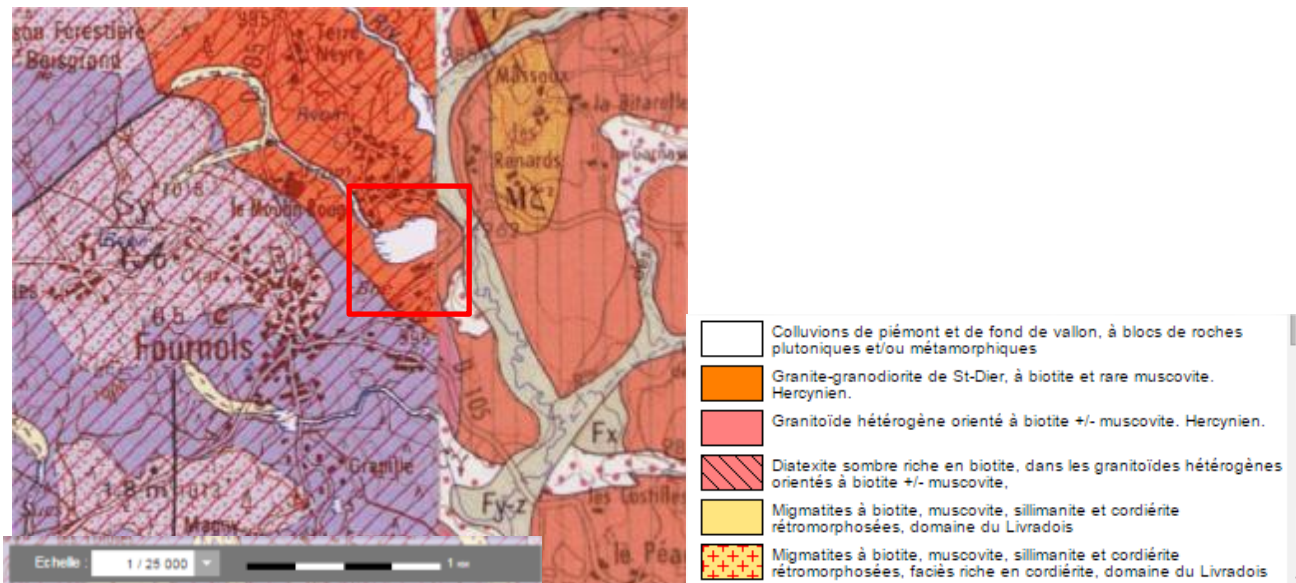


Figure 22 : Carte géologique du secteur d'étude

Source : BRGM

Le plan d'eau repose sur **des entités « granitiques » du Livradois** et plus précisément sur le **granite-granodiorite de Saint-Dier**. Le « granite » de Saint-Dier est franchement recoupé par le leucogranite à deux micas et par tout un cortège de filons de leucogranites à grains fins.

4.1.2 Hydrologie

Profitant de l'altération superficielle des roches, les formations hydrologiques sont localisées pour l'essentiel au **sein des altérites** et **ressortent à la faveur de seuils ou de niveaux argileux imperméables**. Des diaclases ou autres fractures superficielles peuvent également servir de drain aux écoulements, comme c'est le cas des filons de quartz ou de lamprophyres.

Des sources peuvent également prendre naissance dans les pentes sur lesquelles reposent les gisements de tourbe. Ces sources ont des débits faibles (moins de 50 l/minute), qui varient directement en fonction de la pluviométrie, et vont pour les plus faibles jusqu'à tarir dans les périodes d'étiage prononcé. La plupart des captages d'adduction d'eau potable (A.E.P.), destinés à l'alimentation humaine, exploitent cette ressource, en captant les sources le plus souvent par gravité.

La qualité bactériologique de la ressource est généralement bonne, du fait du recouvrement forestier et de la faible densité de l'élevage. Pour ce qui est de la physico-chimie, les eaux sont faiblement minéralisées (environ 50 mg/l, résistivités de l'ordre de 30 000 Ω .m) et acides (pH parfois inférieur à 6, souvent compris entre 6,3 et 6,5). Le faciès de ces eaux est bicarbonaté sodique ou calcique et parfois potassique.

4.1.3 Pluviométrie

La station météorologique la plus proche est située **à proximité d'Ambert à 20 km à l'Est du secteur d'étude**.

Annuellement, les hauteurs de précipitations enregistrées à Ambert sont **en moyenne de 889 mm**.

Les mois de juin et de septembre sont les plus pluvieux, avec des hauteurs moyennes sur cinq ans respectivement de 109 et de 119 mm. **À l'inverse, les mois les plus secs pour la même période sont mars et décembre**, avec respectivement 43 et 49 mm

Ces précipitations, relativement abondantes, sont assez bien réparties le long de l'année, avec 170 jours de précipitations en moyenne sur la période, dont 26 jours de neige.

4.1.4 Hydrographie

Le secteur d'étude est situé dans la zone hydrographique **de la Dolore et ses affluents**.

La Dolore naît sur la commune de Fournols au sein du Parc Naturel Régional de Livradois Forez. D'une longueur de 37 km, elle se jette dans la Dore à Arlanc. Cette rivière est **classée en première catégorie piscicole**, ce qui correspond à de eaux dans lesquelles vivent principalement des poissons de type Salmonidés (truite, saumon, etc.)

Aucune station n'a été identifiée au droit du ruisseau des Bruts. Une station des débits de la Dolore est présente au niveau de Saint-Bonnet le Chastel au sud de Fournols.

Le bassin versant du ruisseau des Bruts présente une surface de 1,83 km² dont les ¼ environ sont boisés.

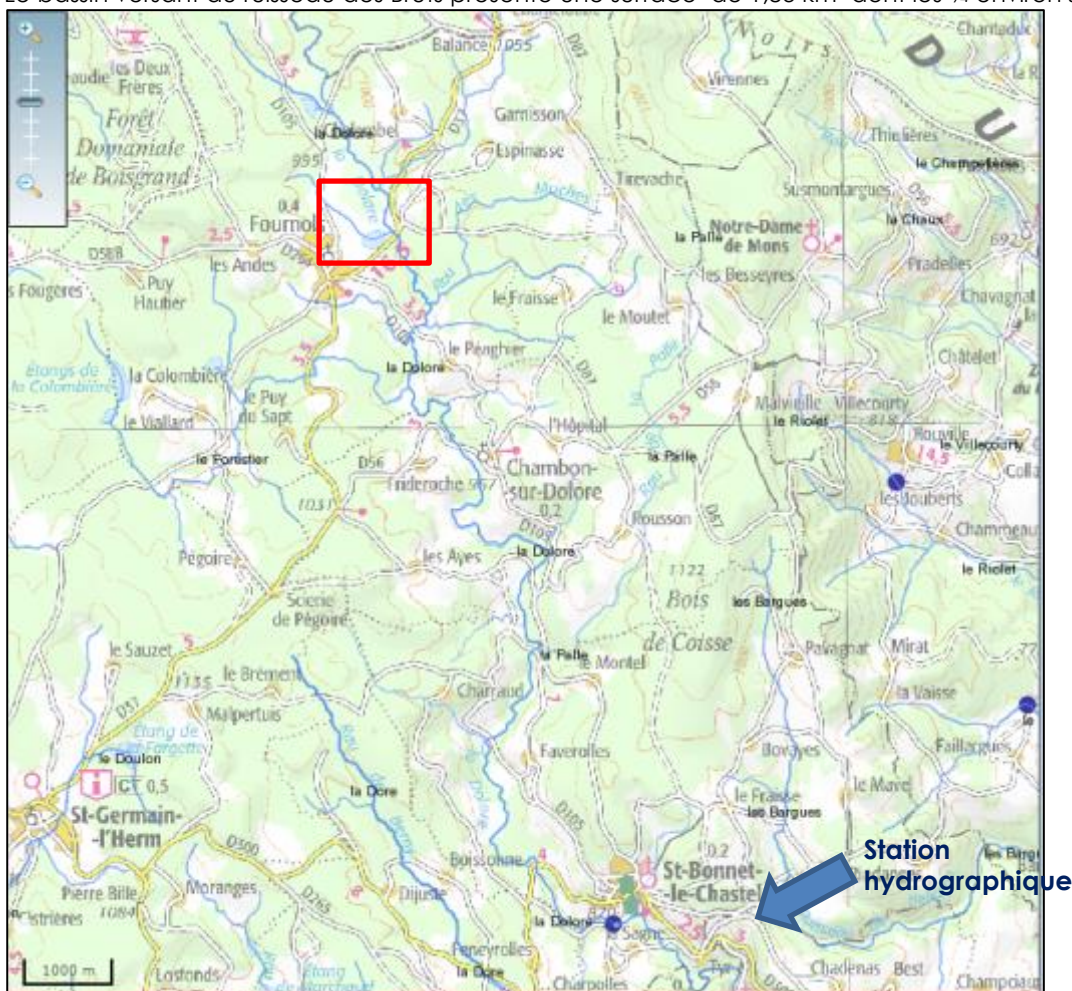
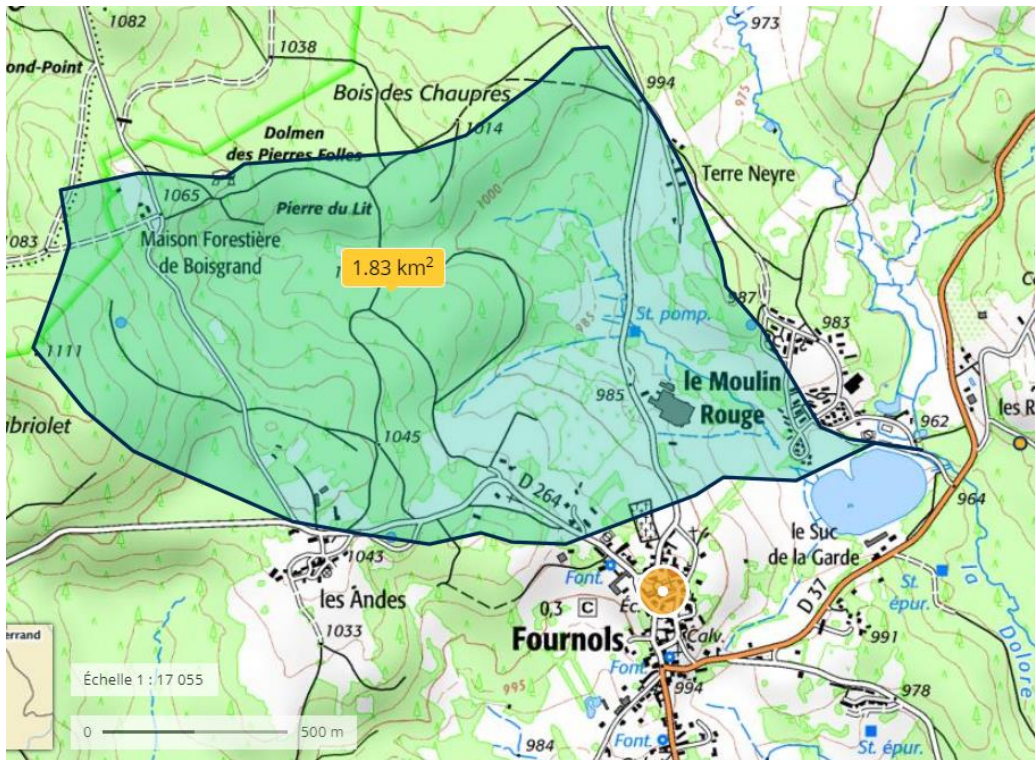


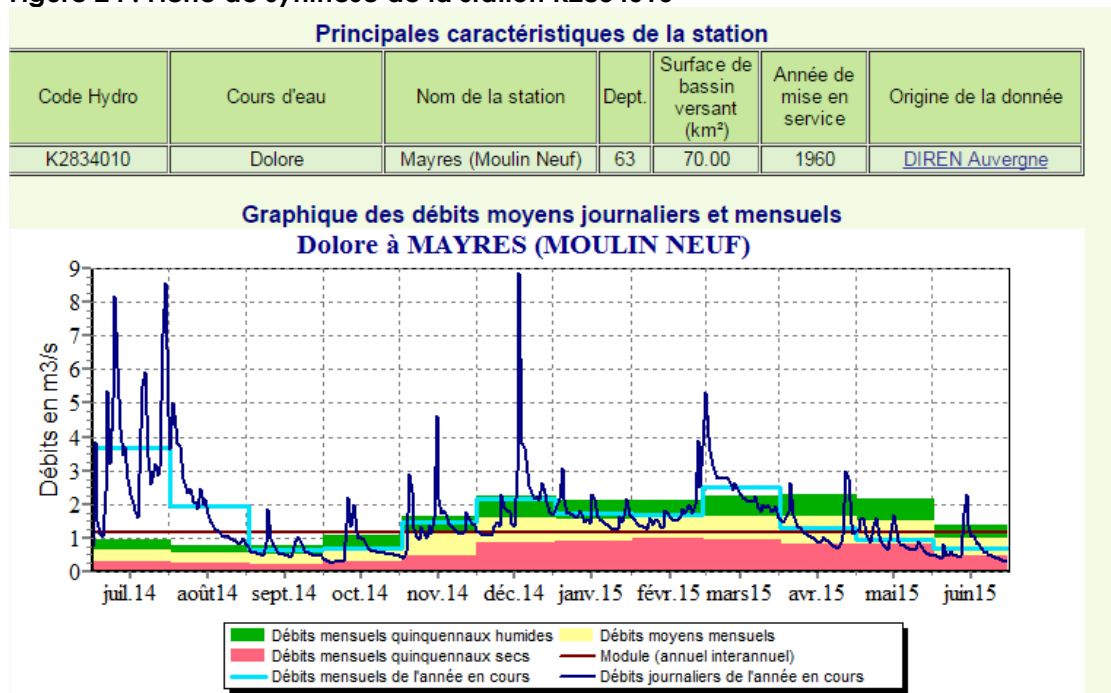
Figure 23 : Localisation du réseau hydrographique et de la station de la Mayres sur la Dolore
Source : Agence de l'Eau Adour Garonne

Les tableaux pages suivantes présentent les débits enregistrés au niveau de cette station.



4.1.4.1 Débits

Figure 24 : Fiche de synthèse de la station K2834010



Débits moyens journaliers

Date	Débits moyens journaliers							Débits de crue		
	24/06/2015	25/06/2015	26/06/2015	27/06/2015	28/06/2015	29/06/2015	30/06/2015	Biennal	Quinquennal	Décennal
Débits (m ³ /s)	0.46	0.43	0.40	0.37	0.34	0.32	0.32	14.00	21.00	26.00

Débits moyens mensuels

↑	Débit moyen mensuel	Valeurs des débits mensuels interannuels pour le mois considéré			Etiage quinquennal
	juin 2015	Quinquennal Sec	Moyen	Quinquennal Humide	QMNA5
	0.67	0.48	0.98	1.37	0.16

Débits moyens annuels

Débit moyen annuel sur les 12 derniers mois du 01/07/2014 au 30/06/2015	Valeurs des débits annuels inter-annuels		
	Quinquennal Sec	Module	Quinquennal Humide
1.63	0.90	1.18	1.45

La Dolore est une rivière assez régulière et abondante. **Le module de la rivière à Mayres est de 1,18 m³/s.**

Les débits moyens du ruisseau des Bruts ont été évalués par ratio de bassin versant :

- Module = 38 l/s
- QMNA5 = 5 l/s
- Q estimé le 06/08/15 (en sortie de buse) = 15 l/s

4.1.4.2 Qualité masse d'eau

La commune de Fournols est située dans le **SDAGE Loire-Bretagne** approuvé par arrêté du préfectoral le 18 novembre 2009. Le SDAGE fixe les objectifs qualitatifs et quantitatifs pour un bon état de l'eau à l'horizon 2015.

La Dolore s'inscrit dans la masse d'eau **FR GR0268 « La Dolore et ses affluents depuis la source jusqu'à sa confluence avec la Dore »**. L'objectif de bon état global est fixé à 2015.

La commune de Fournols s'inscrit également dans **le SAGE de la Dore** qui a notamment pour ambition :

- améliorer la qualité des eaux et la gestion quantitative de la ressource ;
- préserver et améliorer la qualité écologique des milieux aquatiques ;
- gérer préventivement les risques de crues et d'inondations ;
- valoriser le bassin versant au plan touristique et paysager.

