

Inventaires des obstacles à la continuité écologique sur les affluents de la Dore



(Photo : Seuil sur le Batifol, Desmolles F, 2010)

REMERCIEMENTS

Cette étude réalisée pour le compte du Parc Naturel Régional Livradois Forez (PNRLF) a en très grande partie été réalisée dans le cadre du rapport de Master 2 de Julie Cadel. Nous tenons à la remercier pour son travail, mais également pour son sérieux, son opiniâtreté et sa bonne humeur.

Toutefois le travail de terrain a été réalisé grâce au concours de nombreuses personnes : Aude Joyeux qui réalisait un stage de Master 1, Marc Cladières, Nouari Boulemkhali, Luc Bortoli, personnel fédéral et Christian Espy pour son aide et sa connaissance de terrain.

SOMMAIRE

Remerciements	2
Sommaire	3
Introduction	5
Le contexte réglementaire de l'étude	7
1) La réglementation française avant la DCE	7
2) La Directive Cadre Européenne sur l'Eau (DCE)	7
3) La nouvelle Loi sur l'Eau française	8
Classement actuel des cours d'eau du bassin versant de la Dore	9
Matériel et Méthode	11
1) Phase bibliographie	11
2) Protocole et phase terrain	11
3) Matériel	20
Résultats	21
1) La Malgoutte	21
2) Le Batifol	23
3) Le Cros	25
4) Les Roches	27
5) La Grand'Rive	28
6) Le Dorson	30
7) Le Vauziron	32
8) La Volpie	34
9) Le Moulin de Layat	35
10) Le Saint-Pardoux	36
11) Les Escures	37
12) Le Valeyre	39
13) Le Lilion	41
14) La Durolle	43
15) Le Diare	45
16) Le Riolet	47
17) Synthèse	49
Difficultés et évolution	56
1) L'appréciation de la franchissabilité	56
2) La mesure des ouvrages	57
3) La précision du GPS	58
4) La suite à donner à cet inventaire	59

Conclusion	60
Bibliographie	61
Annexes	

INTRODUCTION

L'eau est un bien commun exploité depuis des décennies pour divers usages. En effet, les eaux superficielles, en plus de constituer un écosystème d'une grande richesse, sont sources d'eau potable et font office de réservoir d'irrigation et d'abreuvement pour le bétail. L'exploitation de l'énergie hydraulique est attestée depuis l'antiquité (Traité d'Architecture de Vitruve). Le Moyen-âge a vu le développement de grands barrages formant des étangs à vocation piscicole, dans un contexte où les restrictions alimentaires religieuses sont fortes.

Liés à tous ces usages, de nombreux seuils ont été construits sur les ruisseaux. Même si nombre de ces ouvrages ont disparu, consécutivement aux attaques conjointes et répétées de l'âge et des crues, certains sont encore présents voire usités. Mais ces ouvrages ne sont pas sans conséquences pour le milieu. Les cours d'eau sont des systèmes dont le fonctionnement est complexe et les perturbations se font sentir sur plusieurs niveaux du système.

Une des plus visible consiste en une réduction constante de l'aire de répartition des poissons migrateurs, particulièrement pour les espèces amphibiotes (qui vivent en mer et se reproduisent en rivière) comme le Saumon Atlantique (*Salmo salar*) (figure 1). La cause essentielles de la régression voire de la disparition des migrateurs réside dans ces ouvrages qui sont de véritables obstacles à la circulation.

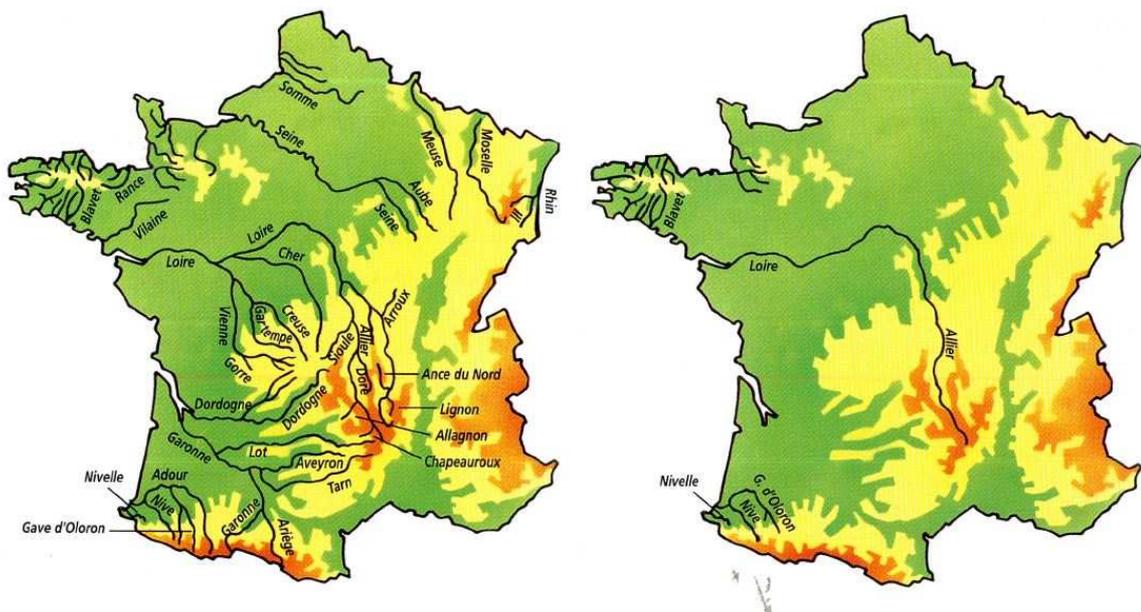


Fig. 1 : Evolution du nombre de rivières françaises fréquentées par le Saumon atlantique (*Salmo salar*) (BOUCHARDY, 1999)

Avec l'évolution des connaissances sur l'écologie des poissons, de nombreux travaux ont montré que ces obstacles sont problématiques pour toutes les espèces de poissons qui ont besoin d'effectuer une migration lors de leur cycle de vie. Celle-ci peut être de quelques kilomètres comme pour la Truite fario (*Salmo trutta*) ou de quelques centaines de mètres pour le Brochet (*Esox lucius*). Pour ces espèces, la connexion entre leurs différents habitats est nécessaire à leur survie.

De plus, la présence de ces ouvrages, et notamment les grands barrages, ont d'importants impacts sur la physico-chimie des cours d'eau :

- Sur la température du cours d'eau à l'aval du barrage. Les eaux de la retenue stagnent et se réchauffent. Ainsi, en été, en aval d'une retenue la température de l'eau peut atteindre voire dépasser les 20°C, température létale pour la truite fario sur quelques heures, alors qu'elles sont conformes à la vie en amont.
- consécutivement à cette augmentation de température, la concentration en oxygène dissous diminue. L'oxygénation est d'autant plus faible que les matières organiques, consommatrices d'O₂ lors de leur dégradation, ont tendance à s'accumuler dans les retenues.
- les retenues stockent des quantités importantes d'azote et de phosphore dans leurs sédiments, ces éléments minéraux sont relargués en période de désoxygénation estivale, pouvant provoquer une eutrophisation excessive du ruisseau à l'aval du barrage.
- l'évaporation de l'eau dans les retenues est importante (quelques litres par seconde et par hectare) ; le risque d'assèchement du cours d'eau est d'autant plus sérieux que le ruisseau est petit et que la retenue est grande.

Enfin, pour les grandes retenues ou les étangs, le peuplement piscicole en place peut, s'il dévale, perturber le peuplement piscicole du cours d'eau récepteur par des espèces non présentes ou par des espèces susceptibles de provoquer des déséquilibres biologiques (poisson-chat, perche soleil, écrevisses non autochtones...).

Plus récemment, avec l'évolution des connaissances concernant la dynamique fluviale, il a été démontré que l'impact de ces ouvrages sur le blocage du transit sédimentaire provoque l'incision du lit des cours d'eau. Cette absence de transport solide ne permet pas aux cours d'eaux de dissiper leur énergie en entraîne donc une érosion accrue du fond du lit. Outre le déséquilibre morphologique, les impacts biologiques consécutifs à ce déficit sédimentaire sont nombreux : disparitions des zones de fraie des espèces lithophiles, disparition ou mise en assec des habitats de croissance. Toute la faune aquatique est touchée par ce phénomène, des macro-invertébrés aux poissons.

Récemment, révisée à la suite de l'adoption de la Directive Cadre Européenne sur l'Eau, la Loi française prend en compte à la fois le transit sédimentaire et la circulation piscicole au travers de la notion de continuité écologique traduite par l'article L214-17. Ainsi, les SDAGE (Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux) qui constituent l'outil de base de la gestion des milieux aquatiques continentaux exigent que ces ouvrages soient exhaustivement recensés sur tous les cours d'eau du bassin hydrographique qu'ils couvrent.

La Dore et les affluents de son bassin versant sont particulièrement concernés par cette problématique de continuité écologique, des obstacles à la continuité ont déjà été recensés mais de nombreux affluents n'ont pas été inventoriés. Ce nouvel inventaire a été réalisé dans le cadre des missions auxquels le SAGE Dore doit satisfaire. Le travail de terrain a été réalisé en grande partie pendant l'été 2010. La Durolle, cours d'eau particulièrement impacté par les problèmes de continuité, a été parcouru dans sa totalité en Novembre 2010.

LE CONTEXTE REGLEMENTAIRE DE L'ETUDE

Depuis de nombreuses années, les impacts des obstacles en cours d'eau sur les populations piscicoles sont connus. Au cours de l'histoire récente, la loi a tenté de protéger ou de limiter l'impact de ceux-ci notamment sur les grands migrateurs et plus spécialement le saumon (*Salmo salar*). Les premiers textes classant les cours d'eau en fonction de la présence de poissons migrateurs apparaissent dès la Loi d'Octobre 1919, puis, plus récemment avec l'article L 432-6 du Code de l'Environnement. Ces textes, toujours en vigueur, seront modifiés par l'application du L214-17. CE.

• La réglementation française avant la DCE

- **L'article 2 de la Loi de 1919** régit l'exploitation de l'énergie hydraulique par plusieurs mesures. Tout d'abord, il définit les régimes de concession ou d'autorisation sous lesquelles sont susceptibles d'être placées les centrales suivant l'énergie qu'elles produisent. Mais il pose aussi des conditions à l'exploitation des rivières françaises dans un but énergétique afin de :
 - Minimiser les impacts de cette activité sur la faune
 - Protéger les cours d'eau ou portion de cours d'eau non encore impactés par cette activité. En effet, il stipule que « *afin de protéger la nature, la faune et la flore, des dispositions réglementaires définiront les conditions techniques d'aménagement et de fonctionnement des centrales électriques* ». D'autre part, il précise que « *sur certains cours d'eau ou sections du cours d'eau dont la liste est fixée par décret en Conseil d'Etat, aucune autorisation ou concession ne sera donnée pour des entreprises hydrauliques nouvelles* » et que « *pour les entreprises existantes (...) une concession ou une autorisation pourra être accordée sous réserve que la hauteur du barrage ne soit pas modifiée* ». La décision de classement, prise en Conseil d'Etat se fait sur des critères locaux, souvent suite à proposition des Schémas Départementaux à Vocation Piscicole (SDVP).
- De plus, **l'article L 432-6 du Code de l'Environnement** stipule que « *dans les cours d'eau ou parties de cours d'eau et canaux dont la liste est fixée par décret, (...), tout ouvrage doit comporter des dispositifs assurant la circulation des poissons migrateurs (...). Les ouvrages existant doivent être mis en conformité, sans indemnité, avec les dispositions du présent article dans un délai de cinq ans à compter de la publication d'une liste d'espèces migratrices par bassins ou sous-bassins (...)* ». Le décret d'application de cet article définit donc une liste de **rivières classées pour la circulation des poissons** où l'on impose la mise en place de dispositifs permettant la libre circulation piscicole. La mise en conformité des ouvrages existants sur ces cours d'eau classés doit être réalisée sur une période de 5 ans après la mise en demeure du propriétaire par l'administration. Mais cette réglementation est restée vaine. Les ouvrages équipés de dispositifs de franchissement sont très rares. Pour exemple, dans le Puy-de-Dôme, alors que les dernières listes fixant les cours d'eau à équiper datent de 2002, aucun ouvrage ne l'a été, alors que tous auraient dû l'être en 2007. La raison de cet échec est le financement, puisque la réglementation ne prévoit aucune aide.

Toutefois ces textes ne prennent en compte que la continuité piscicole, la Directive Cadre Européenne sur l'Eau (DCE) a introduit une nouvelle problématique dans la notion de continuité des rivières : le transit sédimentaire.

• La Directive Cadre Européenne sur l'Eau (DCE)

La DCE, adoptée le 23 octobre 2000, a introduit de nouvelles notions en matière de gestion de l'eau. Elle impose en particulier : La mise en place d'un plan de gestion à l'échelle de grands districts hydrographiques. A l'inverse de la majorité des Etats membres, cette disposition était déjà appliquée en France à travers les SDAGE et les

programmes des Agences de bassin. Ainsi, la France n'a pas eu à modifier en profondeur son fonctionnement institutionnel en matière de gestion de l'eau. Les comités de bassin ont toutefois du réviser leur SDAGE afin qu'ils deviennent l'outil de la mise en œuvre de la DCE à l'échelle des grands districts hydro géographiques. Pour chaque masse d'eau, des objectifs de préservation ou d'amélioration de la qualité de l'eau et des milieux ont été définis et devront être atteints aux horizons 2015, 2021 ou 2027 suivant l'état actuel des masses d'eau.

Ainsi, la mise en œuvre de la DCE, traduite en droit français le 21 avril 2004, a nécessité une révision de la loi sur l'eau de 1992 et des Schémas Directeurs d'Aménagement et de Gestion des Eaux. D'autre part, c'est avec la DCE qu'apparaît la notion de continuité écologique ; celle-ci est définie comme la « capacité à garantir la libre circulation des espèces biologiques et le transport sédimentaire ». Ainsi, selon la DCE, la continuité d'une rivière est assurée par :

- le rétablissement des possibilités de circulation (montaison et dévalaison) des organismes aquatiques à des échelles spatiales compatibles avec leur cycle de développement et de survie durable dans l'écosystème.
- le rétablissement des flux de sédiments nécessaires au maintien des habitats et des communautés symboliques du bon état écologique. Les objectifs fixés par la DCE sont ambitieux mais encore mal définies quant aux méthodes et aux moyens pour arriver aux résultats escomptés.

• La nouvelle Loi sur l'Eau française

La nouvelle Loi sur l'Eau et les Milieux Aquatiques (LEMA) a été adoptée par le parlement français le 30 décembre 2006. Cette loi, ainsi que ses décrets d'application, implique de nombreuses modifications dans la procédure d'élaboration des SDAGE et augmente leur portée juridique. D'autre part, toute la réglementation française en matière de production d'énergie hydroélectrique et de gestion des usines hydrauliques est révisée. Mais les classements des cours d'eau pour la continuité écologique est entièrement repensé par **l'article L 214-17** :

- A la place du classement en **rivière « réservée »**, la LEMA instaure, au 1° du L 214-17 du Code de l'Environnement un classement de rivière sur lesquelles est interdite la construction de tout nouvel ouvrage qui constituerait un « obstacle à la continuité écologique ». Le classement se fait parmi les rivières qui sont, en Très Bon Etat écologique, ou identifiées par les SDAGE comme jouant un rôle de réservoir biologique nécessaire au maintien ou à l'atteinte du bon état écologique des cours d'eau du bassin versant, ou encore dans lesquelles une protection complète des poissons amphihalins est nécessaire. Le renouvellement de l'existant est subordonné à des prescriptions permettant de respecter les trois critères précités.
- A la place du L 432-6 la LEMA instaure, au 2° du L 214-17 du Code de l'Environnement, l'établissement d'une liste des cours d'eau dans lesquels il est nécessaire d'assurer un transport suffisant des sédiments et la circulation des poissons migrateurs. Sur ces cours d'eau, tout ouvrage devra être géré, entretenu et équipé pour assurer la continuité écologique.

La procédure de classement est déconcentrée et l'arrêté de classement impose directement une mise en conformité de l'existant dans les 5 ans. Des indemnités pourront être versées dans le cas de charges spéciales et exorbitantes pour les propriétaires. En effet, Les problèmes de financement pour l'équipement des ouvrages, qui ont provoqué l'échec de l'ancienne réglementation, pourront partiellement être résolus grâce à la Trame Bleue votée dans le cadre du Grenelle 2. Par départements, une liste d'ouvrages prioritaires doit être établie, dans le Puy-de-Dôme, 50 à 70 ouvrages doivent être désignés. La mise en conformité de ces ouvrages sera financée par l'Agence de l'Eau, le financement étant modulé en fonction du type d'équipement.

La révision des classements entrera en vigueur dès la publication des nouvelles listes et au plus tard le 1^{er} janvier 2014. Les nouveaux classements doivent par conséquent être établis avant cette date.

CLASSEMENT ACTUEL DES COURS D'EAU DU BASSIN VERSANT DE LA DORE

Actuellement seule la rivière Dore est classée au titre de la Loi d'Octobre 1919, les autres cours d'eau sont classés au titre du L432-6 CE.

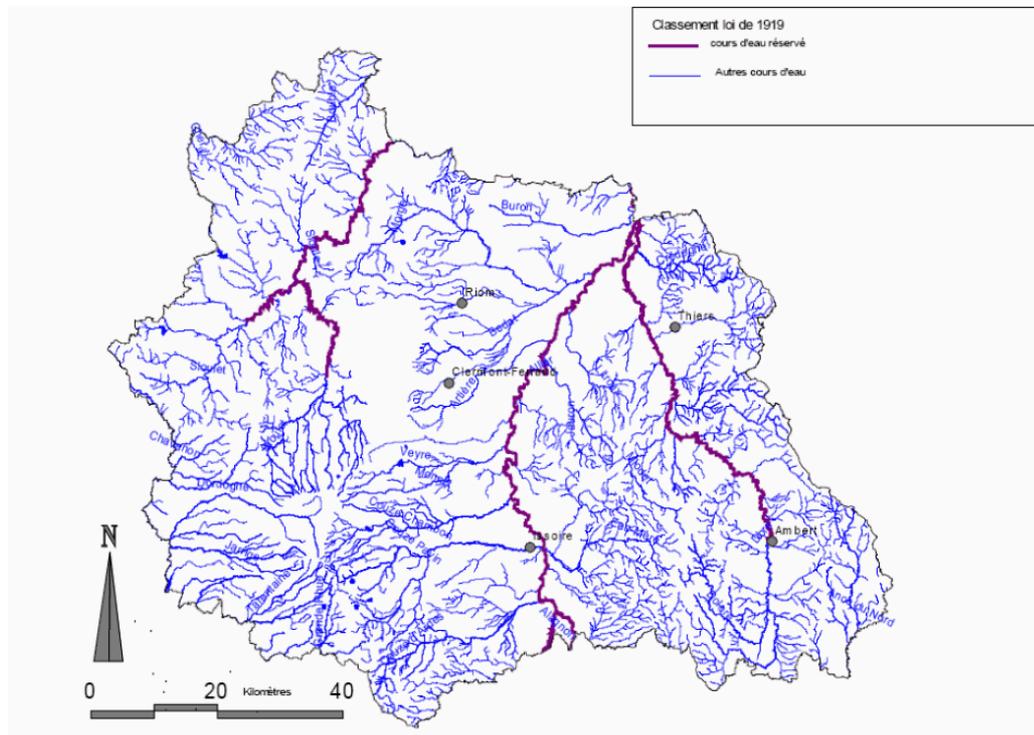


Fig 2 : Carte des cours d'eau classés au titre de la Loi d'Octobre 1919.(DDT, 2010)

Les cours d'eau classés au titre du L 432-6 sont :

- La Dore en amont du pont d'Ambert
- La Dore et ses affluents
- La Faye et ses affluents
- Le Mende et ses affluents
- Le Couzon et ses affluents
- La Credogne et ses affluents

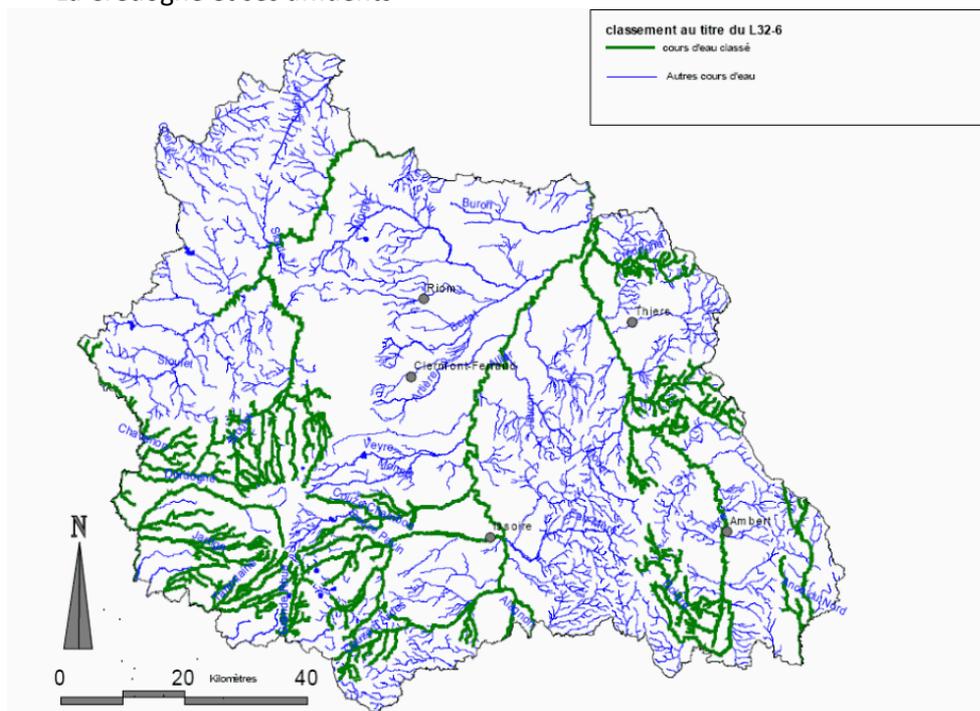


Fig 3 : Carte des cours d'eau classés au titre du L432-6 CE (DDT, 2010)

Récemment des recensements d'ouvrages ont été réalisés sur la commande de différents organismes :

- CRE Dore Moyenne
- DDT

Ce travail a été réalisé par des bureaux d'étude avec des méthodologies différentes. Dans le cadre du complément de l'état des lieux, un recensement des ouvrages hydrauliques a été réalisé par la Fédération Départementale des Associations Agréées pour la Pêche et la protection des Milieux Aquatiques (FDAAPPMA) du Puy de Dôme pour le compte du PNRLF. Dans le cadre de cette étude, 16 ruisseaux, tous affluents directs de la Dore doivent être prospectés (cf. Atlas cartographique carte 2) :

Le Batifol	Le Malgoutte
Le Cros	Le Moulin de Layat
Le Diare	Le Riolet
Le Dorson	Les Roches
La Durolle	Le Saint-Pardoux
Les Escures	Le Valeyre
La Grand'Rive	Le Vauziron
Le Lilion	La Volpie

MATERIEL ET METHODE

1) Phase bibliographie

Préalable à l'étude, toutes les données existantes ont été rassemblées dans un même fichier afin de comparer l'évolution historique des ouvrages lors que leur dénomination ou leur localisation le permettait. Ainsi, ont été étudiés :

- **Les cartes de Cassini.** Les relevés ont eu lieu entre 1756 et 1789, les cartes ont été établies entre 1756 et 1815, elles cartographient notamment les moulins existant à cette époque. Le statut de «fondé en titre» concernant les ouvrages antérieurs à 1789 ces cartes sont habituellement utilisées pour déterminer si une installation peut être concernée par ce statut. Les cartes de Cassini ne donnent aucun détail sur les caractéristiques des ouvrages et elles ne sont pas le document unique permettant d' confirmer ou infirmer le classement.
- **Les états statistiques de 1899.** Ce document recense les seuils, les moulins et les prises d'eau existants à cette époque. Les caractéristiques principales des ouvrages y sont décrites, ces états statistiques sont reconnus par l'administration mais ne permettent aucunement de se substituer à un fondé en titre. La localisation est parfois imprécise par contre hauteur de chute, puissance, débit dérivés sont indiqués avec précision.
- **Les états statistiques de 1946.** Comparés aux états statistiques de 1899, ils permettent de connaître l'évolution de l'ouvrage, abandon, modification ou changement de destination(entraînant la perte du Fondé en titre)
- **Les inventaires** réalisés par la DDAF (Direction Départementale de l'Agriculture et des Forêts, aujourd'hui Direction Départementale des Territoires) puis la DDT (Direction Départementale des Territoires), par les bureaux d'étude : SESAME dans le cadre du CRE (Contrat de Restauration et d'Entretien) Dore moyenne et EGIS Eau pour d'autres cours d'eau.

Nous avons établi un tableau Excel regroupant l'ensemble des ces données. Ce recensement préalable permet d'avoir une estimation approximative du nombre d'ouvrage par cours d'eau et de leur position géographique, il nous permet également de voir l'évolution de la continuité écologique sur les cours d'eau recensés.

2) Protocole et phase terrain

Pour des raisons d'homogénéité des résultats, le protocole est identique à celui utilisé dans le cadre du SAGE Allier Aval. Celui ci a été mis au point conjointement avec Aude LAGALY travaillant sur l'inventaire d'obstacles à la continuité écologique pour le SAGE Allier Aval et a partiellement été inspiré par la méthodologie employée par LEPOUTRE (2009). Toutefois, cette méthode longue et très complète a été simplifiée compte tenu de l'importance du linéaire de cours d'eau à inventorier. Les agents de l'ONEMA (Office National de l'Eau et des Milieux Aquatiques), de la DDT (Direction Départementale des Territoires) et le chargé de mission de la FDAAPPMA (Fédération Départementale des Associations Agréées pour la Pêche et la Protection du Milieu Aquatique) ont été consultés afin que les simplifications apportées restent pertinentes.

2.1) La fiche terrain

Localisation

Les ouvrages rencontrés sont pointés par GPS et repérés par un « waypoint » et décrits selon la fiche terrain présentée en annexe 3. Les coordonnées sont exprimées en Lambert II étendu. Pour des raisons de commodités sur le terrain, la fiche terrain a été retravaillée et présentée sous forme d'un tableau, celui-ci s'avérant plus pratique sur le terrain. En effet :

- Une fiche par ouvrage oblige à emporter un grand nombre de fiches, le risque est grand d'en égarer une pendant la prospection.
- Certains champs ne sont remplis que lors des opérations de saisies tels que : « numéro de l'ouvrage », « commune », « lieu-dit »...

Type d'ouvrage

Pour chaque ouvrage les caractéristiques ont été relevées selon la nomenclature du SANDRE, reprise par le protocole ROE (Référentiel des Obstacles à l'Écoulement) (LEONARD, 2009)

Les barrages :

Un barrage est un ouvrage qui barre plus que le lit mineur d'un cours d'eau permanent, intermittent ou un talweg. Le corps d'un barrage peut être construit en remblai, en maçonnerie, en béton, en bois, en métal... Par abus de langage, les barrages en terre sont quelquefois appelés « digues ».



Photo 3 : Barrage du bassin de compensation sur le ruisseau de la Grand'Rive.(Source : J. CADEL, 2010)

Les seuils

Un seuil en rivière est un ouvrage qui barre tout ou partie du lit mineur. La présence d'un seuil crée une surélévation de la ligne d'eau en amont du seuil, pouvant conduire à la création d'un petit plan d'eau à l'amont, suivi d'une zone de rapides sur le parement aval (photo 4). Les seuils ont pour effet de diminuer les vitesses d'écoulement et d'augmenter le niveau d'eau à l'amont de l'ouvrage.

Photo 4 : Succession de seuils en rivière sur le Batifol (Source : J. CADEL, 2010)



Les passages busés

Un passage busé est une portion sur laquelle le cours d'eau est canalisé dans une buse. Ce type d'ouvrage n'est pas décrit dans le protocole ROE. Pourtant, il constitue bien un obstacle à la continuité écologique. C'est pourquoi ils ont été recensés dans cet inventaire. Si le transit sédimentaire est rarement interrompu, il n'en est pas de même de la migration piscicole de montaison qui est fréquemment gênée.



Photo 5 : Passage busé sur le Diare
(Source : J. CADEL, 2010)

Description de l'élément fixe

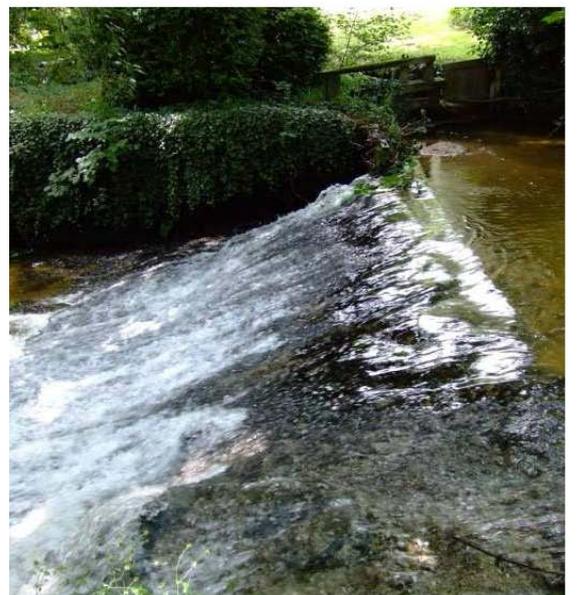
Les seuils sont constitués d'un élément fixe qui sert à barrer l'eau dans le lit. Plusieurs types d'éléments fixes sont décrits dans le ROE comme un sous-type de seuil. Dans le protocole ici utilisé, il est décrit comme une « partie » du seuil. Il peut être de type déversoir à paroi inclinée ou verticale, de type enrochement ou encore de type radier.

Photo 6 : Seuil à déversoir à paroi verticale sur le Batifol (Source : J. CADEL, 2010)



Les seuils à paroi verticale (photo 6) ou inclinée (photo 7) contiennent les eaux qui s'écoulent par surverse sur une crête dont la largeur peut être plus étroite que la hauteur de chute

Photo 7 : Seuil à déversoir à paroi inclinée sur le Vauziron (Source : J. CADEL, 2010)



Le seuil peut être construit en enrochements, c'est-à-dire qu'il est constitué d'un amas de roches et de blocs (photo 8).