Selon la carte page suivante, et à figure ci-dessous, la **qualité de l'eau de la Dolore est qualifiée de moyenne**.

	MASSE D'EAU	STATION	CODE STATION	RESEAU	EVALUATION DE L'ETAT ECOLOGIQUE						OBJECTIF DCE
					2013	2014	2016	CHRONIQUE « DCE » (niveau de confiance)	CHRONIQUE « DCE »		
					QUALITE PHYSICO-CHIMIQUE GENERALE Elément(s) déclassant(s)		QUALITE BIOLOGIQUE Elément(s) déclassant(s)				
LA DORE	FRGR0230 a	La Dore à Vertolaye	04037400	RCO	MOYEN	MOYEN	BON	MOYEN (élevé)	nutriments	IBD	BON ETAT 2015
	FRGR0268	La Dolore au lieu-dit "Cours"	CTDA05	CTDA	MOYEN	BON	MOYEN	MOYEN (faible)	bilan de l'oxygène	IBD, IBG	BON ETAT 2015
LES AFFLUENTS RIVE GAUCHE	FRGR2011	Le Riolet en amont du lieu-dit "Riols"	CTDA02	CTDA	MOYEN	MOYEN		MOYEN (moyen)	bilan de l'oxygène, nutriments, acidification	IBD	BON ETAT 2021
LES AFFLUENTS RIVE DROITE	FRGR1480	La Grand'Rive à Marsac-en-Livradois	04428002	RCA	BON		BON	BON (faible)	nutriments	IBD, IBG	BON ETAT 2021
	FRGR2146	Le Valeyre à Valeyre	CTDA06	CTDA	MEDIOCRE	MOYEN	MEDIOCRE	MOYEN (faible)	bilan de l'oxygène, nutriments	IBD, IBG	BON ETAT 2015
	FRGR2213	Le Batifol à La Forie	04428009	CTDA	BON		BON	BON (moyen)	-	IBD	BON ETAT 2015
	FRGR2221	Le ruisseau de la Volpie à Job	04037300	RCO	MOYEN		MOYEN	MOYEN (élevé)	nutriments	IBD, IPR	BON ETAT 2015

Figure 25: Synthèse de la qualité des eaux 2016 du bassin versant de la Dore amont

Source : SIVOM d'Ambert

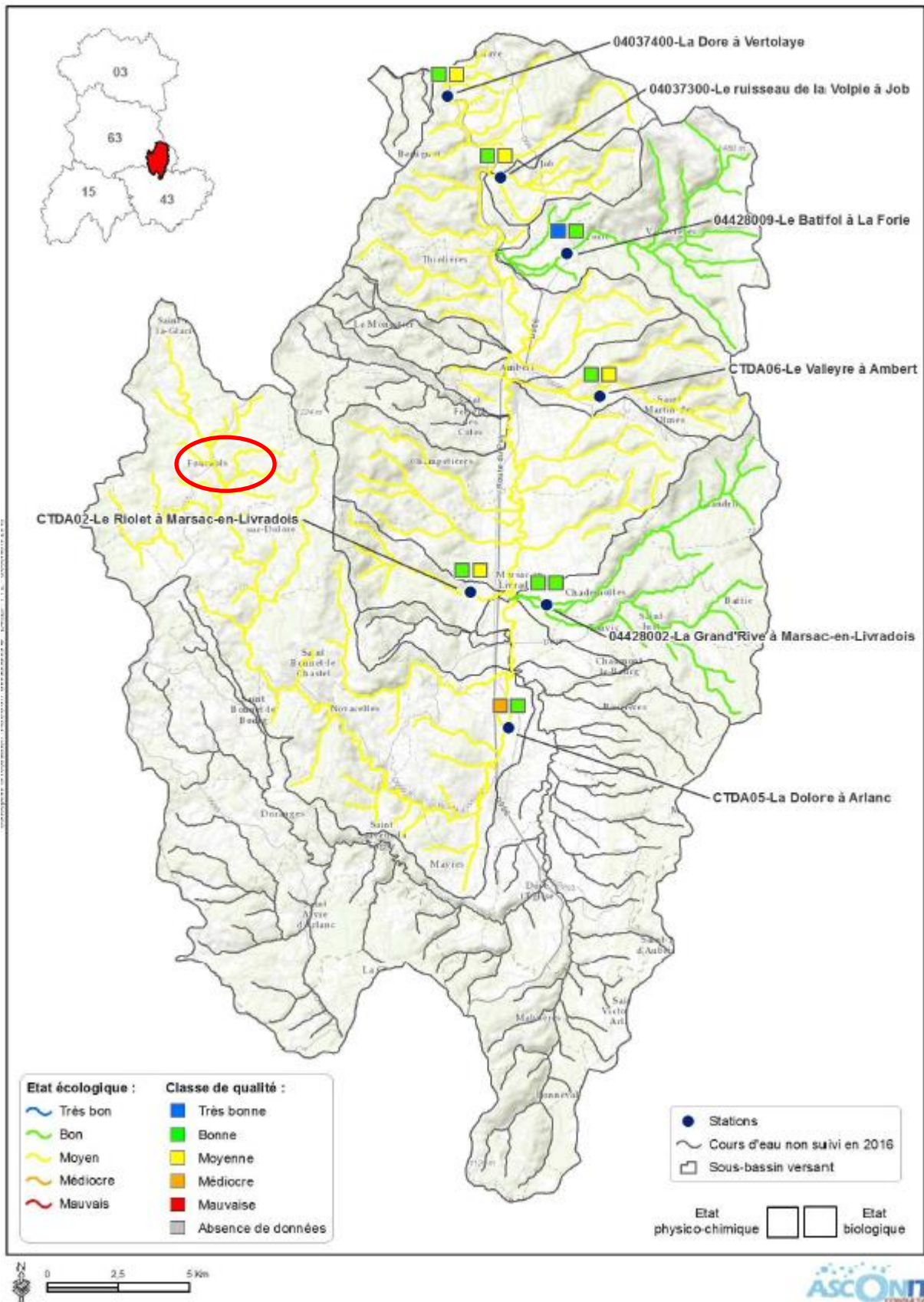


Figure 26 : Carte de synthèse de l'état écologique 2016 des masses d'eau de la Dore amont
 Source : SIVOM d'Ambert

4.1.5 Milieux naturels

Plusieurs milieux naturels protégés sont recensés sur la commune de Fournols :

Nom du zonage	Type de zonage
Rivières à moules perlières	Natura 2000
Etangs de la colombière	ZNIEFF de type 1
Forêt de Boisgrand et du marquis	ZNIEFF de type 1
Forêt de notre dame de Mons-Bois noirs	ZNIEFF de type 1
Varennes et bas Livradois	ZNIEFF de type II

Tableau 2 : Milieux naturels recensés sur la commune de Fournols

Source : DREAL Auvergne

Notons également que la commune est inscrite dans le parc du Livradois Forez.

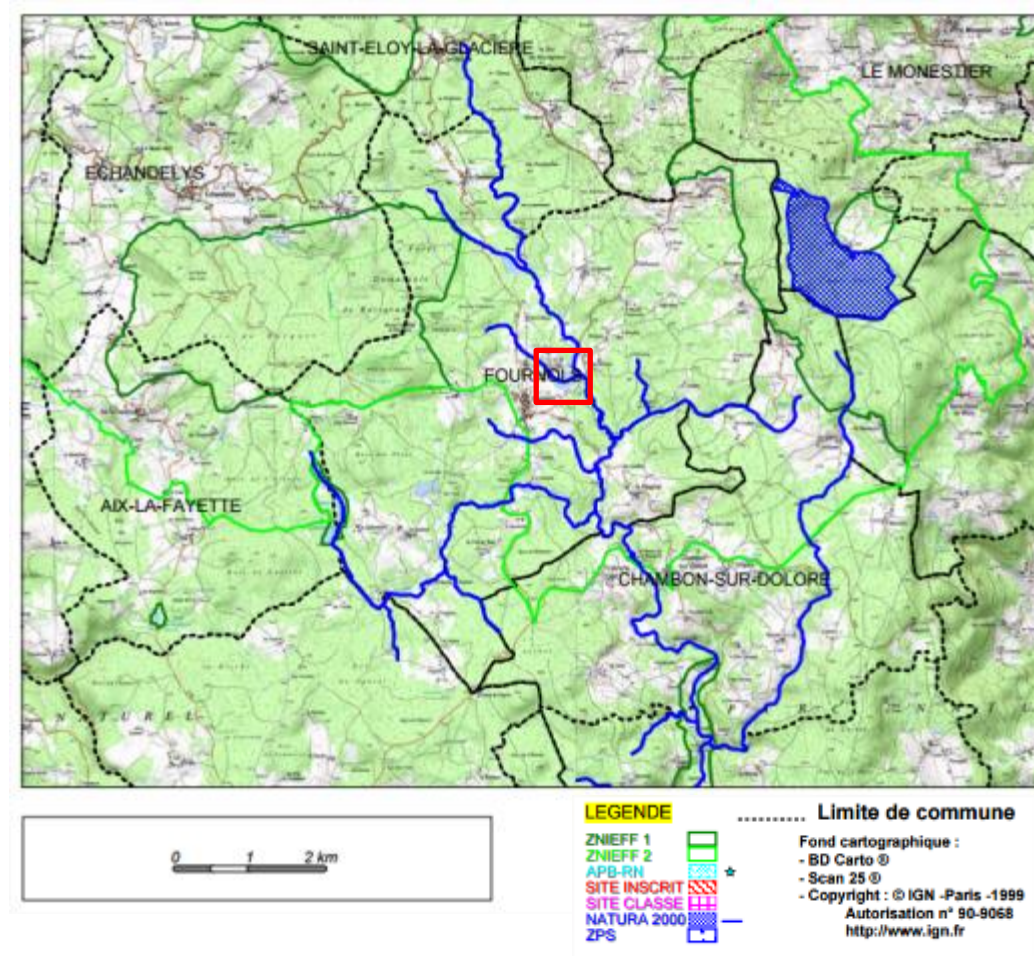


Figure 27 : Localisation des milieux naturels à proximité du plan d'eau de Fournols

Source : DREAL 63

La Dolore est une Rivière à truite et une portion importante de son cours est inscrite au programme **Natura 2000**. **Le chapitre 4.2.2.3 évalue les incidences sur le réseau Natura 2000.**

4.1.6 Autres contraintes environnementales

D'après le site internet « prim.net », la commune de Fournols est concernée par les risques suivants :

- feu de forêt ;
- phénomène lié à l'atmosphère ;
- phénomènes météorologiques
- séisme – zone de sismicité 3.

Les arrêtés de reconnaissance suivants ont été recensés :

Type de catastrophe	Début le	Fin le	Arrêté du	Sur le JO du
Tempête	06/11/1982	10/11/1982	18/11/1982	19/11/1982
Inondations, coulées de boue et mouvements de terrain	25/12/1999	29/12/1999	29/12/1999	30/12/1999

Un monument historique a été recensé sur la commune de Fournols : **Croix grecques, inscrite monument historique depuis 1963.**



Photographie 1 : Vue sur le plan d'eau depuis la rive Nord (côté village vacances) – 6/08/15



Photographie 2 : Vue du plan d'eau depuis la digue (en direction du village vacances) – 6/08/15

4.2 INCIDENCES ACTUELLES ET APRES CONVERSION EN PISCICULTURE

4.2.1 Incidences sur les milieux aquatiques

4.2.1.1 Régulation de la ressource en eau

En général, les plans d'eau peuvent jouer un rôle sur le régime des eaux du bassin versant (collecte des eaux pluviales, capacité de stockage, rôle de tampon hydrographique, régulation des débits d'étiage).

Une dérivation en rive gauche du ruisseau des Bruts existe en amont du plan d'eau. Les débits moyens du ruisseau et les crues fréquentes jusqu'à 500 l/s (fréquence inférieure à une crue biennale) y sont détournées. En revanche, en cas de crue rare sur ce bassin versant, le plan d'eau participe à l'écrêtement des crues importantes via le stockage et l'évacuateur de crue.

4.2.1.2 Impact thermique

En fonction de la profondeur du plan d'eau, des phénomènes de stratification thermique peuvent apparaître surtout en période estivale. On peut en effet observer des variations de l'ordre de 3°C entre le fond de l'étang et la surface.

La Dolore peut donc être soumise à cette période à une augmentation de température à l'aval, d'autant que la restitution de l'étang s'effectue par un système de surverse, écoulant ainsi les eaux de surface les plus chaudes. Ces variations de température peuvent entraîner une perturbation de la vie piscicole.

La remise en service du moine permettra de restituer à l'aval dans le milieu naturel des eaux de fond non réchauffées et oxygénées par la chute (principes du dispositif).

4.2.1.3 Incidences sur la qualité de l'eau

Les effets les plus couramment constatés au niveau des plans d'eau en phase d'exploitation sont les suivants :

- Pour le plan d'eau lui-même :
 - stockage dans le plan d'eau des sédiments et aussi issus de l'activité biologique interne du plan d'eau ;
 - stockage d'éléments potentiellement nutritifs (azote, phosphore) dans l'eau et les sédiments ;
 - enrichissement pouvant induire un risque de développement algal (phénomène d'eutrophisation), induisant un déséquilibre dans le fonctionnement écologique du plan d'eau et des difficultés pour la pratique d'activités humaines.
- Pour la rivière en aval (la Dolore)
 - altération de la qualité physico-chimique si l'eau lâchée est chargée en éléments (azote, phosphore...) ;
 - dépôt d'éléments (manganèse, fer...) si phénomènes d'oxydo-réduction au niveau de l'eau lâchée ;
 - diminution d'oxygène dissout au pied de la restitution, selon les dispositifs utilisés ;
 - départ de sédiments si l'eau est relâchée par le fond ;
 - colmatage du lit de la rivière par ces sédiments avec réduction des capacités d'échanges du milieu (fond/berge/eau) et de la capacité d'autoépuration du cours d'eau.
 - avec les effets induits sur les peuplements et les habitats (voir ci-dessous).

Dans notre cas, **le stockage de sédiment est limité car le plan d'eau n'est alimenté qu'à partir de sources et de tourbières, le cours d'eau (ruisseau des Bruts) ayant été dérivé en rive gauche. La remise en service du moine limitera par ailleurs les risques liés au réchauffement des eaux de surface (restitution par le fond) et la diminution d'oxygène (restitution sous la forme d'une chute).**

4.2.1.4 Incidences sur les peuplements piscicoles

Les effets les plus couramment constatés lorsque le plan d'eau est créé par un barrage sur un cours d'eau (ce qui n'est pas le cas ici) sont les suivants :

- perturbations physiologiques des poissons et espèces si l'eau en aval est altérée, par exemple s'il y a baisse d'oxygène dissout, concentration de matières en suspension, choc thermique ;
- colmatage de frayères et réductions consécutives des potentialités de reproduction ;
- modification de la physionomie de la rivière en aval (notamment en cas de débits importants ou de forte réduction du débit restitué) pouvant influencer les potentialités d'habitats aquatiques, les caches, les zones propices à la prédation ;
- modification de la répartition des invertébrés benthiques, rejaillissant sur la chaîne alimentaire (insectes, poissons, oiseaux...) ;
- introduction fortuite de poissons d'étang non adaptés au milieu naturel de la rivière (par exemple dévalaison de poissons blancs dans un cours d'eau de première catégorie piscicole) ou d'espèces nuisibles.

Le plan d'eau du Moulin Rouge étant isolé du ruisseau, ces effets peuvent être observés mais sont amoindris à l'exception du risque que représente l'introduction de poissons blancs en aval.

Le barrage du plan d'eau de Fournols sera équipé d'une pêcherie et d'un bassin de décantation avec filtre pouzzolane qui permettront de limiter, en vidange et en exploitation courante, les transferts d'éléments fins vers le milieu naturel de la Dolore (réduisant le risque de colmatage de frayères), le rejet d'espèces indésirables.

4.2.2 Incidences sur les milieux naturels terrestres

4.2.2.1 Incidences sur le paysage

Le paysage actuel ne sera pas modifié. L'étang existe depuis 25 ans et fait maintenant partie du patrimoine local.