Photo 8 : Seuil en enrochements sur le ruisseau des Escures (Source : J. CADEL, 2010)

Les Radiers

Un radier est une dalle constituant généralement les fondations d'un ouvrage. Il a pour fonction principale de stabiliser le lit (photo 9). Pour des raisons de commodités, les radiers de consolidation de ponts seront considérés comme un type d'obstacles à part entière et non comme un sous-type de seuil.

Photo 9 : Radier d'un pont abandonné sur le ruisseau du Dorson (Source : J. CADEL, 2010)



Le type d'éléments mobiles

Lorsque ce type d'ouvrage est présent : vanne levante (photo 10), clapet basculant, aiguilles, hausses, batardeaux ou portes à flots...il est spécifiquement photographié (une vue aval au minimum et une vue amont si cela est nécessaire).



Photo 10 : Seuil avec une vanne levante sur le ruisseau du Riolet (Source : J. CADEL, 2010)

Accumulation sédimentaire

Seuls les seuils et les barrages sont susceptibles de bloquer le transit sédimentaire. En effet, la diminution de vitesse de l'eau à l'amont de l'ouvrage provoque un dépôt sédimentaire selon un gradient de taille des sédiments. Les plus fins (sables et vase) sont déposés au plus proche de l'ouvrage, tandis que les sédiments grossiers sont déposés en queue de barrage.

Toutefois, un ouvrage dont la retenue est comblée de sédiment devient transparent au transit sédimentaire (photo 13). En effet, si, par le passé, il a provoqué un blocage de sédiments, il n'est plus problématique dès que la retenue est remplie et que les sédiments arrivent la à hauteur de la crête du seuil.



Photo 13 : Retenue du bassin de compensation sur le Grand'Rive, comblée de sédiments et en cours de végétalisation (Source : J. CADEL, 2010)

La franchissabilité de l'ouvrage

Certains obstacles peuvent être équipés d'un dispositif de franchissement piscicole, ces installations peuvent être de type très variés et adaptés à la montaison et/ou à la dévalaison.

- Le dispositif de franchissement, sera décrit passe à ralentisseurs, passe à bassins successifs, écluse à poisson, exutoire de dévalaison, passe à anguille, passe piège, ascenseur à poissons, pré-barrage,

rampe, ou rivière de contournement. Il convient de se reporter à des ouvrages spécialisés afin de les décrire (LARINIER, 1992).

- Pourquoi un obstacle est-il infranchissable pour les poissons ? C'est également un point qu'il faut déterminer en absence de dispositif de franchissement.

Afin de déterminer la franchissabilité d'un ouvrage, il est nécessaire de prendre une espèce de référence, même si la continuité doit être assurée pour chaque espèce migratrice présente dans le cours d'eau (M. LARINIER, 1992). Ici, la Truite fario (*Salmo trutta fario*) est prise pour référence, en effet, elle est considérée comme étant l'espèce repère pour les cours d'eau du Puy-de-Dôme car :

- Elle est présente sur l'ensemble du réseau hydrographique du Puy-de-Dôme (7 200 km de cours d'eau à truites sur les 7 800 km de cours d'eau du département)
- Elle a une forte valeur patrimoniale (écologique et économique car elle est la plus recherchée par les pêcheurs).

La notion d'obstacle à la migration est souvent associée à la hauteur de la chute créée par l'obstacle. Mais la réalité est beaucoup plus complexe : le fait qu'un obstacle soit franchissable ou non dépend des conditions dynamiques sur et au pied de l'obstacle (vitesses, tirants d'eau, configuration des jets, aération, turbulences...) en relation avec les capacités de nage et de sauts des espèces considérées. Plusieurs configurations peuvent rendre un ouvrage infranchissable (LARINIER, 1992) :

- -Une hauteur de chute trop importante. En absence de fosse d'appel en pied d'ouvrage, il est infranchissable, quelques soient les capacités de nage du poisson (figure 2, situation c).
- -Une lame d'eau insuffisante sur le parement aval (en cas de déversoir à paroi inclinée) ne permet pas son franchissement puisque le poisson ne peut pas y nager (figure 2, situation b).
- -La présence d'une rehausse bloque le poisson au niveau de la rupture de pente (Figure 2, situation d).

Dés que l'une de ces configuration est observée, l'ouvrage est infranchissable ; elles peuvent par ailleurs se combiner (ouvrage haut, sans fosse d'appel et avec un écoulement trop faible sur le parement aval par exemple).

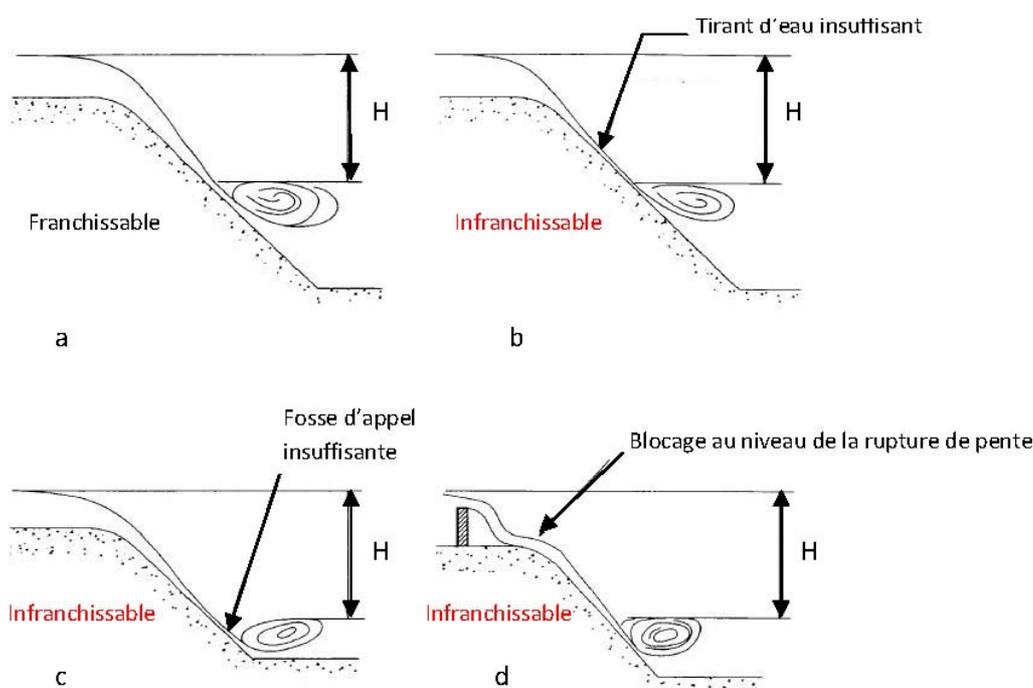


Fig. 2 : Schéma illustrant l'influence de la configuration d'un obstacle sur sa franchissabilité (LARINIER, 1992)

Il convient alors de définir la notion de « hauteur de chute trop importantes » ; les capacités de nage et de saut des poissons dépendent de l'espèce, mais également de la taille des individus, de leur état physiologique, ainsi que des conditions thermiques ambiantes. La franchissabilité d'un ouvrage est donc liée à sa géométrie, aux

espèces considérées et aux conditions hydrologiques et thermiques en période de migration (M. LARINIER, 1992). Ainsi, la plupart des auteurs considèrent que des blocages peuvent intervenir pour des chutes ne dépassant pas 0.5 à 0.6 m pour les grands salmonidés migrateurs (M. LARINIER, 1992) et 0.3 m pour les truites. De même, pour rendre l'ouvrage franchissable, la fosse d'appel doit avoir une profondeur 2 à 3 fois supérieure à la hauteur de l'ouvrage (M. LARINIER, 2006).

La définition de la continuité écologique impose de rechercher si l'obstacle constitue une gêne en termes de transit sédimentaire et de migration piscicole. Plusieurs types de codification sont employés, toutefois lors d'une réunion de concertation (la DDT, ONEMA FDPPMA 63), le code choisi est binaire :

- L'ouvrage est transparent (déjà comblé de sédiments) ou l'ouvrage est équipé d'un système de franchissement ou il est détruit : le code utilisé est **0**
- L'ouvrage pose un problème de transit sédimentaire ou de migration piscicole le code est **1**

Afin d'illustrer cette notion nous allons observer deux situations fréquentes :



Photo 11 : Passage busé infranchissable sur le ruisseau du Moulin de Layat ; la buse est perchée et le tirant d'eau insuffisant (Source : J. CADEL, 2010).

Les passages busés constituent de véritables obstacles à la migration piscicole lorsque la lame d'eau est trop fine. De plus, le fond de la buse, non naturel et trop lisse ne permet pas aux poissons de progresser. Ils ne peuvent alors pas franchir l'obstacle, qui sera donc dite infranchissable. Il arrive également que la buse soit « perchée », formant une chute d'eau plus ou moins haute, et donc infranchissable. Toutefois ces ouvrages ne constituent pas d'obstacles au transit sédimentaire.

Franchissement piscicole : 0

Transit sédimentaire : 1

Il en va de même pour les radiers de ponts, afin de stabiliser le fond et d'empêcher l'affouillement des piles le lit a été bétonné. Avec le temps et l'érosion, ces radiers forment des chutes qui, en l'absence de fosse d'appel deviennent infranchissables. De plus la dalle béton associée est trop lisse, la lame d'eau trop fine, le poisson ne peut pas nager, aggravant l'infranchissabilité. Franchissement piscicole : 0 ; Transit sédimentaire : 1



Photo 12 : Radier du pont de la D224 sur le ruisseau de la Malgoutte (Source : J. CADEL, 2010)

Avec le temps et l'érosion, ces radiers forment des chutes qui, en l'absence de fosse d'appel deviennent infranchissables. De plus la dalle béton associée est trop lisse, la lame d'eau trop fine, le poisson ne peut pas nager, aggravant l'infranchissabilité.

Franchissement piscicole : 0

Transit sédimentaire : 1

Enfin, il ne faut pas sous-estimer l'impact des obstacles temporaires (infranchissables seulement à l'étiage par exemple) ou franchissables avec difficulté. En effet, ils retardent les poissons dans leur migration et/ou peuvent l'obliger à rester longuement dans des zones peu propices. Ils peuvent également provoquer des blessures à la suite de tentatives de franchissement répétées et infructueuses (M. LARINIER, 1992).

Autres éléments à considérer

- a. -L'usage actuel de l'ouvrage : AEP (Alimentation en Eau Potable), production d'hydroélectricité, agriculture ou abreuvement, agrément... Lorsque l'ouvrage n'a plus d'utilité, son ancienne vocation peut être inscrite en remarque.
- b. -L'état général de l'ouvrage : bon, moyen, mauvais ou en ruines.

L'ouvrage est mesuré. Sont relevés :

- c. -La hauteur de l'ouvrage (en m). Cette mesure est prise de ligne d'eau à ligne d'eau à l'aide d'une mire. L'œil de l'observateur est donc placé sur la lame d'eau à l'amont de l'ouvrage, le point 0 de la mire est placé à la surface de l'eau à l'aval de l'ouvrage.
- d. La largeur de l'ouvrage (en m) : il s'agit de la dimension prise transversalement au cours d'eau, à l'aide d'un triple décimètre ou d'un télémètre laser.
- e. La longueur (en m) : cette dimension ne concerne que les buses. Elle est prise longitudinalement au cours d'eau, à l'aide d'un triple décimètre ou d'un télémètre laser.
- f. La profondeur de la fosse d'appel en pied d'ouvrage (en m). Lorsque la hauteur d'eau au pied de l'ouvrage est égale à la hauteur d'eau générale sur le cours d'eau à l'aval de l'ouvrage, la fosse est considérée comme étant nulle (0 m).

Lors de la saisie informatique et de l'établissement des fiches ouvrages, les informations suivantes sont ajoutées :

- g. -Le nom de l'ouvrage. Celui-ci est attribué en fonction du lieu dit quand cela est possible, en fonction de l'usage...
- h. -Le numéro de l'ouvrage. Les ouvrages sont numérotés de l'aval vers l'amont. Il est composé des 3 premières lettres du nom du cours d'eau et d'un chiffre, le premier ouvrage étant numéroté «1». Cette méthode est inspirée du travail effectué par le bureau d'étude SESAME pour le CRE Dore Moyenne. Dans le ROE, le numéro de l'ouvrage est incrémenté de manière automatique, sans logique particulière.

- i. -Le nom de la commune où est situé l'ouvrage.
- j. -Le nom du lieu-dit. Il est possible que ce dernier champ ne soit pas renseigné.

La fiche ouvrage type comporte l'ensemble des données précédemment décrites, une carte de l'emplacement du seuil (SCAN 25 IGN) et une photo de l'ouvrage (souvent vue de l'aval, mais la prise peut être différente en fonction de la pertinence de la vue).

Fiche Ouvrage/Obstacle à l'écoulement - DIA1

Cours d'eau : Le Dore Date : 23/06/2010 Observateur : JC-AJ

Localisation de l'obstacle

Coordonnées (Lambert II étendu) X = 0709086 Y = 2052336

Commune : Mansac-en-Livradois

Lieu-dit :



Description de l'obstacle

Type d'ouvrage : Seuil

Eléments :

- Fixe : Déversoir à paroi verticale
- Mobile : Aucun



Usage(s) : Inconnu Etat général : Bon

Franchissabilité :
0 - obstacle sans conséquence, 1 - obstacle entraînant des blocages, même minimes.

Obstacle à la migration piscicole : 0 Dispositif de franchissement : Aucun

Obstacle au transit sédimentaire : 0

Dimensions (en m) :

Hauteur : Largeur :

Hauteur de la fosse d'appel : Longueur :

Remarques : Ouvrage non mesuré car de très petite dimension. La largeur du cours d'eau, très réduite, ne permet pas le développement d'une population de poisson. Présence d'un étang sans liaison apparente avec le cours d'eau.

Fig 3 : Exemple de fiche ouvrage

2.2) Les prospections de terrain

La prospection des cours d'eau se fait à pieds, de préférence d'amont vers aval car il est plus aisé d'aborder les secteurs de gorges à la descente. Toutefois, le sens de prospection dépend des possibilités d'accès au cours d'eau ; elle peut donc être faite d'aval vers amont si cela est nécessaire. Le protocole prévoit une prospection en 2 passages ; l'un doit être réalisé lorsque les cours d'eau sont à l'étiage, et le second doit être fait en automne, alors que les eaux sont plus hautes. Pour des raisons pratiques et vu le temps imparti à l'étude, le comité de pilotage du SAGE Allier Aval auquel nous avons assisté a décidé que l'inventaire serait fait en un seul passage.

2.3) Le taux d'étagement

Suivant les préconisations des Agences de l'eau, et sur demande du SAGE Dore un taux d'étagement est calculé. Celui-ci permet d'estimer la contribution des obstacles au dénivelé nature du cours d'eau et donc leur

impact sur la morphologie de la rivière. Ce taux est calculé selon la formule suivante :

$$\text{Taux d'étagement} = \Sigma \text{ hauteurs de chute/dénivelé naturel}$$

Cet indicateur simple permet d'estimer le niveau de fragmentation et d'artificialisation du cours d'eau. Il peut être comparé aux profils en long récupérés sur le site de l'IGN.

D'autres indicateurs pourraient s'avérer utiles pour estimer l'impact des obstacles sur le cours naturel d'un cours d'eau :

Nombre d'obstacle au km

Hauteur cumulé au km...

3) Matériel

Pour les prospections de terrains, le matériel utilisé est :

1	Un GPS
2	Une mire de 4 m
3	Un triple décamètre et un télémètre laser
4	Un appareil photo
5	Une cartographie du linéaire de cours d'eau à prospector afin de repérer les accès
6	Un clinomètre.
7	Une plaquette et un porte document peuvent être utiles

Les cartographies sont réalisées à partir du logiciel ArcGis et Map info pour que la plupart des utilisateurs puissent intégrer ces prospections sur leur bases SIG. Un atlas cartographique sera également édité.

RESULTATS

Au terme des prospections de terrain, les résultats seront présentés de plusieurs façons distinctes :

- Un inventaire des ouvrages et plus généralement des obstacles à l'écoulement par cours d'eau. Ce travail est présenté sous forme de fiches par ouvrage comprenant l'ensemble des informations précédemment décrites (Annexe).
- Un tableau de synthèse des obstacles. Celui-ci répertorie succinctement les caractéristiques principales : code de l'ouvrage, position géographique, dimensions, franchissabilité, transit sédimentaire.... Les résultats sont présentés cours d'eau par cours d'eau (Annexe).
- Une synthèse écrite par cours d'eau et une synthèse générale qui présente plus le contexte du ruisseau, l'évolution historique, et une synthèse des principaux résultats. C'est l'objet du travail qui suit.

1) La Malgoutte

1.1) Présentation

Le ruisseau de la Malgoutte prend sa source dans les monts du Livradois, au hameau de Georgeon à 410 m d'altitude, sur la commune de Saint-Jean-d'Heurs. Il coule suivant un axe Nord-Sud et son parcours, de 10.3 km, est ponctué de 11 étangs ou retenues. La Malgoutte se jette dans la Dore en rive gauche au niveau du village de Pont-Astier. Son régime hydrologique est de type pluvial.

Au regard de la DCE, la Malgoutte doit avoir atteint l'objectif de « bon état » écologique et chimique en 2015 puisqu'il n'est pas classé dans les « masses d'eau fortement modifiées ».

1.2) Les états statistiques

Aucune référence au ruisseau de la Malgoutte n'a pas été retrouvé, ni dans les états statistiques de 1899, ni dans ceux de 1946. Deux explications sont alors possibles :

- Les ouvrages construits sur la Malgoutte sont postérieurs à 1946.
- Le ruisseau de la Malgoutte n'était pas ainsi nommé par le passé, si tel est le cas nous n'avons pas retrouvé le nom correspondant dans nos archives.

1.3) Les obstacles à la continuité écologique – Fiches obstacles MAL1 à MAL12

Plusieurs types d'obstacles ont été inventoriés sur le ruisseau de la Malgoutte. Ceux-ci sont décrits dans le tableau 1. La carte 3 de l'atlas cartographique les situe.

Type d'ouvrage	Nombre total d'obstacles	Ouvrages impactant le transit sédimentaire	Ouvrages impactant la migration piscicole
Radiers	2	0	2
Buses	2	1	1
Seuils	3	2	3
Barrages	2	2	2
Autres	3	2	2
Total	12	7	10

Tab.1 : Synthèse des obstacles répertoriés sur la Malgoutte

Au total, 12 obstacles à la continuité écologique ont été relevés :

- 2 barrages ont été décrits liés à des constructions d'étangs. Or le SANDRE fait état de 11 étangs et retenues d'eau sur la Malgoutte. Tous n'ont pas pu être décrits car ils ne sont pas accessibles (propriétés privées et closes). Ainsi, 2 d'entre eux ont fait l'objet d'une description mais il en existe potentiellement 9 autres, élevant le nombre total d'obstacles à 21.

- Un quart des obstacles décrits sont de type « autre », c'est-à-dire constitué de tuyaux, buses, roches et autres encombres barrant le lit de la rivière.
- Les seuils représentent également un quart des obstacles à l'écoulement.

D'après le tableau 1, 58 % des ouvrages entravent le transit sédimentaire (7/12). Un seul passage busé est problématique en raison des embâcles qu'il a retenus et qui bloquent les écoulements. Il est important de noter que les 9 barrages non décrits mais précédemment évoqués ne figurent pas dans ce tableau mais il est certain qu'ils ont un impact important sur le transit sédimentaire. Ainsi pour plus de réalité ils peuvent être intégrés arbitrairement à la liste des ouvrages bloquant le transit sédimentaire, faisant passer à 11 le nombre de barrages, et à 16 le nombre total d'ouvrages problématiques d'un point de vue sédimentaire.

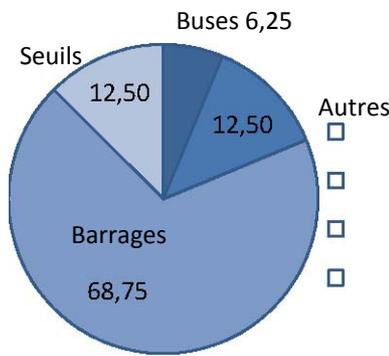
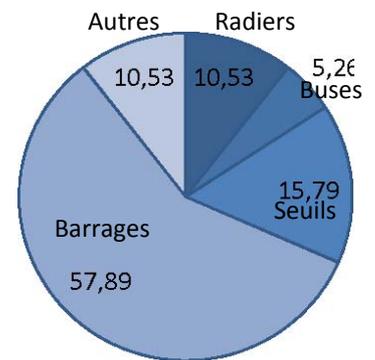


Fig. 4 : Répartition des obstacles bloquant le transit sédimentaire en fonction de leur nature (les chiffres sont exprimés en pourcentage du total).

Fig. 5 : Répartition des obstacles à la migration piscicole en fonction de leur nature (les chiffres sont exprimés en pourcentage du total d'ouvrage infranchissable)



D'après le tableau 1, près de 85 % des ouvrages répertoriés sur le ruisseau de la Malgoutte sont problématiques pour la circulation piscicole (10/12). Seule une buse et un ouvrage de type « autre » sont franchissables par les poissons. Il s'agit :

- d'un passage busé sous un pont-cadre qui retient les embâcles
- du pont de l'autoroute, lequel possède désormais un radier aménagé en bassins successifs.

Encore une fois, les 9 barrages non observés ne figurent pas dans le tableau mais ont été intégrés à la figure 5 car leur impact sur la migration piscicole est indéniable.

Plus d'usage

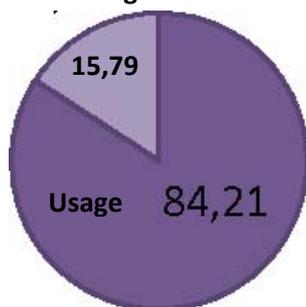


Fig. 6 : Proportions d'ouvrages infranchissables ayant une utilisation actuelle

Seuls 15.8 % des obstacles à la migration piscicole n'ont plus d'intérêt (figure 5). Il s'agit des 3 seuils. Les autres ouvrages ont tous un usage, certains stabilisent des infrastructures (les radiers), d'autres créent des étangs de pêche de loisir.

2) Le Batifol

2.1) Présentation

Le ruisseau du Batifol prend sa source à 1400 m d'altitude, aux Jasseries de la Croix de Fosset. Il parcourt 14.3 km et rejoint la rive gauche de la Dore au hameau de La Chaux après avoir traversé 4 communes. Il reçoit les eaux du ruisseau de Billeyre à Valcivières.

Dés le XIV^{ème} siècle, la force hydraulique et la pureté des eaux du ruisseau ont attiré les papetiers. Ainsi, en 1874, la Forie (de l'occitan Faure qui signifie « la fabrique ») compte 10 moulins à eau sur une superficie de 2.81 km². Avec l'industrialisation du papier au XIX^{ème} siècle, ces papeteries disparaissent petit à petit, mais certains moulins sont encore bien conservés.

Non classé en masse d'eau fortement modifié, le Batifol a pour objectif d'atteindre le « bon état » écologique et chimique en 2015.

2.2) Les états statistiques

En 1946, 22 moulins ont été recensés sur le Batifol. Il y a donc potentiellement 22 seuils associés à ces moulins. Aucun de ces 22 moulins n'était recensé dans les états statistiques de 1899. Ils seraient donc tous postérieurs à cette année, ou comme l'histoire le laisse entendre, ils peuvent être antérieurs, abandonnés puis repris ultérieurement. L'absence de document de 1899 ne permet pas d'apprécier d'éventuelles modifications de structures.

2.3) Les obstacles à la continuité écologique – Fiches obstacles BAT1 à BAT29

Le travail bibliographique réalisé avant les prospections de terrain laissait présager d'une abondance d'ouvrages sur ce ruisseau. Le tableau 2 résume les résultats, les obstacles sont représentés sur la carte 4 de l'atlas cartographique.

Type d'ouvrage	Nombre total d'obstacles	Ouvrages impactant le transit sédimentaire	Ouvrages impactant la migration piscicole
Radiers	0	0	0
Buses	1	0	1
Seuils	29	9	23
Barrages	0	0	0
Autres	0	0	0
Total	30	9	24

Tab.2 : Synthèse des obstacles répertoriés sur le Batifol

Au total, 30 ouvrages ont été décrits sur ce ruisseau. Mis à part un passage busé, tous sont des seuils. Si la diversité d'obstacles est faible sur ce ruisseau, la diversité de seuils est importante.

- 40 % des seuils inventoriés ont une hauteur inférieure à 1 m. Il s'agit d'ouvrages construits dans le cadre de passages à gué et d'ouvrages utilisés en agriculture.
- Certains ouvrages dépassent 2 m. Une grande partie des ouvrages dont la hauteur est supérieure ou égale à 1 m sont utilisés dans le cadre de la production d'hydroélectricité.
- 30 % des obstacles interrompent le transit sédimentaire (9/30). Il s'agit exclusivement de seuils qui ont été, récemment, rehaussés par un madrier bois, ou de seuils récents (ou curés récemment) qui ne sont pas encore comblés.
- 80 % des obstacles à l'écoulement sont infranchissables pour la faune piscicole (24/30). Il s'agit en quasi-totalité de seuils.

La grande majorité des ouvrages qui constituent un obstacle à la migration ont un usage identifié (Fig.7)

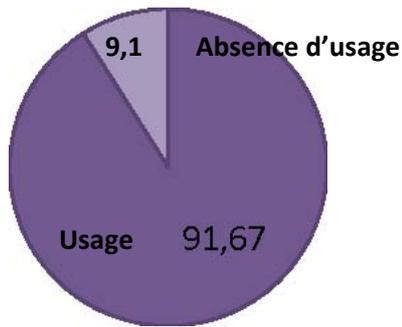
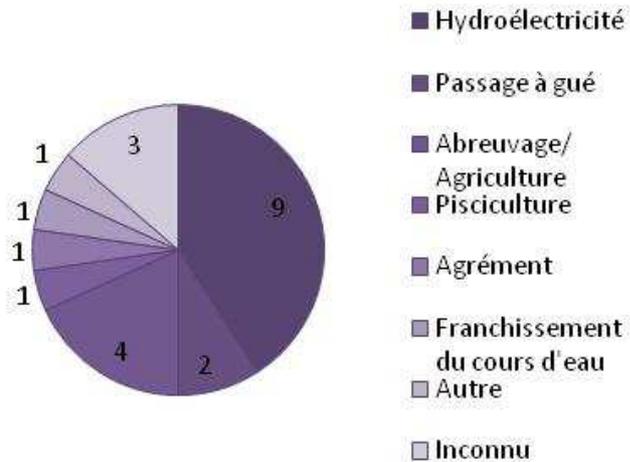


Fig. 7 : Proportion d'ouvrages infranchissables ayant un usage actuel.

Fig. 8 : Détail des usages des ouvrages infranchissables.



A priori, tous les seuils recensés dans les archives de 1946 sont encore présents sur le ruisseau, même si ils n'ont plus la même vocation qu'au siècle dernier. Les 6 ouvrages qui n'étaient pas inscrits aux états statistiques semblent donc postérieurs à 1946 (sauf autre preuve), toutefois, il ne s'agit pas d'ouvrages de grandes dimensions.

3) Le Cros

3.1) Présentation

Ce cours d'eau n'est pas répertorié sur la base de données SANDRE. Le ruisseau du Cros prend sa source à 700 m d'altitude, entre le hameau de la Vacherie et celui de Vaulx. Il coule tout d'abord selon un axe Nord-Sud puis selon la direction Est-Ouest, il rejoint le ruisseau des Roches après avoir parcouru 11.9 km. Ce n'est donc pas un affluent direct de la Dore. Il faut d'ailleurs noter une erreur de cartographie constatée lors des prospections, sur les SCAN25 2009 de l'IGN et la BD Carthage, le ruisseau de Cros se jette dans la Dore par sa rive droite au niveau du hameau de Lanaud. D'après Nouari Boulemkhali de la FDPPMA63, le tracé du ruisseau ne correspond plus aux cartes depuis longtemps. Plusieurs explications peuvent être envisagées :

- Les lits des deux ruisseaux, très proches, se sont naturellement rejoints, par le jeu des crues, des érosions et des recouplements.
- Le tracé du ruisseau de Cros a été rectifié par l'homme lors du remembrement.

Pour répondre aux objectifs de la DCE, le Cros doit avoir atteint le « bon état » écologique et chimique en 2015.

3.2) Les états statistiques

Dans les états statistiques de 1899, 16 moulins sont recensés sur le ruisseau du Cros ; 5 d'entre eux ont été retrouvés dans les archives datant de 1946. Un des ouvrages recensé en 1946 était inexistant en 1899. De plus, les archives de 1899 font état de 48 prises d'eau sur ce ruisseau, certaines associent biefs de moulins et irrigation.

3.3) Les obstacles à la continuité écologique – Fiches obstacles CRO1 à CRO13

Entre le lieu-dit du Moulin Blanc et celui du Moulin du Cros, le ruisseau traverse un secteur de gorges d'environ 2.5 km. Les obstacles naturels y sont nombreux et parfois de grandes dimensions. Plusieurs ouvrages d'origine anthropique ont été décrits ; ceux-ci sont présentés dans le tableau 3 et sont cartographiés sur la carte 5 de l'Atlas cartographique.

Type d'ouvrage	Nombre total d'obstacles	Ouvrages impactant le transit sédimentaire	Ouvrages impactant la migration piscicole
Radiers	0	0	0
Buses	1	0	1
Seuils	10	4	9
Barrages	1	1	1
Autres	1	0	1
Total	13	5	12

Tab.3 : Synthèse des obstacles répertoriés sur le Cros

Au total, 13 obstacles ont été inventoriés, avec une large dominance de seuils (Tab.3).

- Un barrage a été rencontré à l'amont du ruisseau, il correspond à un étang privé construit en tête de bassin et à vocation de pêche de loisir.
- Un pont (catégorie «autres») de petites dimensions est problématique pour la circulation des poissons. Une dalle béton recouvre le fond du lit et forme une « marche » de 20 cm de hauteur, la lame d'eau associée est trop fine, et la dalle trop lisse ce qui ne permet pas aux poissons de nager.
- Le transit sédimentaire est interrompu au niveau de 5 ouvrages (Tab. 3) soit 38 % des obstacles répertoriés sur le ruisseau de Cros. Un ouvrage semble particulièrement problématique : la retenue est tellement pleine que les écoulements se réalisent sous forme de filets, la végétalisation crée un effet de rehausse, et les sédiments fins (vases et sables) forment des dunes et des plages (CRO6).