La mise en place des nouveaux ouvrages sur le barrage (pêcherie et bassin) aura peu d'impact visuel puisqu'ils seront en pied de barrage et en déblai réengazonné (pour le bassin de décantation).

Les travaux les plus impactant sur le paysage concernent la remise à ciel ouvert du ruisseau des Bruts (cf. § 3.3.2) qui passe actuellement en rive gauche du plan d'eau via une canalisation. Actuellement, en sortie de

buse, une chute de 80 cm a été observée, ce qui rend le ruisseau totalement infranchissable pour la circulation piscicole.

Ces travaux de renaturation présentent un impact positif fort du point de vue hydraulique, écologique et paysager.

Une passerelle en bois pourra être aménagée afin de permettre la traverser du ruisseau des Bruts par les usagers piétons. Un ponceau rétablira l'accès à l'aire d'aspiration pour les engins du SDIS également projetée.

4.2.2.2 Incidences sur la flore

Le principal impact possible est la perturbation de la flore locale par l'introduction, souvent accidentelle, d'espèces végétales envahissantes. Dans le cas des étangs il peut s'agir des espèces suivantes : le Lagarosiphon (*Lagarosiphon major*), le myriophylle du Brésil (*Myriophyllum brasiliense*) ou plus couramment la Jussie (*Ludwigia sp.*).



Figure 28 : Jussie – Espèce envahissante

4.2.2.3 Incidences relatives à zone Natura 2000 FR 8302039 « Rivières à Moules perlières du bassin de la Dolore »

Cf. chapitre 4.6.3 « Evaluation des incidences Natura 2000 ».

4.2.3 Incidences du projet sur le milieu humain

4.2.3.1 Incidence sur les activités

Une scierie est présente au Nord-Est du plan d'eau. Le projet prévoit de supprimer l'alimentation du plan d'eau principal depuis le plan d'eau de la scierie au Nord (cf. §3.3.1).

A noter qu'après discussion avec le propriétaire de la scierie, celui-ci ne semble pas opposé à la suppression complète de son alimentation depuis la Dolore. L'abandon de cette prise et du plan d'eau qui en résulte n'aurait aucune incidence sur son activité.

Un village vacances est présent à proximité immédiate du plan d'eau, l'obtention d'un statut de pisciculture permettra de valoriser le plan d'eau et ainsi diversifier les activités pour les usagers du village vacances.

4.2.3.2 Incidence sur l'habitat et le cadre de vie

Plusieurs habitations sont situées à proximité immédiate du plan d'eau :

- maisons du village vacances au Nord ;
- maison d'habitation du propriétaire de la scierie au Nord-Est ;
- des maisons d'habitations au Sud.

La présence du plan d'eau en période d'exploitation n'entraîne pas de gêne particulière s'il est correctement entretenu. Cependant ces impacts peuvent exister, il s'agit principalement :

- des nuisances olfactives liées aux phénomènes d'eutrophisation,
- des risques liés à la rupture du barrage même si aucune habitation n'est recensée en aval,
- des gênes occasionnées lors de la vidange de l'étang mais qui sera programmée en dehors de la période touristique.



Figure 29 : Localisation des habitations et des différentes activités autour du plan d'eau

4.2.3.3 Incidences sur la sécurité des biens et des personnes

Le barrage est actuellement vétuste et nécessite une mise en conformité. En effet, en cas de crue, la submersion de ce barrage en remblai est le risque le plus important et pourrait entraîner la rupture de l'ouvrage. Les dégâts à l'aval seraient néanmoins limités puisqu'hormis la route aval (RD37), les enjeux sont limités à un ancien moulin très éloigné du barrage (4550 m). Les enjeux recensés en aval sont :

- RD 37 (distance ~ 120 m)
- RD 105 (distance ~ 2000 m)
- Le moulin de la Monnerie (distance ~ 4500 m)
- RD56 (distance ~ 4550 m)

Les travaux objet du présent dossier vont dans le sens de la sécurisation du barrage et notamment :

- en réduisant les risques de submersion de la crête (érosion externe) en cas de survenue d'une crue rare (abaissment à - 0,72 m de la cote du plan d'eau et remise en état de l'évacuateur de crues
- en éliminant la végétation arbustive susceptible d'être initiatrice d'une érosion interne,
- en réalisant une surveillance et un entretien régulier.

4.3 COMPATIBILITÉ AVEC LES PLANS ET PROGRAMME EN VIGUEUR

4.3.1 Compatibilité avec le Schéma Directeur d'Aménagement et de gestion des eaux Loire Bretagne 2016- 2021

Le projet de Schéma directeur d'aménagement et de gestion des eaux (Sdage) pour les années 2016 à 2021 a été adopté par le comité de bassin le 2 octobre 2014.

Les principaux objectifs du SDAGE 2016-2021 sont les suivants :

1. la prévention des inondations et la préservation des écosystèmes aquatiques, des sites et des zones humides ;
2. la protection des eaux et la lutte contre toute pollution par déversements, écoulements, rejets, dépôts directs ou indirects de matières de toute nature et plus généralement par tout fait susceptible de provoquer ou d'accroître la dégradation des eaux en modifiant leurs caractéristiques physiques, chimiques, biologiques ou bactériologiques, qu'il s'agisse des eaux superficielles, souterraines ou des eaux de la mer dans la limite des eaux territoriales ;
3. la restauration de la qualité de ces eaux et leur régénération ;
4. le développement, la mobilisation, la création et la protection de la ressource en eau ;
5. la valorisation de l'eau comme ressource économique et, en particulier, pour le développement de la production d'électricité d'origine renouvelable ainsi que la répartition de cette ressource ;
6. la promotion d'une utilisation efficace, économe et durable de la ressource en eau ;
7. le rétablissement de la continuité écologique au sein des bassins hydrographiques.

Le présent projet va dans le sens des objectifs 1, 2 et 7.

Plus spécifiquement, le SDAGE LB 2016-2021 prévoit une **disposition 1E - Limiter et encadrer la création de plans d'eau.**

Il est indiqué dans cette disposition (*extraits en italique*):

« Pour les plans d'eau existants, il est nécessaire de sensibiliser leurs propriétaires sur l'importance d'une gestion hydraulique et d'un entretien régulier des ouvrages, visant à diminuer l'impact des interceptions d'écoulements et des vidanges sur l'environnement et à empêcher l'introduction d'espèces indésirables dans l'environnement : poissons, écrevisses de Louisiane... »

Cette sensibilisation a été menée à la fois par la police de l'eau et par Somival lors de l'étude

Pour les ouvrages dangereux pour la sécurité publique ou sans usage avéré (c'est-à-dire sans usage économique ou de loisirs collectifs), des remises aux normes ou des suppressions (destruction ou ouverture de digues...) seront à prévoir.

C'est l'objet du présent dossier et de la VTA réalisés par Somival

1E-3 La mise en place de nouveaux plans d'eau ou la régularisation de plans d'eau ni déclarés ni autorisés sera possible sous réserve du cumul des critères suivants :

que les périodes de remplissage (préconisées entre le 1er décembre et le 31 mars), de prélèvement éventuel dans le plan d'eau et de vidange soient bien définies au regard du débit du milieu, sans pénaliser celui-ci notamment en période d'étiage ;

Cf. p. 63
Elle se déroulera en dehors de la période d'étiage, c'est-à-dire entre le 15 juin et le 30 septembre.

que les plans d'eau soient isolés du réseau hydrographique, y compris des eaux de ruissellement, par un dispositif de contournement garantissant le prélèvement du strict volume nécessaire à leur usage, et qu'en dehors du volume et de la période autorisés pour le prélèvement, toutes les eaux arrivant en amont de l'ouvrage ou à la prise d'eau, à l'exception des eaux de drainage agricole, soient transmises à l'aval, sans retard et sans altération ;*

C'est l'objet des travaux et du présent dossier.
Ces prescriptions sont respectées.

que les plans d'eau soient équipés de systèmes de vidange pour limiter les impacts thermiques et équipés également d'un dispositif permettant d'évacuer la crue centennale, de préférence à ciel ouvert ;

Ces prescriptions sont respectées.
Cf. p. 39

que la gestion de l'alimentation et de la vidange des plans d'eau en dérivation du cours d'eau soit optimisée au regard du transit sédimentaire de sorte de ne pas compromettre l'atteinte des objectifs environnementaux des masses d'eau influencée. En particulier un dispositif de décantation (ou tout autre dispositif évitant les transferts de matières en suspension vers l'aval) est prévu pour réduire l'impact des vidanges ;

Ces prescriptions sont respectées.
Cf. p. 39

que l'alimentation des plans d'eau en dérivation du cours d'eau laisse en permanence transiter dans le cours d'eau un débit* minimal garantissant en permanence la vie, la circulation et la reproduction des espèces ;

Ces prescriptions sont respectées.
Cf. p. 39

qu'un dispositif de piégeage des espèces indésirables (espèces susceptibles de provoquer des déséquilibres biologiques ou espèces non représentées dans les cours d'eau à proximité) soit prévu.

Ces prescriptions sont respectées.
Cf. p. 39

Dans les secteurs de densité importante, les plans d'eau existants respectent ces dispositions lors du renouvellement de leur titre, sauf impossibilité technique ou coût disproportionné*.

L'objet du présent dossier est une régularisation

Le plan d'eau du Moulin Rouge n'ayant pas d'existence légale, sa compatibilité avec le SDAGE peut être mise en question. Toutefois, la disposition 1E-3 indique que la régularisation de plans d'eau ni déclarés ni autorisés est possible sous réserve du cumul de certains critères qu'elle énumère.

Le projet respectant en tous points ces dispositions le plan d'eau est compatible avec le SDAGE 2016-2021.

4.3.2 Compatibilité avec le Schéma d'Aménagement et de Gestion des Eaux de la Dore

Le plan d'Aménagement et de Gestion Durable du SAGE Dore approuvé le XXX prévoit une action QM_14 : limiter l'impact des plans d'eau.

La fiche est reproduite intégralement ci-dessous.

QM_14. : Limiter l'impact des plans d'eau

Sur le territoire du SAGE, on recense un grand nombre de plans d'eau (environ 666 recensés en Puy de Dôme, représentant près de 464 hectares) qui ont le plus souvent un usage récréatif. Leur valeur économique est variable selon qu'il s'agisse de loisirs d'ordre individuel (faible valeur économique) ou d'activités économiques reconnues (piscicultures, plans d'eau touristiques avec exploitation commerciale, etc.). Une carte de localisation des plans d'eau recensés par la Direction Départementale des Territoires du Puy-de-Dôme est présentée en annexe (Phase VI).

Leurs impacts sur l'hydrologie des cours d'eau et/ou sur l'écologie (ex : réchauffement de l'eau important nuisible à certaines espèces piscicoles comme les truites, possibilité d'eutrophisation) impliquent que des actions et mesures soient prises en considération lors des plans d'actions sur la restauration de la qualité des milieux aquatiques.

⌘ Pour rappel, la création de nouveaux plans d'eau est désormais conditionnée et encadrée par le SDAGE Loire-Bretagne (dispositions 1C): notamment ceci n'est pas autorisé sur les bassins versants où des réservoirs biologiques ont été recensés ou encore sur les secteurs où la densité actuelle de plans d'eau est définie comme importante (selon les critères du SDAGE, la masse d'eau FRGR1573 de la Malgoutte est concernée).

👉 **Prescription 1** : Les porteurs de programmes contractuels intègrent systématiquement dans leur démarche un diagnostic de l'impact des plans d'eau recensés. Selon les conclusions du diagnostic réalisé, un plan d'actions spécifique est alors élaboré pour réduire et limiter les incidences de ces aménagements sur les milieux aquatiques.

Les données relatives au recensement et caractérisation des plans d'eau seront alors transmises par les porteurs de programmes contractuels à la CLE. La structure porteuse du SAGE assure la mise à jour d'un inventaire des plans d'eau à l'échelle du SAGE.

📄 **Cette disposition du PAGD fait l'objet de l'article 2 du règlement du SAGE.**

📖 **Article 2 – Limiter l'impact des plans d'eau** (en lien avec la disposition QM_14):

Pour tout plan d'eau installé sur un cours d'eau, son renouvellement d'autorisation ne pourra être accordé par l'autorité administrative que si le plan d'eau est isolé du réseau hydrographique par un canal de dérivation avec prélèvement du strict volume nécessaire à son usage, ou alimenté par ruissellement.

Après avis de la Commission Locale de l'Eau, dans le cas où il aura été démontré par le porteur de projet que la dérivation précitée est impossible à un coût raisonnable, et que le plan d'eau justifie d'un intérêt économique et/ou collectif, le renouvellement pourra être accordé. Dans les cas contraires, le plan d'eau doit être supprimé et le cours d'eau remis en état.

(Modification de la règle validée en CLE le 24 septembre 2013)

Le projet respectant en tous points ces dispositions, il est compatible avec le SAGE Dore.

4.3.3 Compatibilité avec la Charte du PNR Livradois-Forez

La charte du Parc Naturel du Livradois – Forez ne vise pas explicitement les plans d'eau comme cibles des différents objectifs stratégiques ou opérationnels. Les annexes de la charte ne mentionnent les plans d'eau que dans l'objectif opérationnel 2.1.3. « Préserver et restaurer la qualité physique des milieux aquatiques » et renvoi au SAGE.

L'annexe page 66 précise notamment que : « le Syndicat Mixte incitera les acteurs locaux dans le cadre des SAGE à restaurer les continuums fluviaux des cours d'eau. »

Il est également indiqué que le Syndicat Mixte « avec l'appui de son Conseil scientifique suscitera et appuiera des travaux de recherche appliquée à l'impact sur les milieux aquatiques des aménagements hydrauliques (retenues collinaires, plans d'eau,...) ».

Le projet visant principalement à restaurer la continuité écologique du cours d'eau et à isoler le plan d'eau, il est compatible avec la charte du PNR.

4.4 PRÉCAUTIONS PRISES EN FAVEUR DE L'ENVIRONNEMENT

4.4.1 Lutte contre l'eutrophisation

Dans le cadre de l'entretien courant du plan d'eau, **l'utilisation de produits herbicides chimiques sera proscrite** (l'utilisation massive de désherbant est responsable de la diminution des populations de moules).

Lors des vidanges, une mise en assec de l'étang sur plusieurs mois permettra une décomposition des éléments organiques du fond du plan d'eau (reminéralisation).

Pour éviter ou lutter contre l'eutrophisation, la commune sera incitée à moderniser son système d'assainissement et à traiter les eaux avant rejet.

4.4.2 Lutte contre les espèces végétales envahissantes

L'importation d'espèces végétales a lieu principalement à la faveur des travaux par l'emploi d'engins de chantier contaminés ou de matériaux comprenant des graines, des plants ou parties de plants. Une fois les végétaux installés, l'éradication des plantes envahissantes est très difficile. C'est pourquoi des précautions doivent être prises.

En phase travaux

Pour éviter l'importation de nouvelles espèces/individus en phase chantier :

- Nettoyage des engins et du matériel : L'application rigoureuse d'un nettoyage des engins garanti de maîtriser le risque de dissémination de propagules invasives vers le site du projet ainsi que vers d'éventuels autres sites extérieurs. Il conviendra d'assurer l'arrivée et le départ propre des engins et du matériel (lavage à haute pression de toutes les parties ayant été en contact avec de la terre végétale lors de précédents travaux (arrivée sur site) et à chaque départ du site.
- l'utilisation au maximum du matériel végétal autochtone in situ est nécessaire afin de respecter le cadre naturel environnant.
- Pour limiter la prolifération des taxons d'ores et déjà présents :
- Recherche et matérialisation des stations d'espèces envahissantes
- Définition des traitements des stations d'espèces envahissantes, suppression par arrachage et broyage. Nettoyage des engins et outils utilisés dans le cadre de ces interventions avant leur arrivée sur site.
- Sensibilisation du personnel responsable du chantier pour identifier les plantes allochtones à caractère invasif.
- L'entrée et la sortie des engins doivent être accompagnées d'une modalité de traitement anti-propagation des espèces envahissantes.

- Aucun ensemencement ni plantation ne seront pratiqués, hormis le traitement paysager prévu par le maître d'ouvrage.
- Le matériel d'intervention devra subir un nettoyage minutieux (avant et après travaux).