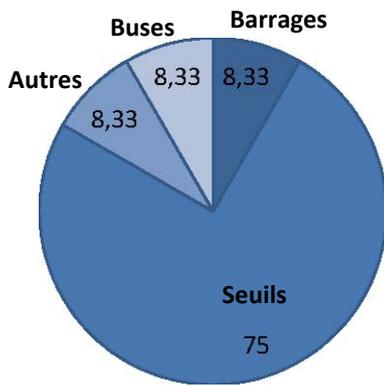


Fig. 9 : Proportion d’ouvrages infranchissables.

La quasi-totalité des ouvrages est problématique pour la circulation du poisson (figure 8). Seul un seuil ne pose aucun problème, il est en ruine, le dénivelé est faible et des chemins entre les blocs permettent le franchissement en alliant saut et nage.

Le barrage de l’étang est situé tout à fait en tête de bassin son aménagement n’ouvre pas l’accès à des zones de reproduction piscicoles.

Absence d’usage

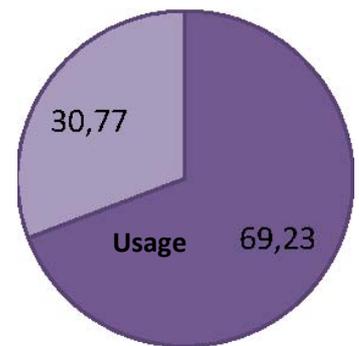


Fig. 10 : Proportion d’ouvrages infranchissables ayant un usage actuel.

Six des seuils décrits lors des prospections de terrains peuvent être associés à d’anciens moulins ; ceci correspondrait donc avec les recensements de 1946. Un moulin (le Moulin Blanc) est encore en activité. Toutefois, si, d’après les observations de terrain il est indéniable que les seuils sont utilisés, il nous a été impossible de déterminer la nature de l’usage dans 30 % des cas environ (3 ouvrages).

4) Les Roches

4.1) Présentation

Le ruisseau des Roches prend sa source à proximité de celle du ruisseau de Cros, entre 700 et 750 m d'altitude, sur la commune de Sainte-Agathe. Il naît de la confluence entre le ruisseau de Raynaud et deux cours d'eau non identifiés. Il se jette dans la Dore par sa rive droite après avoir parcouru 11.3 km et traversé 4 communes. Il reçoit les eaux du ruisseau de Cros à quelques mètres de la confluence avec la Dore.

4.2) Les états statistiques

Ce ruisseau était nommé ruisseau de la Bunie. En 1899, 3 moulins avaient été recensés. Un seul réapparaît dans les archives de 1946. De plus, les états statistiques de 1899 avaient recensé 31 prises d'eau destinées à l'irrigation. Elles sont parfois associées aux biefs des moulins et ne sont pas forcément associées à un seuil.

4.3) Les obstacles à la continuité écologiques – Fiches obstacles ROC1 à ROC5

Peu d'ouvrages ont été identifiés sur le ruisseau des Roches (Tab. 4). Ils sont représentés sur la carte 5 de l'atlas cartographique.

Type d'ouvrage	Nombre total d'obstacles	Ouvrages impactant le transit sédimentaire	Ouvrages impactant la migration piscicole
Radiers	0	0	0
Buses	4	0	4
Seuils	1	0	1
Barrages	0	0	0
Autres	0	0	0
Total	5	0	5

Tab.4 : Synthèse des obstacles répertoriés sur le ruisseau des Roches

Ce ruisseau n'est pas très impacté par les activités humaines, seulement 5 ouvrages ont été décrits, et 80 % d'entre eux sont des buses (Tab.4).

- Un seul seuil a été identifié (vraisemblablement celui identifié en 1946) il est actuellement en ruines et n'a plus d'usage. Par le passé, la retenue qu'il créait servait à l'abreuvement du bétail. Il est potentiellement franchissable. Mais les chemins à travers les blocs sont rares et le franchissement est alors difficile à l'étiage. Son traitement définitif semble facile et assurerait une garantie de migration.
- Aucun ouvrage n'est problématique pour le transport sédimentaire. Pour le seuil, les blocs sont déliés, permettant le passage des sédiments.
- Contrairement au transit sédimentaire, tous les ouvrages posent des problèmes vis-à-vis de la migration piscicole. En effet, toutes les buses sont infranchissables, la lame d'eau est trop fine et le fond des buses trop lisse pour permettre aux poissons de nager dans l'ouvrage.

5) La Grand'Rive

5.1) Présentation

Le ruisseau de la Grand'Rive coule au Sud Est du département. Il se jette dans la Dore en rive droite à Marsac-en-Livradois après avoir parcouru 12.9 km et traversé 5 communes. Son cours actuel est la résultante d'années de conflits à propos de la ressource en eau. En effet, sa puissance ayant été jugée insuffisante, dès le XIV, XV^{ème} siècle les eaux du ruisseau de l'Enfer ont été détournées vers le ruisseau de la Grand'Rive par l'intermédiaire du bief des papetier. Plus récemment ce détournement a été amplifié par la construction de la retenue des Pradeaux qui dérive les eaux du bassin versant du Ruisseau de l'Enfer (bassin Ance du Nord) vers la Grand'Rive. Ainsi, son débit actuel n'est pas naturel.

Non classé en masse d'eau fortement modifiée, le ruisseau de Grand'Rive doit avoir atteint le «bon état» écologique et chimique en 2015.

5.2) Les états statistiques

Ce ruisseau se trouve dans les états statistiques sous le nom de Grandrif. En 1899, 18 moulins avaient été recensés. Dix d'entre eux se retrouvent dans les archives de 1946. De plus, un moulin absent des archives de 1899 est cité dans les documents de 1946, il y a donc potentiellement 11 seuils d'anciens moulins sur ce ruisseau. De plus, les archives de 1899 décrivent 16 prises d'eau destinée à l'irrigation. Elles sont pour la plupart associées aux seuils des moulins et n'ont donc pas de seuil propre.

5.3) Les obstacles à la continuité écologique – Fiches obstacle GRA1 à GRA14

Sur la Grand'Rive, 14 ouvrages ont été identifiés (tableau 5). Ils sont représentés sur la carte 6 de l'atlas cartographique.

Type d'ouvrage	Nombre total d'obstacles	Ouvrages impactant le transit sédimentaire	Ouvrages impactant la migration piscicole
Radiers	2	0	1
Buses	1	0	0
Seuils	9	4	9
Barrages	2	1	2
Autres	0	0	0
Total	14	5	12

Tab.5 : Synthèse des obstacles répertoriés sur la Grand'Rive

- En majorité, les obstacles à l'écoulement de la Grand'Rive sont des seuils. La présence de 2 grands barrages est tout de même à souligner
- Le seul passage busé prospecté est a été rénové en Septembre 2010, une pêche électrique de sauvetage a été réalisée le 1/09/2010. Cette buse est placée sur le «bief des papetiers» qui bien que n'étant pas le cours d'eau principal constitue la ressource principale en eau. Sur cette partie amont, le bief des papetiers et le ruisseau sont affectés par de nombreux obstacles naturels infranchissables.
- 5 ouvrages sur 14 (soit environ 36 % des obstacles) sont susceptibles de retenir les sédiments. Le bassin de compensation de la microcentrale de Barrot est comblé par le sable et en cours de végétalisation, cet ouvrage est donc transparent en termes de transit sédimentaire. De plus il ne rempli pas, et n'a jamais rempli sont rôle de compensation en infraction à l'arrêté préfectoral, cet obstacle n'a **donc actuellement aucune utilité** et est totalement infranchissable d'un point de vue piscicole. A contrario, le barrage de l'usine de Barrot est régulièrement vidé de ses sédiments. Il constitue donc un réel obstacle au transit sédimentaire.
- Il y a 4 ans un orage violent a provoqué une crue importante qui a eu un effet de chasse des sédiments sur le cours d'eau; ainsi la roche mère affleure à certains endroits, rendant encore plus flagrant le déficit sédimentaire sur le ruisseau de Grand rive.
- 12 ouvrages sur 14, soit presque 86 % des obstacles à l'écoulement ont été jugés infranchissables

pour la faune piscicole. La totalité des seuils pose des problèmes de franchissement pour les poissons.

- Ce cours d'eau n'étant pas classé au titre de l'article L432-6 CE aucun obstacle n'est équipé de système de franchissement. Ainsi les installations hydroélectriques de la Grand'rive impactent très fortement le cours d'eau (éclusées, obstacles à la continuité écologique).

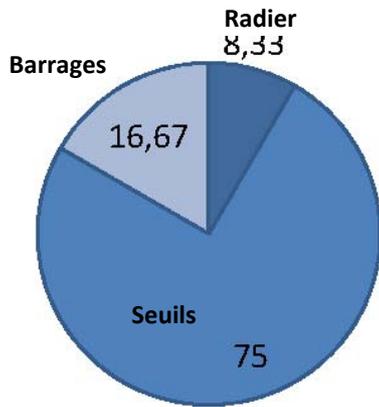


Fig. 11 : Proportions d'obstacles infranchissables en fonction de leur nature.

Fig. 12 : Proportions d'ouvrages infranchissables ayant un usage actuel.

Environ 43 % des ouvrages présents sur la Grand'rive n'ont plus d'usage (figure 12). Il s'agit exclusivement de seuils. Pour les 57 % d'ouvrages actuellement utilisés, il est intéressant d'analyser les types d'usages qui leur sont associés (figure 12).

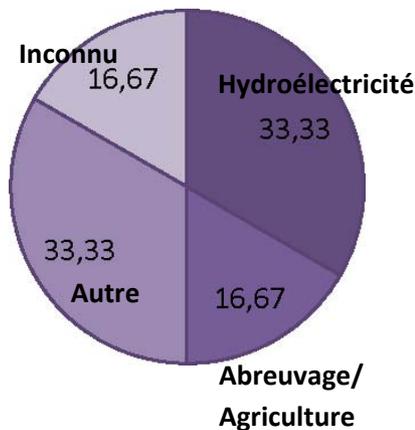
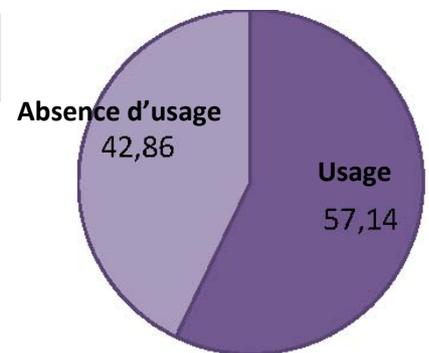


Fig. 13 : Diversité d'usages des ouvrages infranchissables.

- Deux ouvrages sont destinés à la production d'hydroélectricité : un seuil et un barrage.
- Le barrage du seuil de compensation a été classé dans la catégorie « autre ». Un radier servant à la protection de canalisations a aussi été classé dans cette catégorie.
- Un seuil est encore actuellement utilisé en agriculture.
- Six des seuils identifiés sur la Grand'rive sont attribuables à d'anciens moulins. Ils ont pour la plupart une nouvelle vocation (énergie hydroélectrique). Un moulin habité n'a plus aucune activité et le seuil qui lui est associé n'a pas été reconverti.



Débit réservé de 1l/s environ et absence de dispositif de franchissement sur le seuil de la microcentrale de Chadernolles le 18/10/2010

Notons également l'impact de la microcentrale de Chadernolles. Cette ancienne installation, récemment autorisée ne remplit toujours pas ses obligations réglementaires. Le franchissement piscicole et le débit réservés ne sont toujours pas respectés, par contre la centrale continue à produire...Il conviendra de prendre des mesures afin de faire respecter l'arrêté préfectoral sur ce cours d'eau déjà très impacté par des activités ou des négligences humaines.

6) Le Dorson

6.1) Présentation

Affluent rive droite de la Dore qu'il rejoint à la hauteur de Thiers, le Dorson prend sa source dans le Bois de Chavet à 700 m d'altitude. Il naît de la confluence entre le ruisseau d'Orçon et un affluent dont les sources se situent au niveau des Bruyères du Bartaud, à 600 m d'altitude. Il coule sur 13.4 km et traverse 3 communes.

Situé non loin des industries coutelières de Thiers, la qualité chimique du cours d'eau est dégradée. Ainsi, au regard de la DCE, l'objectif du Dorson est d'atteindre le « bon état » écologique en 2015 et le « bon état » chimique en 2027.

6.2) Les états statistiques

Les archives de 1899 font état de 7 prises d'eau potentiellement associées à 7 seuils. Rien n'est spécifié dans les états statistiques de 1946. Toutefois, ces documents ne recensaient que les ouvrages associés à des moulins, donc liés à une production énergétique.

6.3) Les obstacles à la continuité écologique – Fiches obstacles DOR1 à DOR21

Les prospections sur le Dorson ont été réalisées par 2 équipes sur 2 jours et le ruisseau n'était **pas à l'étiage lors du premier jour de terrain**. La franchissabilité de certains obstacles a donc été difficile à évaluer. La carte 7 de l'atlas cartographique localise les ouvrages recensés.

Type d'ouvrage	Nombre total d'obstacles	Ouvrages impactant le transit sédimentaire	Ouvrages impactant la migration piscicole
Radiers	1	0	1
Buses	5	0	3
Seuils	11	0	8
Barrages	0	0	0
Autres	4	1	3
Total	21	1	15

Tab.6 : Synthèse des obstacles répertoriés sur le Dorson

- Sur le Dorson, 21 obstacles à l'écoulement ont été répertoriés (Tab.6), avec une large proportion de seuils.
- 20 % des obstacles sont de types « autres »
 - 1 pont a été classé dans cette catégorie bien qu'il ne ressemble pas vraiment d'un pont mais à une ouverture dans un mur. Le bâtiment est en ruines et la nature de la construction est inconnue
 - 3 autres obstacles de cette catégorie sont de type « inconnu ». En effet, ils constituent bien des obstacles mais sont indescritibles (voir fiches ouvrages).

Le transit sédimentaire n'est pas impacté par les obstacles d'origine anthropique sur ce cours d'eau, puisque sur 21 ouvrages, 1 seul est problématique (tab.6), soit moins de 5 %. Les seuils sont en enrochements non liaisonnés et le transport sédimentaire est alors possible entre les blocs. Les autres sont transparents car les retenues sont comblées par les sédiments fins.

Sur un total de 21 ouvrages, 15 posent des problèmes vis-à-vis de la migration piscicole (Tab.6), soit plus de 70 %.

- 72 % des seuils qui ont été répertoriés sont infranchissables pour la faune piscicole ; ils représentent plus de la moitié des ouvrages infranchissables du ruisseau (Figure 14).
- 2 des 5 buses ont été jugées franchissables : le fond du cours d'eau est suffisamment naturel et la lame d'eau suffisante pour permettre aux poissons de les traverser.
- Les ouvrages non caractérisés (de type « inconnu ») sont tous infranchissables.

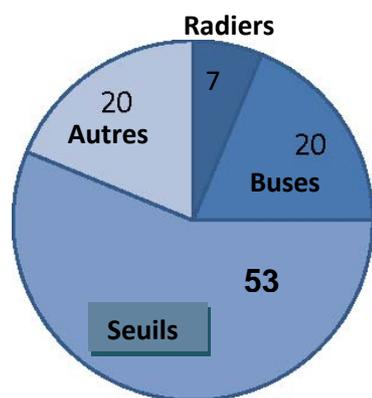
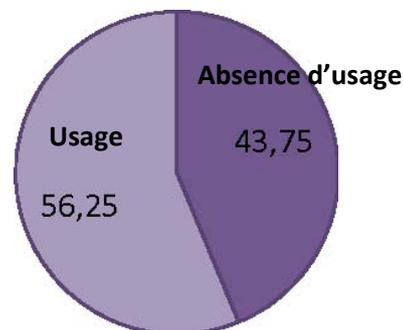


Fig. 14 : Proportions d'obstacles infranchissables en fonction de leur nature.

Fig. 15 : Proportion d'ouvrages infranchissables ayant un usage actuel.



Près de 44 % des obstacles identifiés (figure 15) n'ont plus d'usage, il s'agit de seuils (7), d'un obstacle de type « inconnu » et d'un pont. Il est à noter que 3 ouvrages semblent utilisés mais l'usage n'a pas pu être identifié. Au moins 5 des seuils recensés lors des prospections de terrain peuvent être associés à une utilisation ancestrale des eaux du cours d'eau pour l'irrigation. Ceux-ci correspondraient donc aux ouvrages recensés en 1899. Si tel est le cas, 2 seuils d'irrigation auraient alors disparus. Par ailleurs, conformément à ce qui découle du travail bibliographique, aucun seuil attribuable à un ancien moulin n'a été trouvé.

7) Le Vauziron

7.1) Présentation

Affluent rive droite de la Dore, le Vauziron prend sa source au niveau du hameau « Chez Cartailier », à environ 650 m d'altitude. Il reçoit les eaux de plusieurs petits affluents et parcourt 14.4 km. Au regard de la DCE, le ruisseau du Vauziron doit atteindre le « bon état » écologique et chimique en 2015.

7.2) Les états statistiques

Les archives de 1899 font état de 12 moulins sur le Vauziron, donc, potentiellement 12 seuils sur ce cours d'eau. D'autre part, ces mêmes archives décrivent 27 prises d'eau destinées à l'irrigation des terres. Au moins deux d'entre elles étaient associées à des biefs de moulins

Dans les états statistiques de 1946, seul 1 moulin était recensé sur le Vauziron. Il s'agissait probablement d'un ancien moulin reconverti, mais l'activité de ce moulin n'a pas pu être éclaircie.

7.3) Les obstacles à la continuité écologique – Fiches obstacles VAU1 à VAU16

Les prospections sur le Vauziron ont été réalisées par 2 équipes, le ruisseau n'était pas à l'étiage lors des observations. La carte 8 de l'atlas cartographique localise les ouvrages sur le ruisseau.

Type d'ouvrage	Nombre total d'obstacles	Ouvrages impactant le transit sédimentaire	Ouvrages impactant la migration piscicole
Radiers	3	0	2
Buses	2	0	2
Seuils	9	5	9
Barrages	0	0	0
Autres	2	1	2
Total	16	6	15

Tab.7 : Synthèse des obstacles répertoriés sur le Vauziron

Au total, 16 obstacles à l'écoulement ont été répertoriés sur le Vauziron (Tab.7). Les seuils représentent plus de 56 % des ouvrages. Dans la catégorie « autres » ont été mis un épi en rivière et un passage à gué. Ce dernier est fait de dalles et pose donc un problème vis-à-vis de la migration piscicole.

Sur 16 ouvrages décrits, 6 apparaissent comme problématiques vis-à-vis du transit sédimentaire (tableau 20), soit près de 38.5 % :

- 83 % des obstacles au transit sédimentaire sont des seuils.
- 55 % des seuils sont susceptibles de retenir les sédiments.
- L'épi en rivière représente également un obstacle pour les sédiments.

Sur le Vauziron, 94 % des ouvrages répertoriés sont infranchissables pour les poissons. Il est important de rappeler que le ruisseau a été prospecté hors condition d'étiage ; la franchissabilité de certains ouvrages, notamment certains radiers, a été difficile à évaluer. Tous les seuils sont infranchissables. Seul un radier a été jugé franchissable.

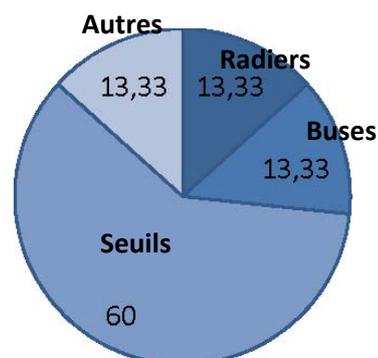


Fig. 16 : Proportions d'obstacles infranchissables en fonction de leur nature.

Les ouvrages infranchissables sont majoritairement des seuils (Fig.16). Malgré tout, les radiers, les buses et les autres ouvrages (passage à gué et épi en rivière) ne doivent pas être négligés puisqu'ils représentent au total 40 % des infranchissables.

Fig. 17 : Proportion d'ouvrage ayant un usage actuel.

Près de 70 % des ouvrages sont encore utilisés (Fig.17) mais la plupart des seuils n'ont plus aucun usage. Les seuils situés dans le centre de Châteldon n'ont aucune utilisation, mais leur disparition pourrait engendrer une déstabilisation du lit qui se répercuterait sur les habitations riveraines.

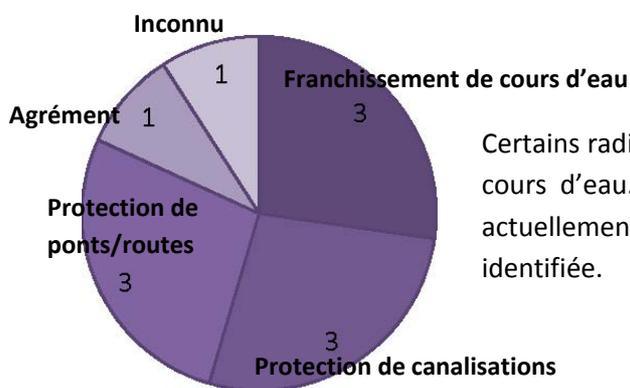
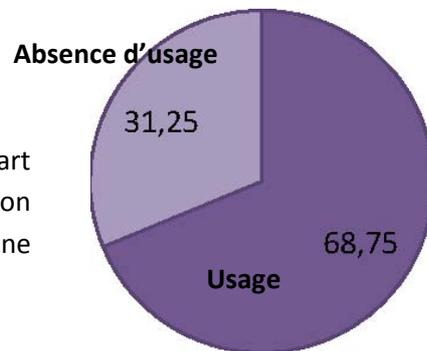


Fig. 18 : Usages des ouvrages sur le Vauziron

Certains radiers ont pour vocation de protéger des canalisations passant dans le cours d'eau. Ceux-ci sont situés dans le centre de Châteldon. Un seuil sert actuellement d'agrément. La fonction réelle de l'épi en rivière n'a pas pu être identifiée.

Au moins 3 des seuils identifiés sur le ruisseau lors des prospections, peuvent être associés à d'anciens moulins. Celui de la scierie désaffectée correspond probablement au seuil du moulin décrit dans les archives de 1946. Les seuils aménagés dans le village de Châteldon qui sont de petites dimensions peuvent correspondre à des ouvrages d'irrigation. Un seuil à Châteldon est dédié à la production d'énergie hydroélectrique.

8) La Volpie

8.1) Présentation

La Volpie est un ruisseau long de 6.6 km, affluent en rive droite de la Dore, il prend sa source à plus de 1000 m d'altitude dans la forêt de Montrodez. Lors de son parcours, ce cours d'eau traverse 2 communes et un secteur de gorges, court, mais au dénivelé important. Le Rocher de la Volpie, situé dans ce secteur de gorges, est un parcours d'escalade. Il est par ailleurs classé en ZNIEFF (Zone d'Intérêt Ecologique Faunistique et Floristique) de type 1, pour la présence de 26 espèces d'oiseaux patrimoniales.

En termes de qualité écologique et chimique, le ruisseau de la Volpie doit avoir atteint le «bon état» écologique et chimique en 2015 pour remplir les objectifs de la DCE.

8.2) Les états statistiques

En 1899, 5 moulins avaient été recensés sur le ruisseau de la Volpie. Identifiés par les noms des lieux-dits, ils étaient tous situés entre Job et la confluence avec la Dore. A chacun des biefs de ces moulins était associée une prise d'eau destinée à l'irrigation. Les archives de 1946 ne décrivent plus que 2 moulins correspondant à des moulins déjà présents en 1899.

8.3) Les obstacles à la continuité écologique – Fiches obstacles VOL1 à VOL4

Peu d'ouvrages ont été répertoriés sur ce ruisseau (Tab.8) ils sont représentés sur la carte 9 de l'atlas cartographique.

Type d'ouvrage	Nombre total d'obstacles	Ouvrages impactant le transit sédimentaire	Ouvrages impactant la migration piscicole
Radiers	0	0	0
Buses	0	0	0
Seuils	4	0	4
Barrages	0	0	0
Autres	0	0	0
Total	4	0	4

Tab.8 : Synthèse des obstacles répertoriés sur la Volpie

Seuls 4 seuils ont été décrits :

- un d'entre eux, peut être naturel, a été décrit car il est situé au pied d'un pont.
- un des seuils se situe à la confluence avec la Dore et bloque toute migration piscicole de la Dore vers son affluent.

Aucun des seuils n'est problématique pour le transit sédimentaire. Par contre, ils **sont tous infranchissables pour les poissons.** La Volpie est donc complètement verrouillée, aucun poisson ne peut passer de la Dore à la Volpie, tous les seuils sont situés sur la partie aval du ruisseau, entre le village de Job et la confluence avec la Dore. Lorsqu'ils ne servent pas à stabiliser le profil en long pour protéger les ponts, ils servent à l'abreuvement du bétail ou à l'agriculture.

Sur ce ruisseau, 2 des ouvrages recensés pourraient correspondre à d'anciens moulins. Mais les biefs ont disparus donc leur usage.

9) Le Moulin de Layat

9.1) Présentation

Le ruisseau du Moulin de Layat prend sa source dans le massif du Livradois, au niveau du hameau de Tiologne, à environ 600 m d'altitude. Initialement nommé « ruisseau des Rioux », il prend le nom de « ruisseau de Bonnachal » au niveau du bois de Bonnachal, puis le nom de « Moulin de Layat » après sa confluence avec le ruisseau de l'Etang de Saint-Flour. Lors de son parcours de 11.1 km, il traverse 4 communes et un secteur de gorges. Il reçoit les eaux de deux affluents : le ruisseau de l'Etang de Saint-Flour et le ruisseau de Dugne. Enfin, le Moulin de Layat se jette dans la Dore par sa rive gauche à l'amont de Courpière.

Au regard de la DCE, le Moulin de Layat doit atteindre le « bon état » écologique et chimique en 2015.

9.2) Les états statistiques

Les archives de 1899 font état de 8 prises d'eau, une seule est nommée (prise d'eau de Courteyssère), les 7 autres sont dites « sans nom ». Le ruisseau du Moulin de Layat n'apparaît pas dans les archives de 1946.

9.3) Les obstacles à la continuité écologique – Fiches obstacles MOU1 à MOU5

Tout comme sur la Volpie, peu d'ouvrages ont été identifiés sur le ruisseau de Moulin de Layat. Ils sont cartographiés sur la carte 10 de l'atlas cartographique.

Type d'ouvrage	Nombre total d'obstacles	Ouvrages impactant le transit sédimentaire	Ouvrages impactant la migration piscicole
Radiers	2	0	2
Buses	1	0	1
Seuils	2	1	2
Barrages	0	0	0
Autres	0	0	0
Total	5	1	5

Tab.9 : Synthèse des obstacles répertoriés sur le ruisseau du Moulin de Layat

Au total, 5 obstacles ont été répertoriés sur le ruisseau (Tab.9).

- un des seuils est un amas de blocs qui semblent avoir été déposés dans le lit du cours d'eau lors de la construction du mur de protection de la route (stabilisation de la berge).
- L'autre est un seuil véritable construit pour limiter l'érosion de la berge gauche et protéger la route départementale D305. Cet ouvrage est le seul qui pose problème pour le transit sédimentaire, la retenue qu'il forme contient une grande quantité de sédiments mais n'est pas comblée, elle est donc susceptible d'en accumuler.

La totalité des ouvrages répertoriés sur le ruisseau a été jugée infranchissable pour les poissons (Tab.9). Sur ce cours d'eau, **tous les ouvrages infranchissables ont un usage actuel**. Le seuil constitué de blocs « abandonnés » est infranchissable, mais facilement effaçable.

Aucun des seuils retrouvés sur le ruisseau du Moulin de Layat n'est attribuable à une des anciennes prises d'eau dont les archives faisaient état. Ils auraient donc tous disparus.

10) Le Saint Pardoux

10.1) Présentation

Le ruisseau de Saint-Pardoux prend sa source à environ 1000 m d'altitude au niveau de la Pradas. Après avoir parcouru 7.6 km et traversé 2 communes, il se jette dans la Dore en rive gauche à Ambert.

Pour être en conformité avec les objectifs de la DCE, le ruisseau de Saint-Pardoux doit avoir atteint le « bon état » écologique et chimique en 2015.

10.2) Les états statistiques

En 1899 :

- 5 moulins étaient recensés sur le ruisseau du Saint-Pardoux. L'un de ces moulins apparaît également dans les états statistiques de 1946.
- De plus 7 prises d'eau sont inventoriées, cinq d'entre elles sont associées à des seuils de moulins. Deux auraient donc un ouvrage propre.

10.3) Les obstacles à la continuité écologique – Fiches obstacles STP1 à STP6

Sur le Saint-Pardoux, seulement 6 ouvrages constituant des obstacles à la continuité écologique ont été identifiés (Tab.10). Ils sont représentés sur la carte 11 de l'atlas cartographique.

Type d'ouvrage	Nombre total d'obstacles	Ouvrages impactant le transit sédimentaire	Ouvrages impactant la migration piscicole
Radiers	2	0	2
Buses	1	0	1
Seuils	3	1	2
Barrages	0	0	0
Autres	0	0	0
Total	6	1	5

Tab.10 : Synthèse des obstacles répertoriés sur le ruisseau de St Pardoux

Un seul ouvrage apparaît comme problématique pour le transit sédimentaire (Tab.10). Il s'agit du seuil dont le déversoir est en béton, malgré une petite échancrure, sa hauteur importante piège les sédiments fins dans la retenue.

Les seuils représentent la moitié des obstacles relevés sur ce ruisseau. L'un de ces seuils est simplement un amas de pierres destiné à former un passage à gué. Les 2 autres sont de vrais seuils, l'un ayant un déversoir en béton, l'autre étant fait de blocs de grandes dimensions.

Mis à part le petit seuil du passage à gué, tous les ouvrages décrits sur le Saint-Pardoux ont été jugés infranchissables (Tab.10).

- Concernant le passage busé, la buse n'est pas suffisamment insérée dans le lit du cours d'eau. Ainsi, lorsque le ruisseau est à l'étiage, la lame d'eau est trop fine et les poissons ne peuvent pas franchir l'ouvrage.
- Les 2 radiers sont infranchissables pour deux raisons :
 - La chute est trop importante pour être franchie par le saut
 - la lame d'eau est trop fine sur la dalle béton, les poissons ne peuvent se mouvoir.