Les mesures engagées pour la suppression des espèces exotiques envahissantes ne devront pas altérer les dynamiques de recolonisation en cours (flores, faunes et habitats). Parmi les techniques de lutte, il est déconseillé d'utiliser les moyens chimiques, leurs effets sur les cortèges biologiques associés et les eaux du sol étant néfastes. On privilégiera des techniques mécaniques. Les arrachages mécaniques sources de perturbation profonde des sols seront également évités afin de ne pas favoriser l'implantation de cortèges floristiques d'affinité rudérale.

En phase d'exploitation en pisciculture

Une surveillance régulière des berges et de l'étang sera réalisée. En cas de présence avérée de ces espèces des arrachages manuels voir mécaniques (selon l'importance) seront réalisés dans les plus brefs délais afin d'éviter une prolifération de ces plantes.

La commune devra veiller à empêcher/contraindre les espèces végétales à caractère envahissant susceptibles de se développer sur les terrains remaniés (remblai ; terres mobilisées ; base vie ; stock tampon ;...).

4.4.3 Limitation de l'introduction d'espèces piscicoles nuisibles dans la Dolore

L'ouvrage de surverse (moine réhabilité) sera équipé d'une grille entrefer 10 mm évitant le passage des poissons du plan d'eau dans la Dolore. Cette grille sera régulièrement nettoyée afin de limiter l'accumulation de sédiments et autres déchets organiques.

Un filtre en pouzzolane sera aménagé- (cf. p. 63 et 39).

Aucun carnassier (brochet, perche, sandre ou black-bass) ne sera introduit dans le plan d'eau.

4.4.4 Lutte contre les apports de particules fines

Le plan d'eau et le ruisseau des Bruts étant situés dans le site Natura 2000 « Rivières à Moules perlières du bassin de la Dolore ». Les mesures suivantes seront prises :

- réalisation des travaux en période estivale,
- suspension des travaux en cas d'orage,
- dérivation par busage provisoire, batardage
- mise hors d'eau provisoire du ruisseau des Bruts avec épuisement des eaux par pompage au droit des zones d'intervention.

Les travaux nécessiteront une mise hors d'eau provisoire du ruisseau des Bruts : épuisement des eaux par pompage au droit des zones d'intervention, dérivation par busage provisoire, batardage... La conduite de mise hors d'eau (souple ou rigide) sera munie en tête d'un répartiteur (provisoire) destiné à permettre une réalimentation progressive du ruisseau en fin de chantier. La dérivation provisoire devra être dimensionnée pour un débit de 30 l/s environ (15 l/s correspondant à un débit d'étiage moyen + 15 l/s en cas d'orage).

Afin que les orages ne viennent pas lessiver les surfaces de chantier les eaux pourront être déviées **de façon exceptionnelle** dans le plan d'eau.

Tableau 3 : Planning du chantier de réouverture du ruisseau des bruts

	Juillet					Août					Septembre					Octobre					N	D	J	F	M	avril					
	S23	S24	S25	S26	S27	S28	S29	S30	S31	S32	S33	S34	S35	S36	S37	S38	S39	S40	S41	S42											
Busage provisoire du ruisseau des bruts																															
Pompage																															
Travaux de réouverture à sec dont																															
Bassin de décantation avec filtre à paille																															
Remise en eau progressive 0 l/s à 20 l/s																															
Enlèvement du chantier																															
Plantations																															
Enlèvement du filtre à paille																															

La remise en eau aura lieu en septembre. Elle sera étalée sur une semaine avec montée progressive du débit. Pour cela une vanne de répartition aura été prévue en début de chantier à l'amont du busage provisoire

Une zone de décantation avec filtre à paille sera aménagée en tête de la section ré-ouverte du ruisseau des Bruts. Ce filtre ne sera enlevé qu'au cours de l'hiver lorsque les débits auront retrouvés un niveau suffisant.



Figure 30 : Exemples de filtre à paille

4.4.5 Pêche

L'activité de pêche sur le plan d'eau sera réglementée. Un garde pêche pourra être affecté à la surveillance du plan d'eau. Il veillera notamment à ce qu'il ne soit pas introduit d'espèces nuisibles dans l'étang.

4.5 VIDANGES : INCIDENCES ET PRÉCAUTIONS

4.5.1 Incidences potentielles

Ces effets sont temporaires mais peuvent induire des perturbations durables, le milieu ayant besoin de temps pour reconstituer son équilibre antérieur.

Pour un étang vidangé régulièrement ces impacts sont limités et facilement réversibles.

4.5.1.1 Impacts thermique

Les opérations de vidange de plan d'eau peuvent entraîner une augmentation de la température du cours d'eau, nuisible à la vie aquatique. Cette augmentation n'excède pas 1 à 1.5°C pour une vidange effectuée en automne-hiver. L'impact sur la Dolore sera donc négligeable car la vidange est programmée pour cette période.

4.5.1.2 Relargage de sédiments

Lors de la vidange, les sédiments accumulés dans le fond de l'étang sont remis en suspension et peuvent être entraînés à l'aval avec comme effets induits :

- risque de colmatage du fond du cours d'eau,
- risque de colmatage de frayères,
- réduction des capacités d'échanges chimiques dans le cours d'eau,
- modification des micro-habitats des espèces benthiques,
- gêne physique pour les poissons,
- consommation d'oxygène par les MES et matières organiques entraînées.

4.5.1.3 Dégradation de la qualité de l'eau

La vidange peut entraîner une dégradation de la qualité du cours d'eau en aval en raison de la teneur en matière organique du plan d'eau.

4.5.1.4 Introduction d'espèces nuisibles dans le milieu récepteur

L'autre conséquence dommageable de la vidange, si elle est mal maîtrisée, est de laisser échapper dans la Dolore des espèces inadaptées au biotope local ou nuisible et qui peuvent faire concurrence aux espèces en place. Ces espèces peuvent parfois être porteuses de maladies.

4.5.1.5 Incidence sur la sécurité des biens et des personnes

L'augmentation du débit du cours d'eau à l'aval de l'étang suite à la vidange peut entraîner un risque d'inondation pour les ouvrages et installations à l'aval (ponts, digues, habitations...).

4.5.2 Précautions

Le protocole de vidange a été élaboré de façon à réduire autant que possible les impacts précédemment décrits.

Les principales dispositions envisagées pour les vidanges futures de cet étang et les équipements mis en place sont décrits ci-après.

4.5.2.1 Fréquence et période de vidange

Les vidanges seront **réalisées tous les 5 à 10 ans avec une première vidange à envisager rapidement (automne 2019)**. Les fréquences seront à adapter en fonction des deux premières vidanges en fonction des résultats sur :

- la reminéralisation des sédiments,
- l'élimination des espèces invasives avant la réintroduction d'espèces nobles.

Elles seront réalisées **durant les mois de septembre à mi-novembre**. Cette période est favorable car :

- les conditions hydrologiques sont optimales, le débit des cours d'eau est plus élevé (le débit de vidange ne doit pas dépasser 25% du débit du cours d'eau),
- la reproduction n'a pas encore commencé,
- les impacts thermiques sont limités à l'automne,
- la vidange a lieu en dehors de la période de reproduction des espèces piscicoles de la Dolore, classée en première catégorie piscicole (entre le 1er décembre au 31 mars)

L'administration, l'AFB et la Fédération des AAPPMA seront informées 15 jours avant le début des opérations de vidange.

4.5.2.2 Précautions et suivi durant la vidange

La vidange sera effectuée de manière progressive et sans à-coups hydrauliques afin de :

- limiter à l'aval l'enrichissement en matière organique du cours d'eau,
- éviter le départ brutal de sédiments vers l'aval (effet de chasse),
- éviter les débordements éventuels au niveau de la pêcherie, et donc la fuite du poisson.

La dérivation actuelle du ruisseau des Bruts permettra de réaliser une **vidange maîtrisée**, indépendante des éventuelles crues pouvant survenir sur le bassin versant amont. Le passage d'éléments fins sera donc très réduit et limité à la fin de la vidange. Par ailleurs la dérivation réduit le risque de lessivage de la retenue et d'entraînement de fines à l'aval pendant la période d'assec.

Au vu de la configuration actuelle, la vidange du plan d'eau de moulin rouge sera réalisée par enlèvement progressif des bastaings du moine en place.

Comme précisé plus haut, la vidange durera environ 9 jours et **sera réalisée en trois temps** :

1. la première phase consistera **à abaisser la majeure partie du volume de l'étang** jusqu'à atteindre le dernier mètre (4 derniers bastaings). En prenant l'hypothèse d'un enlèvement consécutif de bastaings de hauteur 0,3 m et de largeur 0,8 m, un à la fois, le débit maximal serait au moment de l'enlèvement du bastaing suivant 230 l/s et la durée de cette phase environ égale à 5 jours ;
2. **un palier de tranquillisation de 3 jours sera respecté** de façon à favoriser le dépôt des sédiments qui auront pu être remis en suspension par les mouvements d'eau dans la retenue ;

3. le volume restant de la retenue sera ensuite évacué **en soulevant partiellement les bastinges supérieurs et en les bloquant à la moitié de leur hauteur** ce qui occasionnerait un débit maximal de 120 l/s environ et une durée pour cette phase environ égale à 1 jour.

En fonction du suivi de la qualité de l'eau à l'aval, il sera possible de maîtriser ponctuellement le débit de la fin de la vidange en renfonçant le basting partiellement (vitesse de vidange réduite) ou totalement (vidange stoppée).

Un suivi de la vidange sera réalisé :

- un contrôle visuel permettra de s'assurer que les eaux délivrées à l'aval ne sont pas trop chargées en matières en suspension (concentration limite 1 g/l).
- d'autres paramètres que les MES permettant de suivre la qualité de l'eau lâchée seront contrôlés : le **NH4 dont la concentration ne doit pas dépasser 2 mg/l et l'oxygène dissous dont la concentration ne doit pas être inférieure à 3 mg/l** (arrêté du 27 août 1999).
- les niveaux d'eau à l'entrée de la vanne seront notés chaque heure relativement à un point fixe (niveau 0 = cote de Retenue Normale). Ce suivi permettra de contrôler et de limiter le débit le cas échéant.

La pêche à l'aval permettra de récupérer les espèces indésirables ou non autochtones (poisson-chat, écrevisse américaine, etc.).

La commune sera aidée par un pisciculteur professionnel et par les services compétents (AFB, Fédération de pêche, DDT).

Les poissons blessés ou nuisibles seront éliminés (équarrissage). Les grosses pièces qui présentent un intérêt certain pour les pêcheurs pourront être mises en attente et stockées dans des conditions adaptées avant d'être remises dans l'étang après vérification de leur état sanitaire.

La mise en place d'un barrage pouzzolane 20/40 mm, en sortie du bassin de décantation, contribuera à retenir les matières en suspension éventuellement évacuées lors de la vidange.

Un rapport de vidange sera établi, mentionnant le déroulement de l'opération, les niveaux et la qualité de l'eau pendant la phase de vidange, la nature et la quantité de poissons récupérés dans la pêche et les incidents éventuels.

4.5.2.3 Précautions après la vidange

Après vidange, les ouvrages constitutifs de l'étang feront l'objet d'une inspection et des travaux éventuels d'entretien ou de consolidation seront effectués.

L'assec de l'étang sera maintenu au minimum pendant deux mois afin de permettre une reminéralisation du fond de l'étang.

La période de remplissage respectera les dates autorisées. Elle se déroulera en dehors de la période d'étiage, c'est-à-dire entre le 15 juin et le 30 septembre.

4.6 EVALUATION DES INCIDENCES SUR LES SITES NATURA 2000

4.6.1 Etat des lieux général

Comme vu précédemment, la commune de Fournols et plus précisément le projet est concerné par la zone Natura 2000 « **Rivières à Moules perlières du bassin de la Dolore – FR 8302039** ».

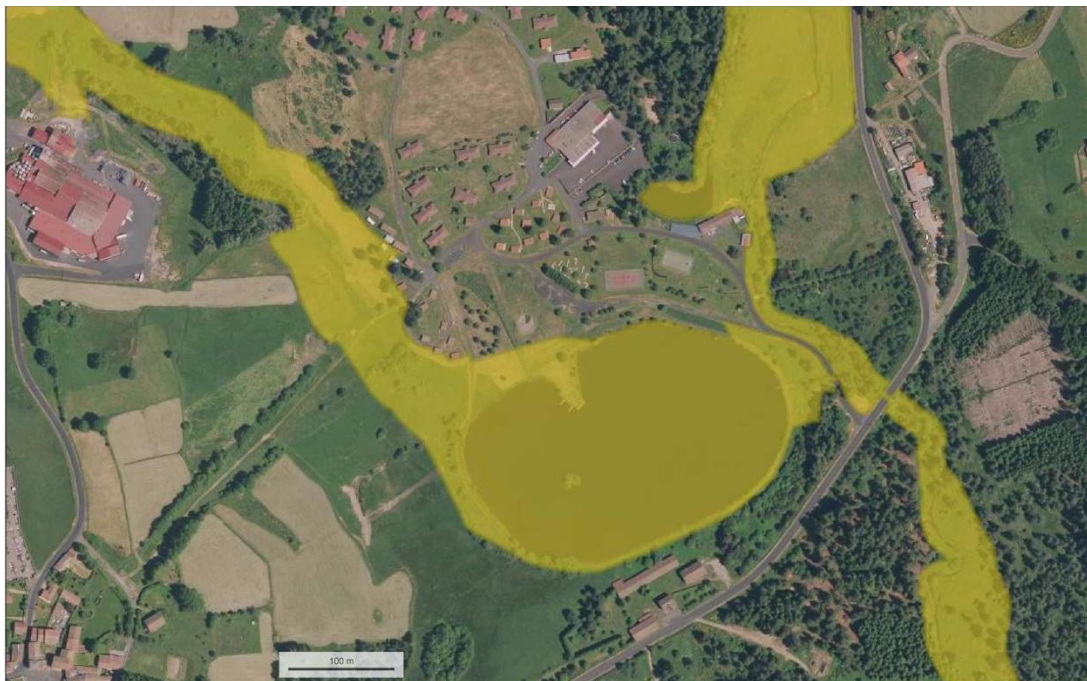


Figure 31 : Cartographie du site Natura 2000 à proximité du plan d'eau

Source : Géoportail, Août 2017

L'espèce ayant permis de désigner le site Natura 2000 est **la moule perlière (*margaritifera margaritifera*)**, espèces inscrites à l'annexe II de la directive 92/43/CEE.

Les deux principales causes de disparition de l'espèce sont **les aménagements lourds avec modification profonde du milieu et la pollution des eaux** (chimique et eutrophisation).

La Moule perlière ne peut vivre que dans les cours d'eau oligotrophes (« très peu nourris ») des terrains siliceux. La présence de courant est indispensable pour éviter le colmatage du sédiment mais il faut aussi un fond suffisamment meuble pour s'enfouir. Le substrat est le plus souvent composé de graviers mais aussi de sable. Un amas de sable ou de graviers derrière un bloc ou près d'une cascade suffit pour la retenir mais les grandes concentrations sont toujours situées sur des fonds graveleux très stables à l'abri des grosses crues et à l'écart des zones soumises aux étiages sévères.



Ainsi, la Moule perlière ne peut se développer de façon optimale que dans des cours d'eau pour lesquels le libre transport des sables et graviers par le courant n'est pas entravé par des obstacles tels que les barrages. Le colmatage par des éléments fins lié soit à une activité agricole importante à proximité (labourage) soit à des dépôts formés suite à la création de retenue est souvent fatal à l'espèce. En fait, la Moule perlière ne vit que dans les cours d'eau restés très proches de l'état naturel.



La Moule perlière ne peut se développer que si les larves (les glochidies) libérées dans le courant peuvent se fixer sur les branchies sur **deux espèces de poissons hôtes** : la truite fario (*Salmo trutta*) et le Saumon atlantique (*Salmo salar*).

Figure 32 : Répartition géographique de Moule en France

Source : DOCOB 2010

4.6.2 Etat des lieux au niveau de la Dolore

Le site Natura 2000 "rivières à moules perlières" (site régional à l'origine) a été reconfiguré par bassin versant. Sur le bassin de la Dolore, il a donné lieu à un site Natura 2000 spécifique "Rivières à moules perlières du bassin de la Dolore". Le DOCOB a été validé le 14 décembre 2015.