Tous les ouvrages infranchissables identifiés sur le Saint-Pardoux semblent encore utilisés. Cependant, l'usage du seuil au déversoir en béton n'a pas pu être identifié.

L'un des trois seuils recensés lors des prospections de terrain est attribuable à une ancienne prise d'eau. Aucun seuil d'ancien moulin n'a été identifié.

11) Les Escures

11.1) Présentation

Le ruisseau des Escures prend sa source à 950 m d'altitude, à hauteur de la Thiolerie. Il s'appelle alors «ruisseau de la Rousse». Il prend son nom définitif après avoir conflué avec le «ruisseau de Favatelles». Après avoir parcouru 9.5 km et traversé gorges et plaines, il se jette en rive gauche de la Dore à Ambert.

Au regard de la DCE, le ruisseau des Escures doit atteindre le « bon état » écologique et chimique en 2015.

11.2) Les états statistiques

Ce ruisseau figure dans les archives sous le nom de «ruisseau d'Aubignat». En 1899, 19 moulins avaient été recensés, aucune prise d'eau ne leur était associée. Il y a donc potentiellement 19 seuils sur le ruisseau des Escures.

Dans les archives de 1946, 8 des 19 moulins de 1899 sont encore décrits. Par ailleurs, 2 nouveaux ouvrages sont cités.

11.3) Les obstacles à la continuité écologique – Fiches obstacles ESC1 à ESC18

Au total, 18 ouvrages ont été repérés sur les 9.5 km de linéaire du ruisseau des Escures (Tab.11). La carte 12 de l'atlas cartographique les localise.

Type d'ouvrage	Nombre total d'obstacles	Ouvrages impactant le transit sédimentaire	Ouvrages impactant la migration piscicole
Radiers	0	0	0
Buses	1	0	1
Seuils	17	3	16
Barrages	0	0	0
Autres	0	0	0
Total	18	3	17

Tab.11 : Synthèse des obstacles répertoriés sur le ruisseau des Escures

Il s'agit en grande majorité de seuils, puisqu'ils représentent près de 95 % des ouvrages répertoriés. La diversité d'ouvrage est donc très faible sur ce ruisseau.

Il est à noter qu'au niveau du lieu-dit «les Virands» une partie du cours d'eau semble avoir été « pavée », l'eau s'écoule sur des pierres bien disposées et liaisonnées. Cela ressemble à un seuil dont le déversoir serait très incliné, mais cet ouvrage ne remplit pas les fonctions d'un seuil. Difficile à décrire par ce protocole, il n'a pas été pointé au GPS, mais il est bon d'en signaler la présence.

Sur les 18 ouvrages présents sur le ruisseau des Escures, 3 sont problématiques pour le transit sédimentaire (Tab.11) soit 17 % environ. Il s'agit exclusivement de seuils. L'un d'eux a été rehaussé par une poutre en béton (ESC17) parfaitement hermétique au transit sédimentaire. Les deux autres ouvrages sont en enrochements ; mais les observations de terrain permettent d'affirmer qu'ils retiennent les sédiments en provenance de l'amont.

La quasi-totalité des ouvrages gênent la migration piscicole (16/17). Le seul seuil franchissable est constitué d'un amas de pierres, bien que ne gênant pas la migration piscicole sa position a été relevée car l'usage ne semble pas réglementaire. En effet cette retenue semble avoir été réalisée pour favoriser un pompage.

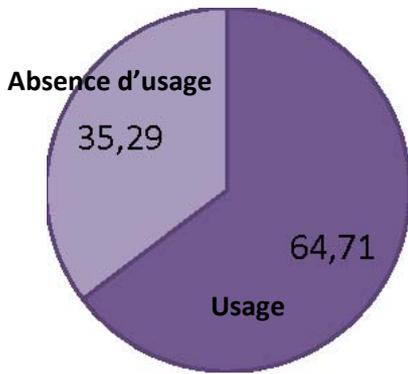
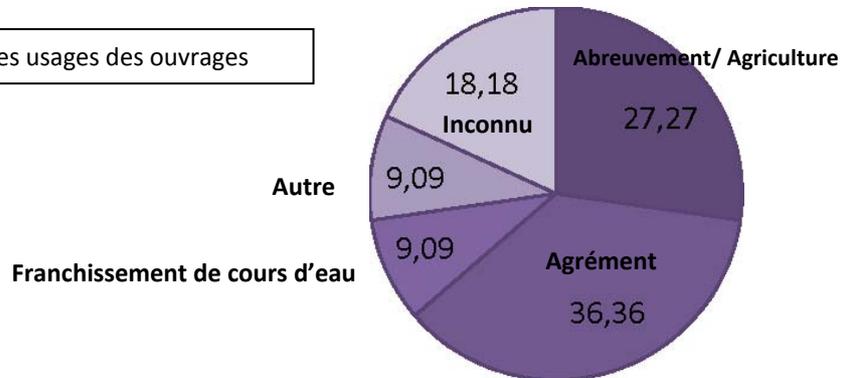


Fig. 19 : Proportion d'ouvrages infranchissables du ruisseau des Escures ayant un usage actuel.

Parmi les ouvrages qui impactent la migration des poissons, près de 65 % sont encore actuellement utilisés, 35 % (6 ouvrages infranchissables) semblent être abandonnés (Fig. 19).

Fig. 20 : Diversité des usages des ouvrages



La diversité des types d'ouvrages est faible sur ce ruisseau mais la diversité des usages est relativement diversifiée.

- Beaucoup d'ouvrages sont aujourd'hui utilisés par des particuliers pour arroser les jardins (Fig.20) notamment dans le bourg d'Aubignat, où le ruisseau traverse des propriétés privées et coule au pied de pavillons d'habitation. La disparition des seuils pourrait entraîner une déstabilisation du lit du cours d'eau lourde de conséquence pour les pavillons.
- La proportion d'ouvrages consacrés à l'agriculture ou à l'abreuvement du bétail n'est pas négligeable (27%).
- Dans 18 % des cas, l'usage de l'ouvrage n'a pas pu être identifié. Dans un but de gestion, une enquête sur l'usage de ces ouvrages devra donc être menée.
- Beaucoup de seuils ont été identifiés sur le ruisseau, conformément aux archives. Toutefois, seuls 3 seuils présentent des signes d'appartenance à d'anciens moulins.

12) Le Valeyre

12.1) Présentation

Le ruisseau de Valeyre est identifié par le SANDRE sous le nom de « ruisseau de Gourre ». Ce ruisseau prend sa source à 1000 m d'altitude au hameau de la Rodarie. Il est rejoint à Valeyre par le ruisseau de Lagat, il prend alors le nom de « ruisseau de Valeyre ». Puis traverse la ville d'Ambert, passant parfois dans des propriétés privées. Après un parcours de 9.2 km, il se jette dans la Dore en rive droite.

Le « sentier des papetiers » a été aménagé le long de ce cours d'eau, il s'agit d'une promenade touristique reliant entre eux d'anciens moulins. Ceux-ci étaient pour la plupart des Moulins à papier, les plus anciens datant du XIV^{ème} siècle. Sur ce ruisseau, la valeur patrimoniale des moulins est forte, et certains seuils sont bien mis en valeur.

Les objectifs fixés par la DCE pour ce ruisseau sont l'atteinte du « bon état » écologique et chimique en 2015.

12.2) Les états statistiques

En 1899, sur le ruisseau de Valeyre, 23 moulins avaient été recensés, représentant potentiellement 23 seuils sur le cours d'eau. Par ailleurs, 32 prises d'eau destinées à l'irrigation sont décrites dans les archives datées de cette même année. Certaines étaient associées à des seuils de moulins et n'avaient pas spécifiquement d'ouvrages sur le cours d'eau. Environ 13 de ces prises d'eau semblent être indépendantes des moulins et auraient donc leur propre ouvrage.

Sept de ces moulins recensés en 1899 sont retrouvés dans les états statistiques de 1946. D'autre part, 21 moulins non recensés en 1899 sont décrits dans les documents de 1946, mais, compte tenu de la densité des ouvrages sur ce cours d'eau, il s'agit vraisemblablement d'anciens moulins modifiés et renommés (d'où l'absence de corrélation apparente).

12.3) Les obstacles à la continuité écologique – Fiches obstacles VAL1 à VAL22

Le ruisseau de Valeyre est très impacté par les activités humaines, les 22 ouvrages ont été répertoriés. Ils sont représentés sur la carte 13 de l'atlas cartographique.

Type d'ouvrage	Nombre total d'obstacles	Ouvrages impactant le transit sédimentaire	Ouvrages impactant la migration piscicole
Radiers	2	0	2
Buses	2	0	2
Seuils	17	9	16
Barrages	0	0	0
Autres	1	1	1
Total	22	10	21

Tab.12 : Synthèse des obstacles répertoriés sur le ruisseau de Valeyre

Les seuils représentent 77 % des obstacles à l'écoulement identifiés sur le Valeyre (Tab.12). L'ouvrage classé dans la catégorie « autre » correspond à une « pico centrale », il s'agit du Moulin de Nouara qui exploite l'énergie hydraulique à l'aide d'un réseau complexe de vannes levantes et de biefs.

Au total, environ 45 % des ouvrages décrits sur le Valeyre provoquent une interruption du transit sédimentaire, et en plus du Moulin de Nouara, 9 seuils sont gênants vis-à-vis du transit sédimentaire (Tab.12).

La quasi-totalité des ouvrages identifiés sur le ruisseau de Valeyre sont considérés présentant comme infranchissable pour la faune piscicole (Tab.12). Pour l'anecdote, un seuil franchissable (VAL3) a été mis en place par un particulier pour soutenir la lame d'eau et d'après lui : « permettre le développement de la population de truite ». L'ouvrage est composé d'une partie mobile, enlevée lorsque le cours d'eau n'est pas à l'étiage.

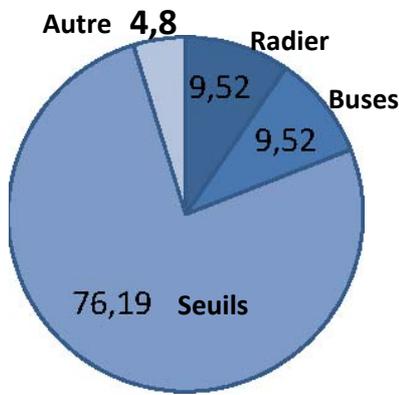
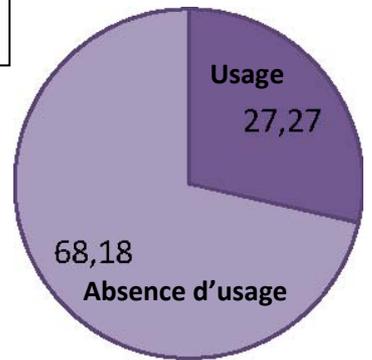


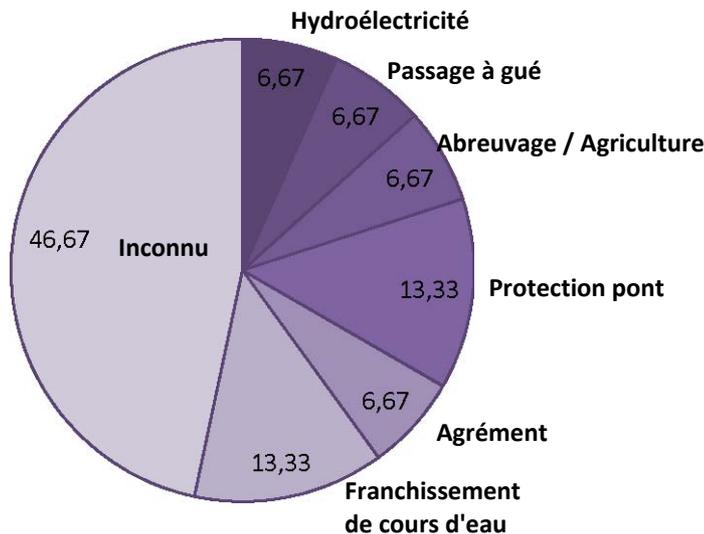
Fig. 21 : Proportion d'ouvrage infranchissables en fonction de leur nature.

Parmi tous les ouvrages, seul un seuil ne pose pas de problèmes pour la migration piscicole.

Fig. 22 : Proportion d'ouvrage ayant un usage actuel.



D'après la figure 21, 68 % des ouvrages identifiés sur le Valeyre ont encore un usage.



La diversité des usages est importante. Toutefois, dans une majorité des cas, il est évident que les ouvrages sont en bon état, mais la fonction n'en a pas été identifiée. Il est probable que certains de ces ouvrages à l'usage inconnu sont destinés à l'exploitation d'énergie hydraulique (mais ni conduite forcée, ni turbine n'a pu être observée).

Fig. 23 : Diversité des usages des ouvrages infranchissables

Au moins 4 des seuils identifiés sur le ruisseau lors des prospections sont attribuables à d'ancien moulin :

- un a été reconverti pour la production d'énergie hydroélectrique (le moulin de Nouara).
- un n'a plus d'utilisation mais est bien mis en valeur pour le sentier des papetiers.
- pour un de ces seuils, l'usage n'a pas été identifié (mais il s'agit probablement d'une micro ou pico centrale)
- enfin le dernier sert aujourd'hui à l'irrigation de jardins privés.

13) Le Lilion

13.1) Présentation

Le Lilion prend sa source à 600 m d'altitude sur la commune de Trézioux, non loin du hameau de Fonzilloux. Il traverse 4 communes et coule à travers un paysage de collines parsemées de bois et de prairies puis de gorges boisées après avoir contourné le sommet du Grun de Côte. Il termine sa course dans la Dore en rive gauche au lieu-dit le Bateau, un peu en amont de Peschadoires.

Au regard de la DCE, le ruisseau du Lilion doit avoir atteint le « bon état » écologique et chimique en 2015.

13.2) Les états statistiques

Le Lilion est absent des états statistiques, aussi bien de 1899 que de 1946. Historiquement, il n'y avait donc aucun ouvrage sur ce ruisseau.

Remarque : les états statistiques de 1946 ne recensent que les ouvrages exploitant l'énergie hydraulique. Les simples prises d'eau n'y figurent pas. Il est donc possible que des seuils d'irrigation aient été édifiés sur le ruisseau.

13.3) Les obstacles à la continuité écologique – Fiches obstacles LIL1 à LIL19

Sur le Lilion, 18 ouvrages constituant des obstacles à la continuité écologique ont été identifiés (Tab.13) et sont cartographiés sur la carte 14 de l'atlas cartographique.

Type d'ouvrage	Nombre total d'obstacles	Ouvrages impactant le transit sédimentaire	Ouvrages impactant la migration piscicole
Radiers	4	0	4
Buses	1	0	1
Seuils	13	3	9
Barrages	0	0	0
Autres	0	0	0
Total	18	3	14

Tab.13 : Synthèse des obstacles répertoriés sur le Lilion

Les obstacles sont en grande majorité des seuils (Tab.13), l'un d'entre eux semble avoir subi un arasement. Dans certains cas, il a été difficile de faire la différence entre encombres et seuils véritables (en particulier sur l'aval du cours d'eau, à quelques mètres de la confluence).

Seuls 3 seuils ont été jugés problématiques pour le transit sédimentaire (Tab.13).