Le DOCOB montre l'évolution de la Moule Perlière par rapport à 1997. Sur la Dolore, une très forte diminution a été observée malgré des habitats identifiés favorables pour l'espèce.

Figure 33 : Localisation des moules perlières d'après le DOCOB – données antérieures à 2010

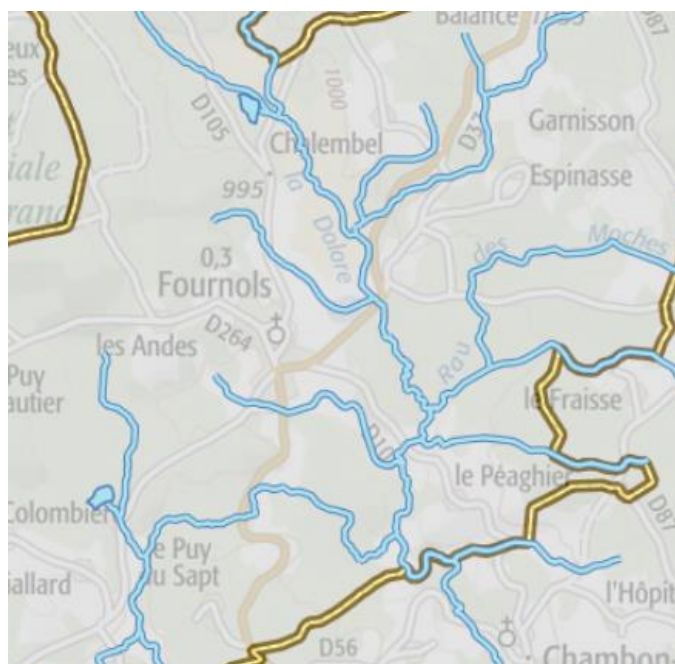
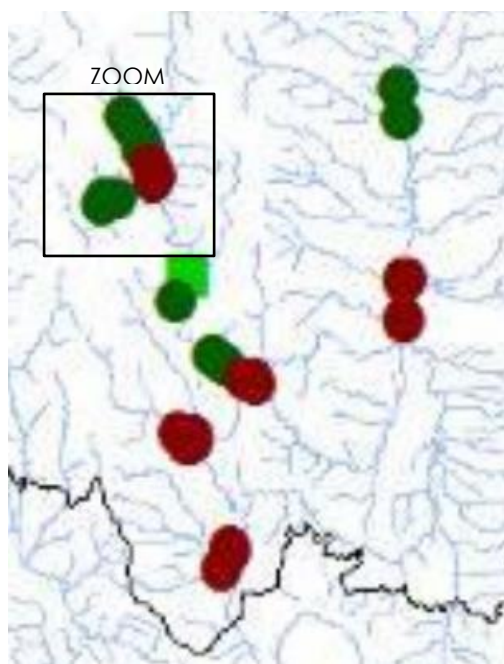
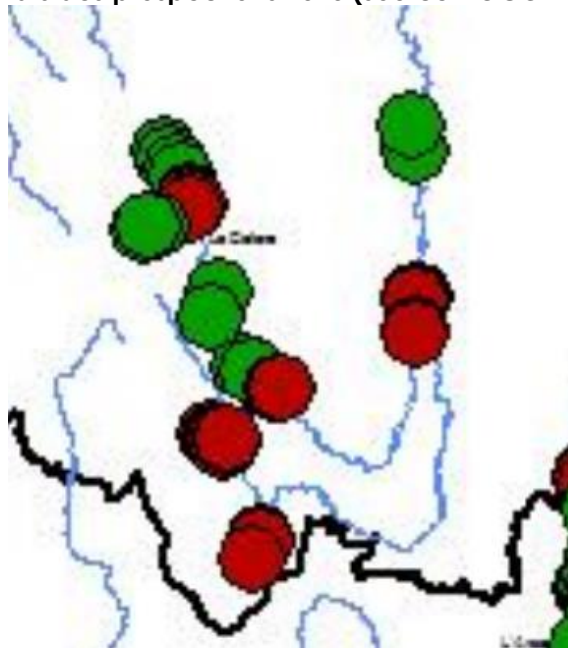


Figure 34 : Résultats des prospections 2010 (source DOCOB - Gilbert Cochet)



Le DOCOB , dresse un Etat de l'art de la Moule perlière d'après Gilbert Cochet. Il est indiqué ceci :

Le tronçon avec canal au niveau du Moulin Rouge avait permis de récolter 123 coquilles et de trouver 154 individus vivants. Cette très forte mortalité n'augurait rien de bon quant à l'évolution des effectifs de cette station. En effet, sur le même linéaire, nous n'avons trouvé que 31 individus vivants et 7 coquilles. Les effectifs ont donc fortement diminué. A l'amont de cette station, nous avons trouvé 10 individus vivants.

Ainsi donc, la situation sur la Dolore s'est fortement dégradée. C'est d'autant plus préoccupant que cette rivière aurait pu servir de réservoir biologique sur le bassin de la Dore, en attendant la restauration de cette dernière. Il convient ici de mettre en évidence les facteurs qui sont responsables de cette forte diminution. Opportunément, nous avons observé l'utilisation massive de désherbant le long des clôtures qui sont... le long de la rivière ! De même, la rivière nous est apparue très eutrophisée avec la présence de « fines » abondantes.»

4.6.3 Incidences du projet sur le site Natura 2000

L'espèce est menacée par les transformations physiques de son habitat, par la diminution de la qualité de l'eau et par le colmatage des zones intra gravellaires par les sédiments fins (principalement amenés par les plans d'eau). Les barrages et seuils ont noyé de très longs linéaires propices à la Moule perlière (Dordogne, Truyère, Sioule, etc.) et cloisonné l'habitat empêchant le déplacement des poissons-hôtes et des sédiments.

L'objectif de la remise à ciel ouvert du ruisseau des Bruts et d'assurer la transparence hydraulique et permettre à la faune de circuler librement. Cette réouverture doit être favorable à la Moule Perlière. Toutefois, il convient d'être particulièrement vigilant vis-à-vis du risque d'apports de particules fines lors des travaux.

Risque d'apports de particules fines

Des dispositions spécifiques seront mises en œuvre (cf. p. 60) en phase travaux de réouverture des parties busées.

Lors des vidanges, le barrage étant équipé d'une pêcherie et d'un bassin de décantation avec filtre pouzzolane, les transferts d'éléments fins vers le milieu naturel de la Dolore pourront être de limités et en exploitation courante

Incidences de l'augmentation de température sur les populations de moules

Rappelons que les travaux consistent notamment à :

- Supprimer une partie de l'alimentation du plan d'eau au profit de la Dolore (suppression de l'alimentation via la retenue de l'ancienne scierie),
- Réhabiliter le moine existant pour qu'il restitue des eaux plus profondes moins sujettes à échauffement estival.

Ainsi, si l'on considère que la hausse des températures des cours d'eau en aval du plan d'eau est liée à l'échauffement estival, les apports caloriques vont être réduits par rapport à aujourd'hui. En effet, l'alimentation du plan d'eau étant amoindrie, les seuls apports à l'aval seront les fuites du barrage (et le cas échéant les débordements du déversoir en cas d'orage). Les débits de rejet ainsi que la température de ces rejets seront donc abaissés.

D'après les études de l'habitat de la moule perlière, la température de l'eau est optimale à 14-18°C au maximum (http://www.onema.fr/sites/default/files/pdf-especes/Mulette_perliere-M.margaritifera_2015.pdf).

Toutefois d'autres sources bibliographiques donnent une plage assez large de température (0° - 28 °C) dans laquelle vit la moule dès lors que l'oxygénation est bonne : (http://www.liferuisseaux.org/realisations_etudes/Cousin/PopMouleperlieres_circulationpiscicoleCousin_Bonte_mps.pdf)

Tableau 4 : Paramètres physico-chimiques des eaux à *M. margaritifera*

PH	6 - 7
Conductivité (en $\mu\text{S}/\text{cm}^2$ à 25°C)	< 100 – 150
Température (en °C)	0 – 28
Taux de nitrates (en mg/l)	< 1,7
Taux de phosphates (en mg/l)	< 0,06
Concentration en calcium (en mg/l)	< 10
DBO5 (en mg/l)	< 3
Concentration en Oxygène dissous (en mg/l)) > 6,5

Ainsi, s'il est probable que la création du plan d'eau a probablement contribué à augmenter la température des cours d'eau en aval notamment en été, les aménagements prévus devraient améliorer la qualité thermique de l'habitat de la moule.

D'après les observations faites lors de la mortalité d'une importante population de moule sur le ruisseau du moulin rouge en 2010, la maîtrise des rejets de fines pendant les travaux est essentielle pour le maintien de l'espèce (ainsi que l'emploi des produits phytosanitaires le long du cours d'eau qui devra être proscrit).

4.6.4 Conclusion

Moyennant la mise en œuvre des dispositions suivantes (cf. détails p. 60) :

- réalisation des travaux en période estivale,
- suspension des travaux en cas d'orage,
- dérivation par busage provisoire, batardage
- mise hors d'eau provisoire du ruisseau des Bruts avec épuisement des eaux par pompage au droit des zones d'intervention,
- l'application des mesures de lutte contre les fines (cf. p. 60),

la phase travaux et les vidanges du plan d'eau selon le protocole retenu, n'auront pas d'effet notable sur le site Natura 2000 FR 8302039 c'est-à-dire sur l'habitat de la moule perlière et la population de l'espèce.

5- MOYENS DE SURVEILLANCE ET D'INTERVENTION

5.1 SUIVI DES TRAVAUX

La commune établira au fur et à mesure de l'avancement des travaux un compte rendu du chantier, dans lequel elle retracera :

- le déroulement des travaux,
- toutes les mesures prises pour respecter les prescriptions énoncées dans le présent rapport,
- les effets identifiés de l'aménagement sur le milieu et l'écoulement des eaux,

Ce compte rendu sera mis à disposition des services chargés de la police de l'eau.

A la fin des travaux, la commune adressera au Préfet le plan de recollement comprenant le profil en long et les profils en travers de la partie du cours d'eau aménagé, ainsi que le compte rendu de chantier.

5.2 MOYENS DE SURVEILLANCE APRES TRAVAUX

La commune affectera un technicien municipal à la surveillance des ouvrages.

5.2.1 Ouvrages

Compte tenu de la nature du barrage, cette surveillance portera sur :

- les niveaux d'eau ;
- les débits ;
- l'état général des ouvrages ;
- l'état des abords.

Une échelle limnimétrique à lecture directe sera mise en place à l'amont pour contrôler la cote du plan d'eau, notamment pour garantir la cote de retenue normale (0,72 m sous la crête), en période de déversement (hautes eaux) et pendant les opérations de vidange et de remplissage.

L'état des ouvrages et des abords fera l'objet d'une inspection visuelle mensuelle et après chaque épisode de crue.

Un registre du barrage sera ouvert dans lequel seront consignées toutes les interventions sur les organes manoeuvrables, les épisodes de crue, les interventions d'entretien sur les ouvrages eux-mêmes et tous les phénomènes notables intéressant le plan d'eau.

Ce registre sera tenu régulièrement à jour et mis à disposition du service de contrôle.

5.2.1.1 Entretien des ouvrages

Les arbrisseaux situés sur le barrage seront coupés afin d'éviter une déstabilisation du barrage par leur réseau racinaire. Les gros arbres seront laissés en l'état. L'entretien général de végétation sur le barrage et aux abords sera réalisée à la fréquence d'une à 2 fois par an selon le retour de la végétation.

Le barrage fera également l'objet de visites régulières (une fois par mois) pour repérer l'apparition de désordres (fuites, zones humides, animaux fouisseurs, etc.) et vérifier l'entretien des ouvrages annexes (moine, vidange, pêcherie, évacuateur de crues, bassin de décantation).

Le fossé d'évacuation ainsi que le ruisseau remise à ciel ouvert seront régulièrement entretenus :

- coupe régulière de la végétation ;
- enlèvement des obstacles à l'écoulement des eaux ;
- entretien des ouvrages des passerelles et ponceau.

5.2.2 Protocole de suivi du nouveau lit

Comme suggéré par la police de l'eau nous proposons un suivi de la qualité écologique du cours d'eau restauré par l'emploi du protocole CARHYCE. (cf. p. 33)

Protocole proposé

Nous proposons sa mise en œuvre comme suit :

- Relevé avant travaux depuis la section à l'amont du plan d'eau : état de référence,
- Suivi pendant 5 ans.

Figure 35 : Section du ruisseau des Bruts soumise à suivi



5.2.3 Qualité de l'eau

Hors des périodes de vidange, la qualité de l'eau sera surveillée périodiquement tant dans la retenue qu'à l'aval. Dans la retenue, les mesures porteront sur l'eau de surface et l'eau de fond. A l'aval, les mesures seront réalisées sur la Dolore en immédiatement en aval de la restitution.

Les périodes retenues pour ces mesures sont :

- juin
- septembre
- novembre
- février

Les paramètres mesurés seront :

- pH et température
- oxygène dissous : O₂
- ammonium : NH₄

5.3 MOYENS D'INTERVENTION

La commune mettra en œuvre les moyens permettant d'assurer en permanence le libre écoulement de l'eau au niveau du moine et de l'ouvrage de trop plein (enlèvement des embâcles et dépôts ou de la végétation dans le chenal aval).

Les talus seront entretenus de sorte qu'aucune végétation ligneuse ne puisse s'y développer. Aucun engin motorisé ne devra être utilisé sur le barrage (crête et parements).

6- SYNTHÈSE DES MESURES, COÛTS ET SUIVI

6.1 SYNTHÈSE DES MESURES ET COÛTS ASSOCIÉS

	Intitulé des travaux	Montant en € HT
1	Suppression de l'alimentation depuis le plan d'eau amont : bouchon étanche	
1.1	Bouchon étanche	500
2	Renaturation du ruisseau des Bruts – Restauration de la continuité écologique	
2.1	Remise à l'air libre du tronçon n°1 amont (40ml) : enlèvement de la buse et déblai du lit mineur	4 000
2.3	Enlèvement de la buse du tronçon n°2 (200ml), déblai lit moyen	22 500
2.4	Lit mineur sinueux, recharge granulaire	1 000
2.5	Génie végétal	3 000
2.6	Deux passerelles piétonnes en bois	16 000
3	Ouvrages de vidange	
3.1	pêcherie	8 000
3.2	Bassin de décantation terrassements + filtre	10 000
4	Réhabilitation du moine	
4.1	Réparation des bétons : hydrodécapage (pour éliminer les bétons non adhérents), puis ragréage à l'enduit de réparation, traitement de la fuite	1 000
4.2	Modification des parois en madriers	500
4.3	Echelle limnimétrique	500
5	Réparations sur l'évacuateur de crues	
5.1	Couper l'arbre dans le coursier de l'évacuateur de crue, traiter sa racine	500
5.2	Réparer le béton du radier atteint	
	Total	67 500
	Divers imprévus (10%)	5 950
	Maitrise d'œuvre (10%)	5 950
	Total général € HT	79 400

Tableau 5 : Synthèse des mesures et estimation sommaire des travaux de réhabilitation du plan d'eau de Fournols

Source : Mairie de Fournols, 27/10/2015

6.2 SUIVI DES MESURES

Avant le commencement des travaux

Le Maître d'Ouvrage établira une synthèse de toutes les mesures et dispositifs de suivi retenues à l'issue de l'ensemble des procédures. Elle sera transmise à la police de l'eau.

Une pêche électrique de sauvetage est souhaitable avant travaux dans le cours d'eau, les poissons pêchés pouvant être rejetés dans la Dolore avec éventuellement destruction des espèces indésirables. Cette pêche pourra en outre servir d'état zéro de la connaissance du peuplement piscicole du cours d'eau.

Suivi des travaux par le maître d'ouvrage

Le contrôle de conformité sera réalisé sous la responsabilité du Maître d'Ouvrage. Ce contrôle vise à s'assurer que les engagements consignés dans le dossier ainsi que la synthèse finale des mesures relevant du Maître d'Ouvrage ont bien été tenus.

Bilan environnemental après les travaux

Les suivis et bilans permettent, grâce à une observation sur le long terme des effets des projets, d'évaluer l'efficacité et la pérennité des mesures environnementales mises en œuvre, d'effectuer les cas échéant les mesures correctrices et réajustements du projet nécessaires.

Une pêche électrique pourra être réalisée 5 ans après la première afin de mesurer l'évolution du peuplement.

7- ANNEXES

1. Compte-rendu de la visite technique approfondie du 06/08/15
2. Bassin versant du ruisseau des Bruts au barrage du plan d'eau de moulin rouge
3. Notes de calcul hydrologique et hydraulique
4. Avis du 13/04/16 de la Fédération de Pêche du Puy-de-Dôme sur la version 2 du dossier d'octobre 2015

Annexe 1 : COMPTE-RENDU DE VISITE TECHNIQUE APPROFONDIE

DATE : 06/08/2015

NOM DU BARRAGE : Barrage de Fournols

PROPRIETAIRE : Commune de Fournols

PERSONNES PRESENTES LORS DE LA VISITE : M. ROUTTIER, MME BARATON, M. MERY maire de FOURNOLS

CONDITIONS METEOROLOGIQUES : temps sec, ensoleillé

CONDITIONS D'EXPLOITATION AU MOMENT DE LA VISITE : retenue pleine

0 – INFORMATIONS PRELABALES

0.1 Informations sur la construction / travaux	<ul style="list-style-type: none"> - Le barrage du plan d'eau du moulin rouge a été créé dans les années 1990 - Aucun titre d'autorisation n'a été retrouvé - Aucune information n'a été retrouvée sur la conception et le suivi des travaux. 	
0.2 Enjeux à l'aval	<ul style="list-style-type: none"> - Habitations, voiries (distance au barrage) 	RD 37 (distance ~ 120 m) RD 105 (distance ~ 2000 m) Le moulin de la Monnerie (distance ~ 4500 m) RD56 (distance ~ 4550 m)

I – EXAMEN VISUEL

	Diagnostic	Préconisations
I.1 Parement aval	<ul style="list-style-type: none"> - Le parement aval est recouvert d'une végétation basse et arbustive signalant une longue période d'absence d'entretien : prédominance de genêts et arbustes - Il n'est pas relevé de suintements ou de fuites notables mais la végétation peut avoir altéré cette observation - En rive droite de l'évacuateur de crue, on note une rampe qui pourrait avoir été emprunté par des motos ou quads 	<ul style="list-style-type: none"> ↳ mettre en place un entretien régulier du parement aval couplé avec une surveillance visuelle ↳ régler le passage d'engins motorisés
I.2 Crête	<ul style="list-style-type: none"> - La crête présente également une végétation non traitée constituée de nombreux arbres et arbustes notamment quelques pins de grande hauteur côté aval. Au moins une souche non traitée est relevée. - On note peu d'irrégularités mais quelques flaches dont il est difficile de savoir s'ils proviennent d'un tassement différentiel ou d'une érosion superficielle. A noter que les accès ne sont pas limités et qu'il est possible d'accéder en crête avec un engin motorisé 	<ul style="list-style-type: none"> ↳ traiter la végétation arbustive. Ne pas traiter les arbres de diamètres supérieurs à 10 cm sans l'assistance technique d'un bureau de conseil agréé ↳ régler le passage d'engins motorisés
I.3 Parement amont	<ul style="list-style-type: none"> - Le parement amont est protégé par une protection anti-batillage faite de blocs non arrangés. - De la végétation se développe sur toute la protection : arbustive par endroit. 	<ul style="list-style-type: none"> ↳ traiter la végétation sur la protection amont

II – DISPOSITIF D'AUSCULTATION

Il n'y a pas de dispositif d'auscultation sur ce barrage.




III – ETAT ET FONCTIONNEMENT DES ORGANES DE PRISE / REJET DES EAUX





	Diagnostic	Préconisations
III.0 Dispositif de prise d'eau	- Aucun dispositif / ouvrage particulier n'assure la prise d'eau. Le cours d'eau initialement barré par l'ouvrage est aujourd'hui dérivé en rive gauche.	
III.1 Evacuateur de crues	<ul style="list-style-type: none"> - L'évacuation des crues est réalisée par un seuil libre au profil de plus grande hauteur qui se poursuit par un coursier béton sur le parement aval. - Les bétons sont en relatif bon état mais recouverts de mousses et de végétation basse. - Un arbuste de grande taille se développe en partie basse du coursier, certainement dans une fissure créé à cet endroit. - Il n'existe pas de consigne d'exploitation en crue. - Le dimensionnement des ouvrages est à vérifier 	<ul style="list-style-type: none"> ↳ Vérification de la capacité d'évacuation des crues en cours. ↳ Elimination de la végétation, y compris de l'arbre sur le coursier aval. ↳ Réparation des bétons.
III.2 Vidange Disposition de la régulation du niveau de la retenue Prises d'eau	<ul style="list-style-type: none"> - La régulation du plan d'eau est assurée par un moine qui ne semble plus fonctionnel : le cloisonnement permettant de relever des eaux de fond semble colmaté et fuyard par le bas (pas d'oxygénation des eaux de fond). - Le niveau régulé semble très proche du niveau déversant sur le déversoir de crue. - Les bétons du moine ont subi une altération générale vraisemblablement lié au gel / dégel. - Il n'y a pas de dispositif manœuvrable de type vanne de fond : le niveau est maintenu par la double paroi en madriers du moine. Aucun abaissement rapide du plan d'eau n'est donc possible. - Une petite fuite au fond est repérée par la présence de boues oranges (oxydation des eaux de fond) - L'exutoire aval de la vidange aboutit sous le coursier de l'évacuateur de crues : diamètre mesuré = 750 mm intérieur. - Le chenal aval qui reçoit normalement les eaux de vidange et celles provenant de l'évacuateur de crues (rôle de dissipateur) est très dégradé : le radier est fissuré est en partie disparu. 	<ul style="list-style-type: none"> ↳ Remettre en service la régulation du moine. Rajouter une vanne. ↳ Vérifier et modifier éventuellement la cote d'exploitation (retenue normale) en fonction des calculs de vérification de l'évacuateur de crues ↳ Réparer les bétons du moine. ↳ Réparer le chenal aval de conduite des eaux de vidange et de crues jusqu'au fossé aval.
III.3 Dispositif de décantation et de récupération du poisson à l'aval.	- Aucun dispositif de ce type n'est présent au barrage	↳ Mettre en place une pêcherie et des bassins de décantation.





IV – ETAT DES ABORDS

	Diagnostic	Préconisations
IV.1 Fondations (pied de l'ouvrage)	- Une fosse draine les eaux de pied du barrage et conduit la dérivation du ruisseau des Bruts	
IV.3 Retenue (berges sous cote des PHE)	- Elles correspondent à l'endiguement et sont recouvertes de végétation arbustive	

VI – REPORTAGE PHOTOGRAPHIQUE

1 – Parement aval		Végétation basse et arbustive
2- Crête		Quelques irrégularités
2- Crête		Arbres côté aval

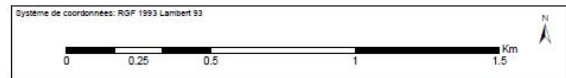
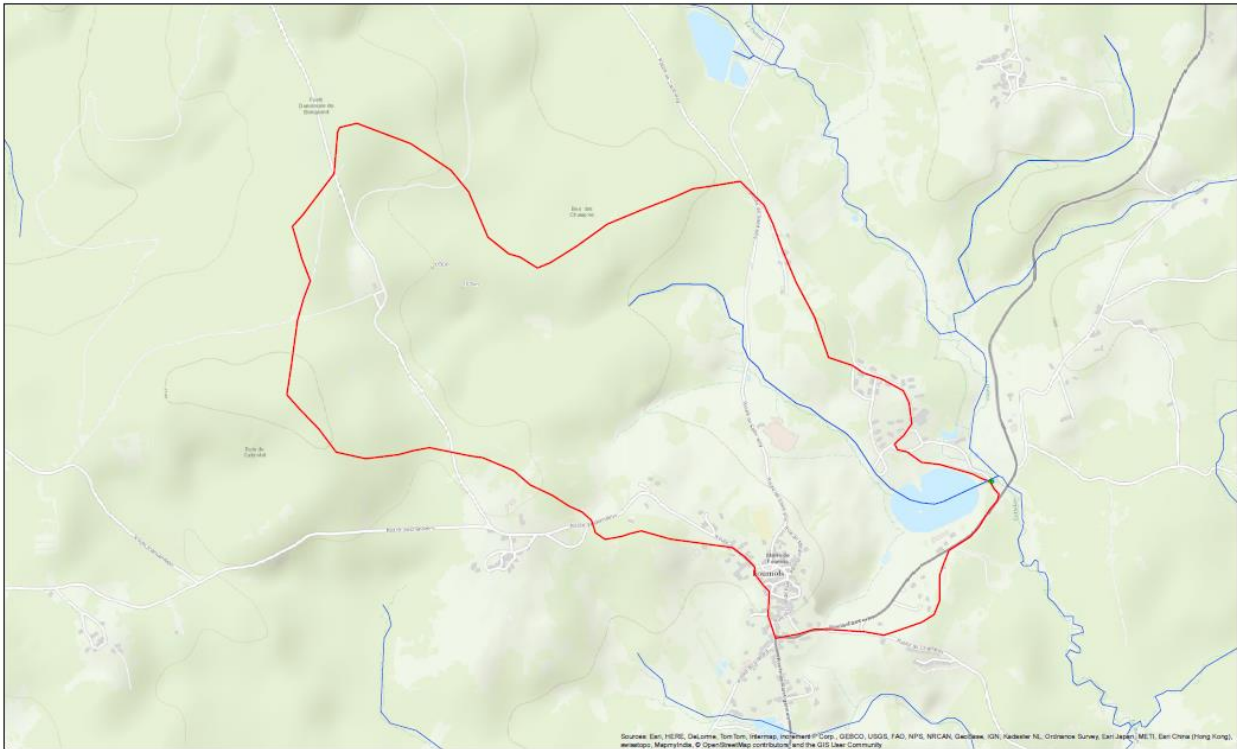
<p>2- Crête</p>		<p>Souche non traité côté amont</p>
<p>3- Parement amont</p>		<p>Protection anti-batillage et abords côté amont recouverts de végétation</p>
<p>3- Parement amont</p>		<p>Protection anti-batillage amont en enrochement recouverts de végétation</p>
<p>4- Moine</p>		<p>Bétons altérés</p>

<p>4- Moine</p>		<p>Double cloison en madriers non fonctionnelle en tant que moine</p>
<p>4- Moine</p>		<p>Petite fuite au fond repérée par des boues orange (oxydation des eaux de fond)</p>
<p>5 – Evacuateur de crues – déversoir en crête</p>		<p>Bon état général du déversoir de surface. Bétons recouverts de mousses et végétation basse</p>
<p>5 – Evacuateur de crues – coursier sur parement aval</p>		<p>Un arbuste se développe au centre du coursier</p>

<p>6 – Exutoire de la vidange</p>		<p>Végétation Dégradation aval du chenal de collecte des eaux</p>
<p>7 – Chenal aval</p>		<p>Bétons du radier et des berges très altérés</p>

Annexe 2 : Bassin versant du ruisseau des Bruts au barrage du plan d'eau de moulin rouge

Bassin versant du plan d'eau du Moulin Rouge (Fournols 63)



Annexe 3 : NOTES DE CALCULS HYDROLOGIQUE ET HYDRAULIQUE

Hydrologie

Ruisseau et bassin versant

Le ruisseau des Bruts au niveau du barrage contrôle un bassin versant de 2,27 km² (vérification réalisée sous MNT public, cf. annexe).

Ce ruisseau se jette dans la Dolore 50 m en aval de l'exutoire de la vidange. Au droit du barrage, il draine un bassin versant naturel de 2,27 km² de surface constitué à part égales de bois et de pâtures. D'une pente modérée (~4%), il prend sa source à 1112 m NGF d'altitude.

Pour définir les écoulements hydrauliques caractérisant ce ruisseau, nous avons fait appel à différentes méthodes d'analyse hydrologiques : Rationnelle, Crupedix, Transition, Socose, Sogreah et Meyer. Le fonctionnement et les données d'entrée diffèrent selon la méthode utilisée. Les estimations fournies peuvent également présenter des divergences. Au final, nous retiendrons donc la moyenne jugée représentative de l'ensemble des estimations.

Temps de concentration

Le temps de concentration nécessaire à la mise en œuvre des formules de calcul des débits de pointe a été déterminé comme la moyenne des valeurs données par différentes formules :

Temps de concentration		
Formule	minutes	heures
GIANDOTTI	62	1.0
KIRPICH 1	30	0.5
KIRPICH 2	27	0.4
PASSINI	55	0.9
VENTURA	53	0.9
SOGREAH	44	0.7
JOHNSTONE & CROSS	48	0.8
Vitesse	35	0.6
Moyenne*	44	0.7

On retiendra un temps de concentration de 0,7 heures.

Pluies caractéristiques

La pluie journalière décennale et la pluie annuelle ont été évaluées à partir de valeurs « locales » des postes pluviométriques voisins.

Les coefficients de MONTANA permettant d'extrapoler le GRADEX des pluies et des débits sont ceux de la station automatique de Clermont-Ferrand.

Pj10 (pluie journalière décennale) = 60,9 mm

Pa (pluie annuelle) = 800 mm

Débits de pointe

1/ Rationnelle

Cette méthode d'évaluation des débits de pointe des petits bassins versants est basée, théoriquement sur les critères suivants : lors des orages dont l'intensité et la distribution sur tout le bassin sont uniformes, le taux maximum de ruissellement se produit lorsque la superficie entière du bassin contribue à l'écoulement à l'exutoire (concrètement, cette situation se produit pour une durée de pluie égale au temps de concentration du bassin).

La formulation de cette méthode se présente comme suit :

$$Q_{(R)T} = \frac{C * I_T * A}{3,6}$$

Avec :

- $Q_{R(T)}$: débit de période de retour T retenue, en m³/s,
- A : superficie du bassin versant, en km²,
- C : coefficient de ruissellement pondéré,
- IT : intensité de la pluie de période de retour T retenue, en mm/h.

L'intensité de la pluie est définie à partir de la formule de Montana pour la station Millau et pour un temps de concentration Tc.

$$I_T = a * T_c^{-b}$$

Où :

- I_T : intensité de la pluie en mm/h.
- a et b : paramètres de Montana (Cf. annexe)
- T_c : temps de concentration en min.

D'un point de vue théorique, le temps de concentration est la durée maximale nécessaire à une goutte d'eau pour parcourir le chemin hydrologique. C'est donc la durée comprise entre la fin de la pluie nette et la fin du ruissellement. Elle peut être estimée à l'aide de diverses formules empiriques (cf. annexe).

2/ Crupédix

La formule de Crupédix est donnée par :

$$Q_{10} = A^{0,8} * \left(\frac{P_{10}(24h)}{80} \right)^2 * R$$

Avec:

- Q₁₀ : débit décennal instantané en m³/s,
- A : superficie du bassin en km²,
- P₁₀ (24h): précipitation journalière de fréquence décennale,
- R : coefficient régional égal à 1 pour la région d'étude.

3/ Transition

Le formule de transition reprend les méthodes Rationnelle et Crupedix et pondère les résultats de chaque formule avec deux coefficients α et β :

$$Q_{(T)} = \alpha * Q_{R(T)} + \beta * Q_{C(T)}$$

Avec :

- $Q(T)$: débit de projet de période de retour T en m³/s
- $QR(T)$: débit fourni par la formule rationnelle, période de retour T en m³/s
- $QC(T)$: débit fourni par la formule de Crupédix, période de retour T en m³/s
- α, β : coefficients de pondération
a varie linéairement de 1 à 0 lorsque la superficie (S) croît de 1 à 10 km², d'où :

$$\alpha = (10 - S)/9$$

$$\beta = 1 - \alpha$$

4/ Socose

Cette méthode a été développée par le Cemagref pour l'estimation des crues sur les bassins versants ruraux non jaugés ($2\text{km}^2 < S < 200\text{km}^2$). Elle s'intéresse à plusieurs variables pour décrire la crue:

$$Q_{10} = [(K * A)/(1,25 * D_s * b)] * [r^2 / (15 - 12 * r)]$$

Avec :

- D_s : La durée caractéristique de crue du bassin versant en heure (valeur médiane des durées pour lesquelles on dépasse la moitié du débit de pointe) et est estimée par la formule suivante :

$$\text{Ln}(D_s) = -0,69 + 0,32 * \text{Ln}(A) + 2,2 * (Pa / (P_{10(24h)} * Ta))^{1/2}$$

- A : superficie du bassin (km²),
- L : la longueur du chemin hydraulique le plus long (km),
- la pluie journalière maximale annuelle décennale en (mm),
- la pluie moyenne annuelle Pa (mm),
- la température moyenne annuelle Ta en °C.

- r : nombre intermédiaire. Il est déterminé grâce à la formule suivante :

$$r = 1 - J / (5 * K * (1,25 * D_s)^{(3-b)})$$

- J : interception potentielle (mm)

$$J = 260 + 21 * \text{Ln}(A/L) - 54 * (Pa / P_{10(24h)})^{1/2}$$

- K : indice volumétrique

$$K = 24^b * P_{10(24h)} / [21 * (1 + A^{1/2} / (30 * D_s^{1/3}))]$$

Et où b représente le paramètre de Montana.

5/ Gradex

Cette méthode est basée sur le principe qu'au-delà de la crue décennale, la pente d'ajustement des débits écoulés (gradex des débits) et identique à celles des pluies tombées (gradex des pluies). Cette hypothèse

permet ainsi une extrapolation du débit décennale vers les crues beaucoup plus rares en utilisant le gradex des pluies plus facile à obtenir car les données historiques sont disponibles.

Pour estimer le gradex des pluies, nous avons exploité les données des pluies journalières maximales de la station de Millau.

6/ Meyer

La formulation générale des méthodes de régionalisation est : $Q = A^m$

Avec :

- Q : débit en m³/s,
- A : superficie du bassin en km²,
- m : coefficient régional à définir.

Selon Meyer, pour passer d'un point doté de données d'observation (ex. station hydrométrique) à un autre point non jaugé, il suffit d'appliquer la formulation suivante :

$$Q_1 = \left(\frac{A_1}{A_2} \right)^m Q_2$$

Avec :

- Q(1), le débit du bassin versant au droit de la station en m³/s,
- Q(2), le débit du bassin versant au droit du projet en m³/s,
- A(1), la superficie du bassin versant au droit de la station en km²,
- A(2), la superficie du bassin versant au droit du projet en km²,
- m, le coefficient de Meyer (ou coef. d'amortissement pris = 0,8).

7/ Sogreah

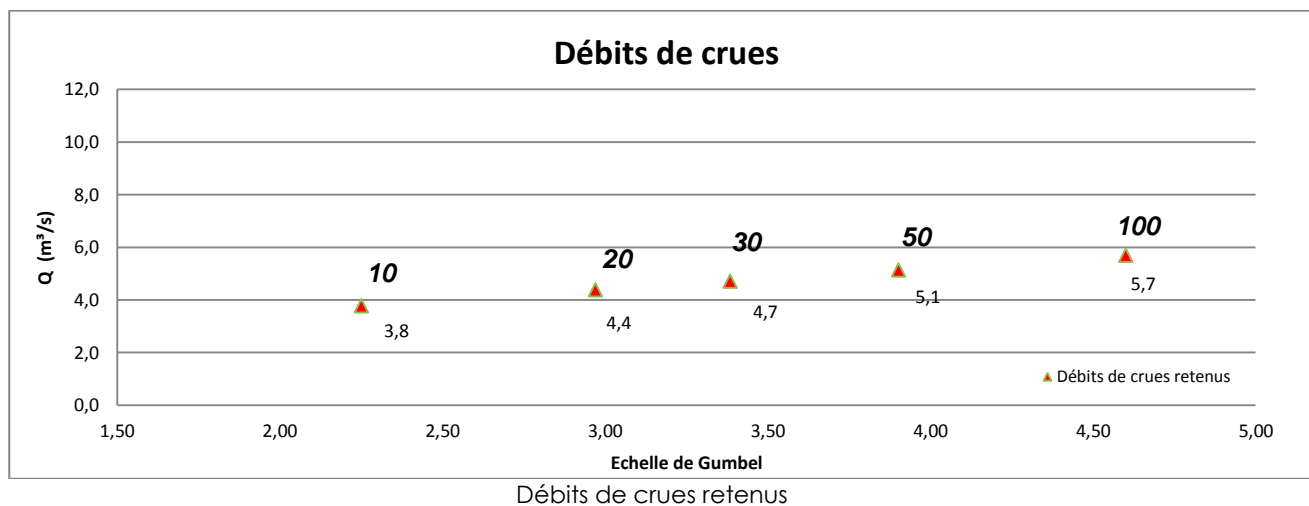
Cette méthode est basée sur une exploitation d'un abaque permettant d'estimer le débit décennale.

8/ Résultats

Le tableau ci-dessous récapitule les résultats obtenus par chacune des méthodes précédemment décrites, et le graphique qui suit synthétise les valeurs retenues comme référence pour notre bassin versant.

Période de retour	10	20	30	50	100	(ans)
Transition	7.4					(m ³ /s)
Formule de Meyer (transfert de bassin)	4.6					(m ³ /s)
Méthode de SOCOSE	1.0					(m ³ /s)
Abaques SOGREAH	2.0					(m ³ /s)
Méthode du Gradex progressif	3.8	4.4	4.7	5.1	5.7	(m ³ /s)
Débits de crues retenus	3.8	4.4	4.7	5.1	5.7	(m ³ /s)

Débits de crues estimés selon diverse méthodes



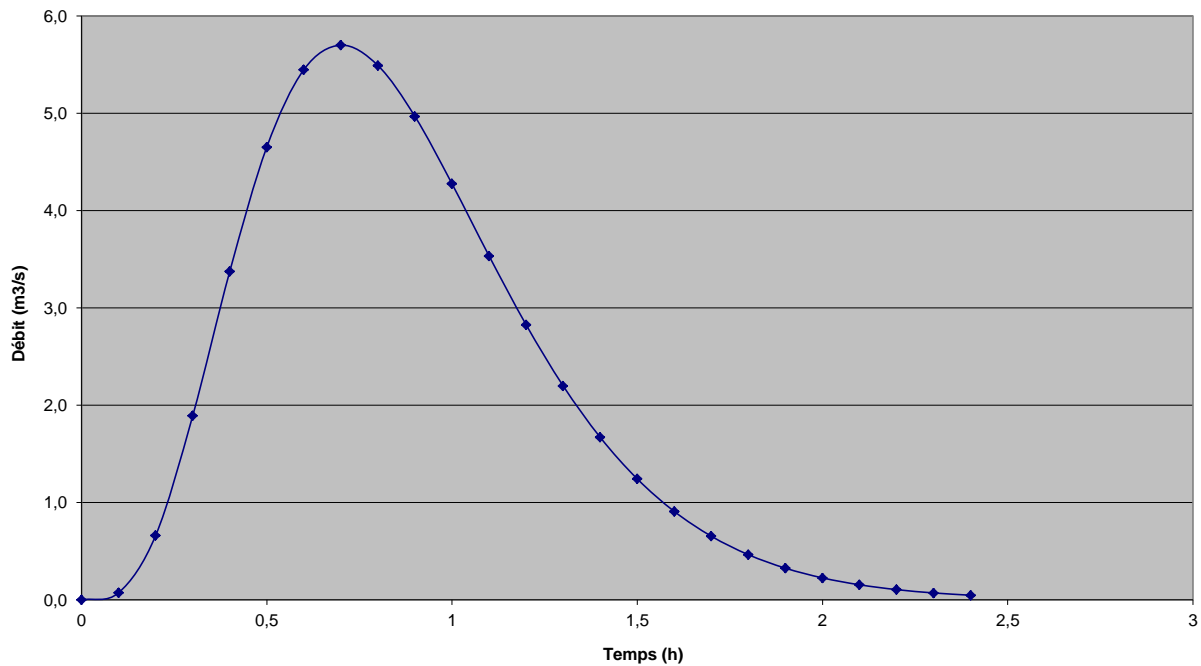
9/ Les hydrogrammes de crues

Afin de pouvoir connaître au mieux les volumes que l'étang devra stocker et l'effet de laminage, nous devons dans un premier temps calculer le volume que la crue centennale (crue de référence) génère. Pour cela, nous traçons les hydrogrammes de crue pour le temps de concentration caractéristique du bassin versant. L'hydrogramme de la crue centennale a notamment été calculé au moyen de la formule établie par SOGREAH :

$$Q(t) = Q_{\max} \times \left(\frac{t}{T_c}\right)^4 \times \left(4 - 4 \times \frac{t}{T_c}\right)$$

- Q(t) : débit en m³/s,
- Q_{max} : débit de pointe en m³/s,
- t : temps en h,
- T_c : temps de concentration en h.

Barrage de Fournols
Hydrogramme de la crue 100 ans



Hydrogramme de la crue centennale (Q100)

Le volume de la crue centennale considérée est estimée à 18 400 m³.

Dans un second temps, ces hydrogrammes et volumes estimés nous permettront de connaître les débits évacués par l'évacuateur de crues et d'estimer ainsi la variation du niveau du plan d'eau et le laminage qu'il entraîne sur la crue de projet.

Hydraulique

Ouvrages pris en compte

L'évacuateur de crues est composé :

- d'un déversoir en crête de largeur 1,2 m et de hauteur 0,3 m,
- d'un coursier bétonné de pente variable (1% au passage de la crête puis 30 %).



Laminage par la retenue

Pour un seuil déversant de 1,2 m et une surface de plan d'eau évaluée à 48 300 m² (4,8 ha), la capacité de laminage des crues par la retenue du barrage du moulin rouge a été prise en compte.

Le laminage au barrage a été calculé grâce à la formule suivante :

$$\frac{H_o}{H} = \left(\frac{qm}{Q} \right)^{2/3} \cdot \left(1 - \frac{qm}{Q} \right)^{-1}$$

Avec : $H_o = \frac{V}{S}$: hauteur pour stocker sans déverser

$$H = \left(\frac{Q}{2 \cdot l} \right)^{2/3} : \text{hauteur pour déverser le débit } Q$$

Application numérique pour une crue 100 ans :

V = 18 400 m³ : volume de la crue

S = 48 300 m² : surface du plan d'eau

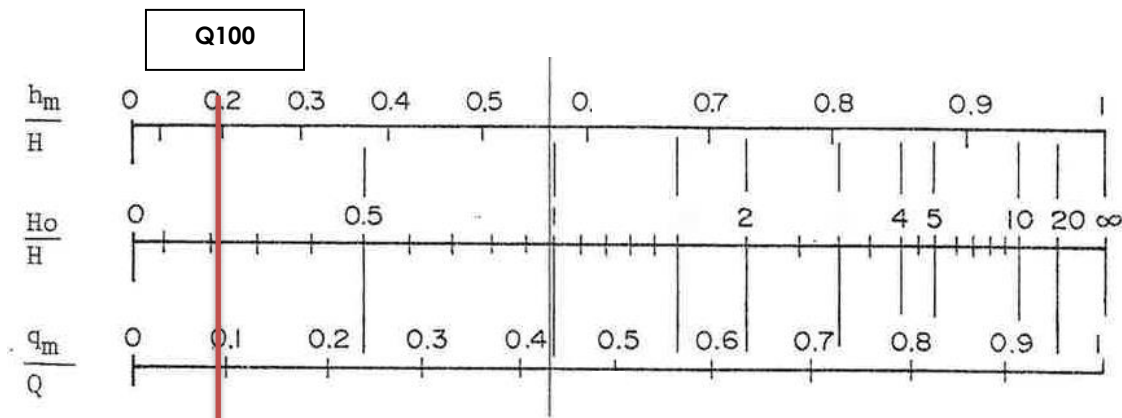
Q = Q₁₀₀ = 5,7 m³/s

l = 1,2 m : longueur déversante du seuil libre

d'où H_o = 0,38 m et H = 1,78 m.

Le ratio $\frac{H_o}{H}$ est égal à 0,21 ce qui donne un ration de qm/Q égal à 0,085, soit un débit sortant après laminage évalué à 0,49 m³/s et une hauteur d'eau sur le déversoir de 0,37 m.

Abaque de calcul du laminage de la crue par le plan d'eau de Fournols



Hauteur d'eau amont

La hauteur d'eau atteinte en crue est donc calculée à partir de la loi de déversoir classique à savoir :

$$Q = \mu L h (2 * g * h)^{0,5}$$

avec :

μ : coefficient de déversoir

L : largeur du déversoir

h : hauteur d'eau sur le déversoir

Pour le déversoir du barrage de moulin rouge, ce coefficient a été pris égal à 0,4.

La hauteur d'eau théoriquement atteinte sur un déversoir de largeur 1,2 m après laminage par une retenue de 48 300 m² serait de 0,37 m.

- Le déversoir actuel est donc sous-dimensionné puisqu'il ne présente une hauteur avec déversement sur la crête de 0,3 m sans revanche.
-
- A noter que relativement au volume de la crue et à la surface du plan d'eau, une hauteur de **0,38 m** permet de stocker l'ensemble du volume de la crue d'occurrence 100 ans dans le plan d'eau.

Calcul de revanche

Selon les recommandations du CFGB dans le guide « *petits barrages, recommandations pour la conception, la réalisation et le suivi* », la revanche minimale au-dessus des plus hautes eaux (PHE) doit être égale à $(H^2 \sqrt{V})^{0,25} / 4$ soit **0,34 mètre** avec H = 5 m et V = 0,018 hm³ pour le barrage du moulin rouge à Fournols.

Recommandations

- Au regard du sous-dimensionnement de l'évacuateur de crue en place (largeur et/ou hauteur théoriquement incompatibles avec l'évacuation de la crue centennale), nous recommandons de prévoir :
- 1. soit une modification de l'évacuateur de crue en le abaissant au minimum de 0,41 m (-0,71 m par rapport à la crête) et en gardant la même largeur déversante (1,2 m),
 2. soit un abaissement du niveau normal de la retenue qui sera réglé par le moine réhabilité d'au moins 0,72 m (0,38 m de stock + 0,34 m de revanche) par rapport à la crête.

Dans les 2 cas, le coursier aval doit être réparé (enlèvement de l'arbre et réparations des bétons) selon les recommandations de la VTA du 06/08/15.

Annexe 4 : Avis du 13/04/16 de la Fédération de Pêche du Puy-de-Dôme sur la version 2 du dossier d'octobre 2015



Lempdes, le 13 avril 2016

A

Mr Landry Pont
DDT Puy de Dôme
Site de Marmilhat Sud
63370 Lempdes

Dossier : Avis Plan d'eau de Fournols

Suivi par : F.Desmolles

Dr Hydrobiologiste

Chargé de Mission FDPPMA63

Vous avez requis notre avis sur le dossier d'autorisation du Plan d'eau de Fournols en pisciculture.

Même si l'esprit du dossier va dans le bon sens, il y a parfois trop d'approximations et surtout quelques incohérences. Nous avons donc de nombreuses remarques à formuler :

- Ce plan d'eau est illégal, n'avons-nous pas une option effacement du plan d'eau à envisager du point de vue de l'étude ? Il convient alors de justifier son maintien (justification économique) en regard des perturbations écologiques que celui-ci crée. Son maintien devra être accompagné de mesures environnementales irréprochables.
- Il semble, d'après le projet, que le plan d'eau ne sera alimenté par aucun cours d'eau, ce qui le dispense de définir un débit prélevé et un débit réservé. Dans ce cas je ne comprends pas le §4.5.2.3 qui précise que le remplissage du plan d'eau après vidange se fera de façon progressive afin de maintenir un débit minimal dans la Dolore ? Dans ce cas si un prélèvement se fait en dérivation il convient de définir un ouvrage de prise d'eau ainsi qu'un débit dérivé et réservé !
- Nous approuvons tout à fait la volonté de rétablir la continuité écologique du cours d'eau. Toutefois le projet de restauration du cours d'eau me semble un peu sommaire. Il n'y a pas d'étude de débits sur le tronçon rétabli, ni de section de cours d'eau, comment s'assurer de la stabilité du nouveau profil. De même ce projet s'accompagne de la pose d'un franchissement par un ponceau cadre pour permettre l'alimentation sécurité incendie. Il n'y a aucun schémas de mise en œuvre de ce pont cadre et le risque que le radier devienne infranchissable à termes n'est pas négligeable d'autant que le lit sera remanié et la pente plus importante. Deux solutions, ou le franchissement se fait à l'aide d'un portique sans fond, soit il est très profondément enfoncé afin de prévenir tout décapage préjudiciable de la couche gravillonnaire. Cette dernière solution nous semble toutefois hasardeuse compte tenu de l'absence d'étude hydro morphologique de la zone concernée.
- §3.3.2, la création d'un chenal trapézoïdal ne m'apparaît pas être une solution à retenir, de plus plutôt que de reprendre la pente de l'intégralité la dérivation pour refaire un chenal à pente fixe, il me semblerait plus ambitieux de gagner de la longueur en méandrant (peut être plus que ce qui est prévu) afin de diminuer la pente de la partie nouvelle (encore une fois absence de détails et dossier léger sur le nouveau profil). Ceci aurait pour avantage de ne pas toucher la partie ancienne à l'air libre, de limiter les problèmes d'incision de lit et d'être plus ambitieux d'un point de vue habitats. Le profil du cours d'eau devra tendre vers un profil plus naturel que celui d'un godet trapézoïdal !
- §3.3.3.1. La pêcherie devra être équipée de grilles en permanence car le déversoir de crue se déverse dans la pêcherie. Une alternative serait de laisser un filtre (type gabion) en pouzzolane en sortie de

**Fédération du Puy de Dôme de Pêche
et de protection du milieu aquatique**

Site de Marmilhat Sud – 63370 Lempdes

Tél : 04 73 92 56 29 – Fax : 04 73 90 47 08

Courriel : fede63.information@wanadoo.fr – Site : <http://umpf.fr/63>

pêcherie (ou de bassin de décantation) pour éviter le transfert d'espèces non représentées dans le cours d'eau. A la lecture du dossier (§4.2.1.4) il ne m'est pas clairement apparu que cette solution était préconisée en tout temps.

- § 3.3.3.2. Ce chapitre me semble un peu léger en ce qui concerne les calculs des volumes de rétention par rapport au débit de vidange. Je ne suis pas certain que le dispositif présenté soit assez efficace. De plus il est envisagé l'introduction de carnassiers dans ce plan d'eau ! C'est un plan d'eau sur un bassin versant de 1^{ère} catégorie, l'introduction de carnassiers n'est pas souhaitable. Ce point est d'autant plus inquiétant qu'au §4.2.1.4 le projet d'introduction de carnassiers est réitéré et le risque d'espèces indésirables (poissons chats, écrevisses). Ces espèces, si elles sont présentes doivent être éradiquées lors de la prochaine vidange, et les introductions d'espèces absolument maîtrisées.
- Je vois un dossier de compatibilité avec le SDAGE, il n'y a aucune incompatibilité avec le SAGE DORE ? En tout cas l'éventualité n'est pas étudiée.
- §4.3.1, en plus des causes énoncées par le BE des disparitions de moules perlières, la différence de potentiel redox entre l'eau et les écoulements hyporhéiques des granulats est une cause supplémentaire essentielle. La raison principale de la réduction en zone intra gravellaire est le colmatage, les plans d'eau sont de gros pourvoyeurs d'éléments fins qui colmatent les graviers. Il convient de la rappeler dans la notice d'incidence. Cet argument plaide en faveur de la suppression des plans d'eau dans ces secteurs à moules perlières. Il convient également dans ces secteurs d'avoir une épuration irréprochable et de réduire les intrants en matière organique (laiterie). Il reste donc de nombreux efforts à fournir pour sauver les moules perlières de la Dolore, toutefois sans volonté il est rare qu'il y ait des efforts !!!
- Je suis au regret de constater que le § 4.4.1 est particulièrement inexact en ce qui concerne toutes les affirmations.
 - o Le faucardage n'est pas un moyen de lutte contre l'eutrophisation, c'est au mieux un moyen de lutte contre ses effets visibles. Soit ces végétaux supérieurs ne sont pas liés à l'eutrophisation, ce qui est tout à fait possible si le fond est suffisamment riche en matière nutritive et que la faible turbidité de l'eau permet la photosynthèse (pieds dans la nourriture et tête au soleil. Soit il existe une eutrophisation du plan d'eau, les seuls moyens de lutte sont alors de lutter contre la charge interne (contenue dans le sédiment) et contre les intrants (du bassin versant). Le faucardage luttera contre les désordres consécutifs au processus d'eutrophisation.
 - o L'introduction de poissons fouisseurs et notamment la carpe est à proscrire.
 - Soit le plan d'eau n'est pas eutrophe, ce type de poissons en remuant en permanence la vase risque :
 - de remettre en suspension les éléments nutritifs en dehors des épisodes de relargage, ce qui peut modifier le statut trophique du plan d'eau
 - d'augmenter la turbidité de l'eau et son réchauffement, de faire effectivement diminuer les plantes aquatiques mais en faveur de micro algues
 - Soit le plan d'eau est eutrophe et l'ensemble des processus décrits seront exacerbés au point de pouvoir conduire à l'apparition de cyanobactéries.
 - Dans tous les cas ces introductions provoqueront une augmentation de la turbidité de l'eau.
- § 4.4.1.3. Il faut avoir conscience que des grilles de 10 mm sont une barrière administrative contre l'introduction des espèces en aval. La seule garantie consiste à ne pas les introduire dans le plan d'eau.
- § 4.5.2.1. Concernant la date de vidange Novembre est trop tardif, la reproduction risque de commencer à cette période ou à quelques jours près. Il serait souhaitable de prévenir l'ONEMA et la Fédération des AAPPMA en plus de l'administration.
- §4.5.2.3 La possibilité d'avoir des poissons chats me fait froid dans le dos. Le contrôle de l'introduction des espèces est une obligation (PV de déversement des poissons)

**Fédération du Puy de Dôme de Pêche
et de protection du milieu aquatique**

Site de Marmilhat Sud – 63370 Lempdes
Tél : 04 73 92 56 29 – Fax : 04 73 90 47 08
Courriel : fede63.information@wanadoo.fr – Site : <http://unpf.fr/63>

- §4.5.2.3. Deux Mois sont trop courts pour permettre la minéralisation du sédiment. Comme les vidanges peuvent être espacées il conviendra alors de faire un assec plus long permettant minéralisation et réparations éventuelles.
- Même chapitre je ne comprends pas cette histoire de débit minimal sur la Dolore pendant le remplissage.

Je vous prie d'agréer, Mr le Technicien, l'expression de ma considération distinguée.

Fait à Lempdes le 13 avril 2016

Le Président FDAAPPMA 63
G GODET
Pour le Président, le Chargé de Missions



Annexe 5 : Plan coté du ruisseau après ouverture et méandrage

Annexe 6 : Extrait du Protocole CARHYCE

<http://journals.openedition.org/geomorphologie/10497>

5 transects équidistants et perpendiculaires à l'écoulement, sur lesquels sont réalisées des mesures ponctuelles équidistantes de profondeur, de granulométrie, ainsi que des observations de la nature des berges et de la végétation (fig. 1). La longueur d'une station est de 14 fois sa largeur plein bord, cette longueur permettant en théorie de décrire au moins deux séquences de faciès de type radier/mouille/plat courant.

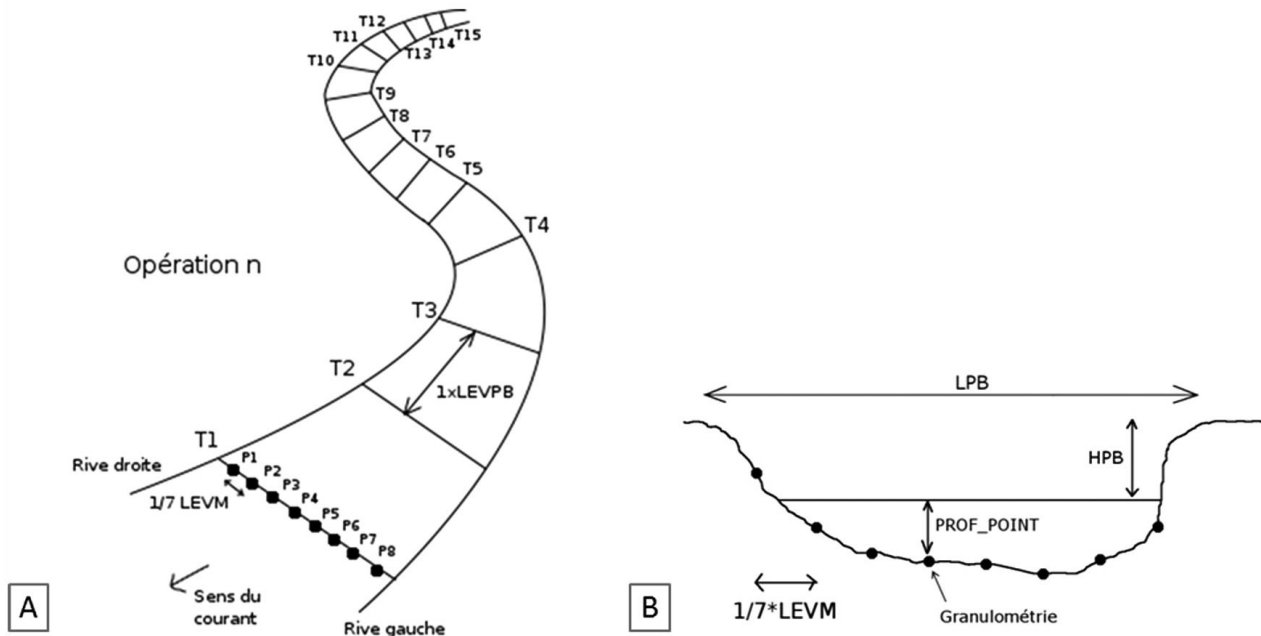


Tableau 6 : Liste des mesures réalisées sur le terrain à l'échelle de la station, du transect et du point, selon le protocole CARHYCE.

Echelle de mesure	Nom	Description du mode d'acquisition
Station	Pente de la ligne d'eau	Pente mesurée entre le premier et le dernier transect, au moyen d'un niveau de chantier (en ‰)
	Mesure du colmatage	Le colmatage est le dépôt de sédiment fin ou organique venant d'activités humaines. Il est mesuré en 8 points (au niveau des radiers) par examen, sur des baguettes de bois placées pendant un mois dans le sédiment, de zones sombres indiquant des processus anaérobiques (Marmonier <i>et al.</i> , 2004)
	Mesure du débit	Débit mesuré à l'aide d'un courantomètre selon la méthode classique de l'exploration du champ de vitesses
	Granulométrie	Granulométrie de type Wolman (1954) : mesure de 100 particules échantillonnées aléatoirement sur l'un des seuils
	Photographies	3 photos aval, 3 photos amont (RD, centre, RG)
Transect	Largeur plein bord	Mesurée par télémètre ou décamètre
	Hauteur plein bord	Mesurée par télémètre ou décamètre
	Faciès d'écoulement	Faciès d'écoulement (ex. radier, plat lothique, etc.) appartenance à l'un des onze types de faciès majeurs et secondaires, puis à l'un des quatre types de faciès simplifiés défini par Malavoi et Souchon (2002)

Echelle de mesure	Nom	Description du mode d'acquisition
	Nature des berges	Un code est attribué à chacune des berges du transect, décrivant la nature des matériaux constitutifs selon leur degré d'artificialisation (matériaux naturels, technique végétale, enrochement, matériaux artificiels)
	Nature et structure de la ripisylve	Sont décrits de manière qualitative pour chacune des rives : la stratification de la ripisylve, son caractère naturel ou planté, son épaisseur, ainsi que sa continuité longitudinale.
Point	Profondeur	La profondeur est positive si le point est immergé et négative s'il est en dehors de l'eau. Cette donnée permet de reconstituer le profil en travers.
	Granulométrie	Granulométrie au droit du point, par classe de taille, et éventuellement substrat additionnel

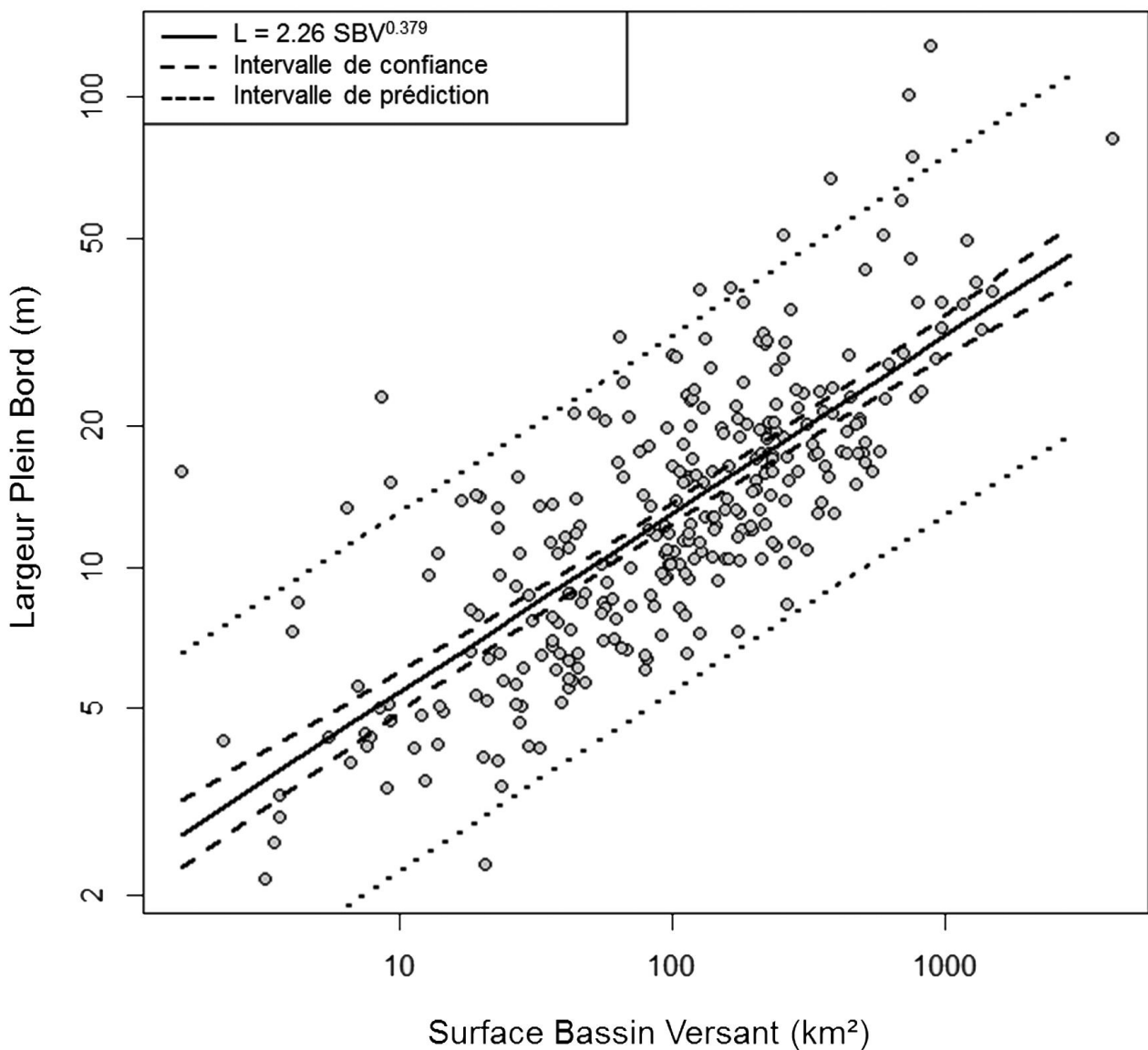


Figure 36 : Relation largeur plein bord (L)/surface du bassin versant (SBV) pour les stations CARHYCE très faiblement altérées (312 stations ; $R^2=0.57$; relation hautement significative avec $p < 0.001$)