Sur 18 ouvrages, 14 sont problématiques pour les déplacements des poissons (tableau 37), soit près de 78 %.

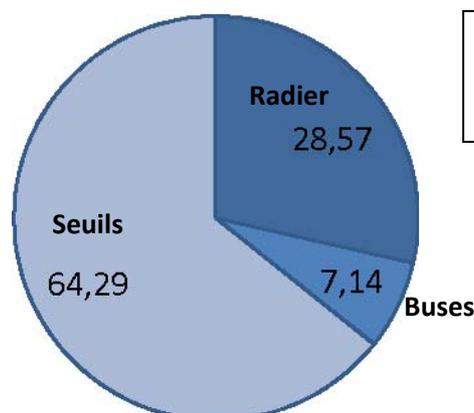


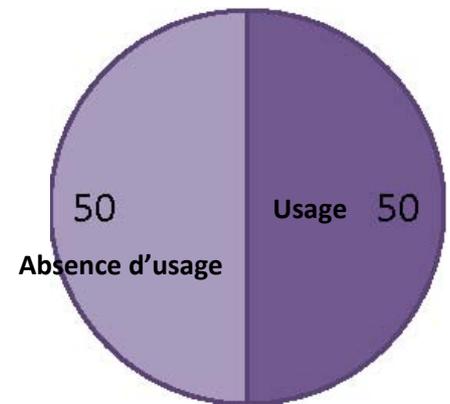
Fig. 24 : Proportions d'ouvrages infranchissables en fonction de leur nature.

Les seuils représentent plus de 65 % des infranchissables sur le ruisseau de Valeyre. Tous les radiers ont été décrits comme infranchissables ; ils représentent donc environ 28 % des ouvrages infranchissables pour les poissons (Fig.24).

Fig. 25 : Proportion d'ouvrage ayant un usage actuel.

Sur ce ruisseau, la moitié des ouvrages infranchissables sont inutilisés (Fig.25). Certains sont en ruines, mais ils posent tout de même des problèmes vis-à-vis de la migration piscicole. Seuls 2 seuils ont une utilité visible :

- l'un sert au soutien d'un passage à gué
- le second seuil est entretenu mais l'usage n'a pas pu être identifié.



14) La Durolle

14.1) Présentation

La Durolle prend sa source en amont de Noirétable dans le département de la Loire (42), à 910 m d'altitude au niveau du Puy de la Chèvre. Après 32 km, dont 8.3 km dans la Loire, la Durolle traverse 7 communes. En parcourant successivement des plateaux granitiques, puis des gorges pentues en amont de Thiers et se jeter en rive droite de la Dore en deux confluent distinct en aval de Thiers. Comme nous le verrons dans le chapitre suivant, l'eau et son utilisation fait partie du patrimoine de la Durolle, notamment l'industrie coutelière.

Au regard de la DCE, la Durolle doit avoir atteint le « bon état » en 2021, de nombreux problèmes morphologiques, écologiques et de qualité d'eau pénalisent le classement de cette rivière.

14.2) Les états statistiques

Dans les états statistiques de 1899 62 activités différentes liées à l'utilisation de l'eau sont recensées dont 39 moulins, une usine et 22 prises d'eau. L'ensemble de ces sites ne correspondent pas forcément à un seuil car certain biefs d'irrigation sont associés à des prises d'eau de moulin ou d'aiguillage de couteaux.

En 1946 99 obstacles associés à des moulins ou usines sont recensés :

- ce qui montre l'expansion de l'activité économique lié à la coutellerie (48 ouvrages)
- 35 sont abandonnés ou en chômage
- les autres sont liés à des forges

14.3) Les obstacles à la continuité écologique – Fiches obstacles DUR1 à DUR46

Sur la Durolle, 46 ouvrages sont susceptibles d'avoir un impact sur la continuité écologique (Tab14) et sont positionnés sur la carte 15 de l'atlas cartographique.

Type d'ouvrage	Nombre total d'obstacles	Ouvrages impactant le transit sédimentaire	Ouvrages impactant la migration piscicole
Radiers	1	0	1
Buses	2	0	2
Seuils	42	22	35
Barrages	1	1	1
Autres	0	0	0
Total	46	23	39

Tab.14 : Synthèse des obstacles répertoriés sur la Durolle

Ces obstacles sont des seuils à 91% (42/46) pour la plupart de grande dimension et en bon états. Le barrage est un ouvrage de grande dimension (16m) géré par EDF, le tronçon court-circuité (TCC) est de 3 km. Les buses sont des ouvrages de franchissement routiers relativement récent (autoroute et pont de Goutte Noire à Chabreloche), plus d'exigence dans les projets de travaux auraient permis d'éviter de construire des ouvrages qui devront être aménagés.

Le transit sédimentaire est impacté en priorité par des seuils (22/23) et 52 % des seuils sont jugés pénalisants. Bien évidemment le barrage de Membrun stocke des sédiments, il ne semble pas que son arrêté d'exploitation stipule des préconisations pour améliorer le transit sédimentaire.

Une grande majorité d'ouvrages sont jugés pénalisant pour la circulation piscicole (85%) (Fig.26), ce sont encore les seuils qui sont les plus impactant (76% des obstacles sont des seuils et 83% des seuils sont gênants). Cette rivière est très tronçonnée, et aucun ouvrage n'est équipé d'un dispositif de franchissement. Le barrage de Membrun est bine évidemment infranchissable à la montaison, il serait toutefois intéressant de vérifier les dispositifs assurant la dévalaison des juvéniles (impossible de pénétrer sur l'installation).

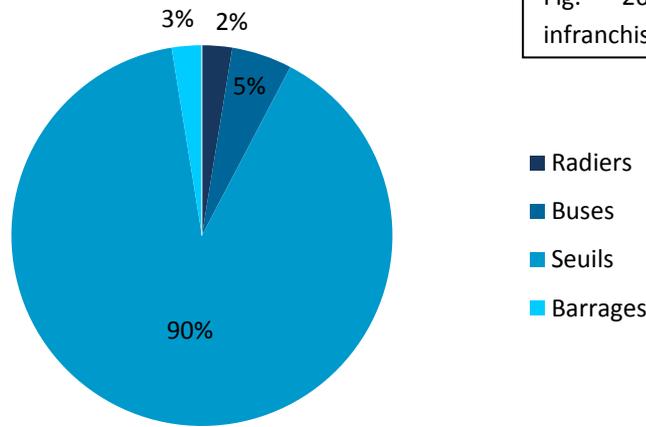
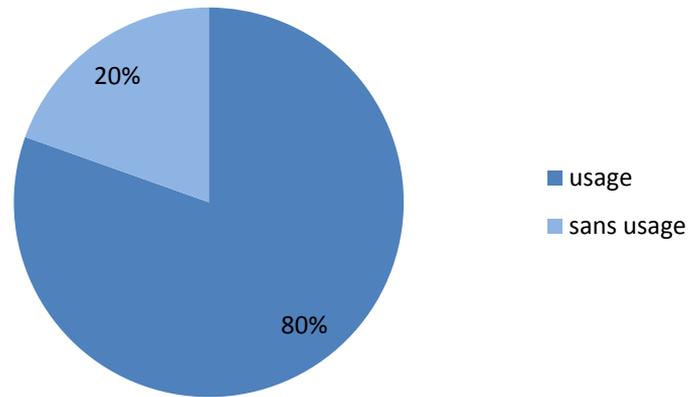


Fig. 26 : Proportions d'ouvrages infranchissables en fonction de leur nature.

Fig. 27 : Proportion d'ouvrage ayant un usage actuel.



Tous les ouvrages sans usages apparent sont des seuils (Fig.27), certains sont en mauvais état, notamment dans la partie située en aval de la vallée de la Durolle, d'autres de hauteur importante n'ont plus de biefs associés. Enfin pour nombre d'entre eux le bief est encore existant mais l'usage premier de celui-ci n'existe plus, c'est le cas de nombre de rouets associés au remoulage, soit l'entreprise n'existe plus soit le rouet n'a qu'une fonction patrimoniale. Enfin de nombreux seuils étant situés en zone urbaine leur maintien peut s'avérer nécessaire afin de préserver des constructions qui pourraient être déstabilisées par un phénomène érosif. De plus la diversité des usages (Fig.28) rend encore plus délicate l'analyse de leur usage.

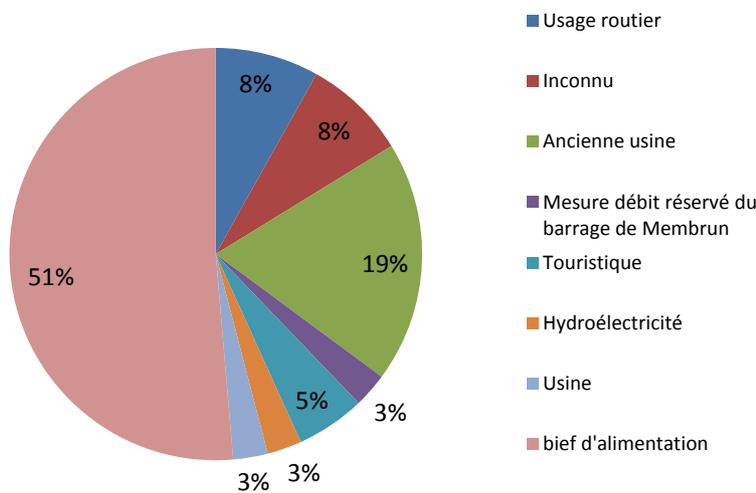


Fig. 28 : Diversité des usages des ouvrages infranchissables

Le rétablissement d'une certaine forme de continuité écologique devra s'accompagner d'études spécifiques qui prennent en compte l'aspect hydromorphologie mais également patrimoine bâti et historique.

15) Le Diare

15.1) Présentation

Le ruisseau de Diare prend sa source à 920 m d'altitude au niveau de Lacombe. Son linéaire est relativement faible, il parcourt 7 km avant de se jeter en rive gauche de la Dore au Sud de Marsac en Livradois. C'est dans cette commune que le cours d'eau s'écoule principalement, seules quelques centaines de mètres au niveau des sources sont situés sur la commune de St Bonnet le Chastel.

Prairies et forêts constituent le bassin versant, puis dans la plaine de Marsac ce cours d'eau alimente **l'étang de Riols. Ce secteur n'a pas pu être inventorié**, la présence d'une habitation et de nombreux avertissements interdisant l'entrée n'ont pas permis d'inventorier l'obstacle que ne manque pas de constituer la digue (barrage) de l'étang.

Enfin le lit et le tracé du cours d'eau a été très fortement modifié entre le déversoir de l'étang de Riols et la Dore. L'objectif DCE d'un bon état 2015 nous semble ambitieux.

15.2) Les états statistiques

L'étang de Riols est présent sur la carte de Cassini, si les organes de ce plan d'eau n'ont pas été modifiés depuis sa création, cet étang pourrait être fondé en titre.

Sur ce cours d'eau nous avons pu inventorier 11 prises d'eau pour l'irrigation sur les états statistiques de 1899, nous n'avons trouvé aucune trace d'ouvrages associés à celles-ci.

Aucun ouvrage n'est signalé dans l'état des usines de 1946, ce qui n'est pas étonnant, le faible débit de ce ruisseau n'est d'aucun intérêt pour une production énergétique.

15.3) Les obstacles à la continuité écologique – Fiches obstacles DIA1 à DIA10

Sur le Diare, 10 ouvrages sont susceptibles d'avoir un impact sur la continuité écologique (Tab15) et sont représentés sur la carte 16 de l'atlas cartographique.

Type d'ouvrage	Nombre total d'obstacles	Ouvrages impactant le transit sédimentaire	Ouvrages impactant la migration piscicole
Radiers	0	0	0
Buses	7	2	6
Seuils	3	1	2
Barrages	1	1	1
Autres	0	0	0
Total	11	4	9

Tab.15 : Synthèse des obstacles répertoriés sur le Diare

Par rapport aux fiches ouvrages et aux photos de seuils nous avons rajouté l'obstacle de l'étang de Riols, celui-ci n'a pas pu être expertisé. Beaucoup d'obstacles à la continuité sont associés à du franchissement routier et pourraient donc être facilement aménagés (buses 63 %). Les seuils sont de faibles dimensions et lié à des usages agricoles (pompage, abreuvement).

Du fait de leur faible taille peu d'ouvrages sont gênants pour le transfert sédimentaire (36%), certaines buses posent un problème lié à un sous dimensionnement ou u mauvais calage. L'étang de Riols est le principal obstacle au transit sédimentaire.

Sur ces 11 ouvrages, aucun n'est équipé de dispositif de franchissement piscicole, 82% sont des obstacles à la montaison piscicole et pour l'essentiel ce sont des buses.

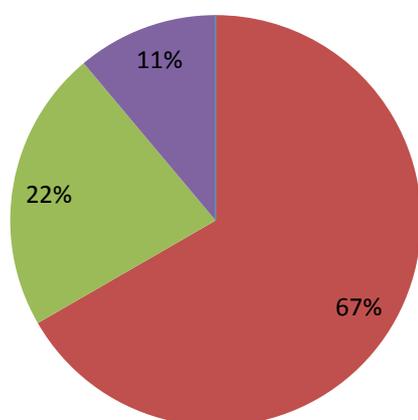


Fig. 29 : Proportions d'ouvrages infranchissables en fonction de leur nature.

- Buses
- Seuils
- Barrages

Tous les obstacles sont actuellement en usage, seul le DIA1 est d'usage inconnu (et d'utilité) mais il ne pose aucun problème de continuité écologique.

16) Le Riolet

16.1) Présentation

Le Riolet prend sa source à 950 m d'altitude au niveau du hameau « Les Jouberts ». Comme le Diare, son linéaire est faible, il parcourt environ 8 km avant de se jeter en rive gauche de la Dore dans Marsac en Livradois. C'est dans cette commune que le cours d'eau s'écoule principalement, seules quelques centaines de mètres au niveau des sources sont situés sur la commune de Champetières.

Si l'on excepte l'arrivée dans la plaine de Marsac en Livradois, le cours d'eau coule principalement en forêts et prairies. Les premières perturbations morphologiques du cours d'eau se font sentir vers le hameau de Riols.

L'objectif DCE est d'atteindre le bon état en 2015.

16.2) Les états statistiques

Ce ruisseau n'est pas représenté sur la carte de Cassini.

Nous avons inventorié 18 ouvrages sur le Riolet, ils sont décomposés en 1 moulin et 17 prises d'eau pour l'irrigation sur les états statistiques de 1899. Pour celles-ci nous n'avons pas pu associer d'ouvrages.

Trois moulins sont inventoriés en 1946, un est antérieur à 1899, un clairement postérieur, le dernier, de Prajoux bas, est abandonné en 1946 et un doute persiste sur son antériorité en 1899.

16.3) Les obstacles à la continuité écologique – Fiches obstacles RIO1 à RIO16

Sur le Riolet, 16 ouvrages sont susceptibles d'avoir un impact sur la continuité écologique (Tab16) et sont représentés sur la carte 17 de l'atlas cartographique.

Type d'ouvrage	Nombre total d'obstacles	Ouvrages impactant le transit sédimentaire	Ouvrages impactant la migration piscicole
Radiers	3	1	3
Buses	5	1	3
Seuils	7	3	6
Barrages	0	0	0
Autres	1	1	1
Total	16	6	13

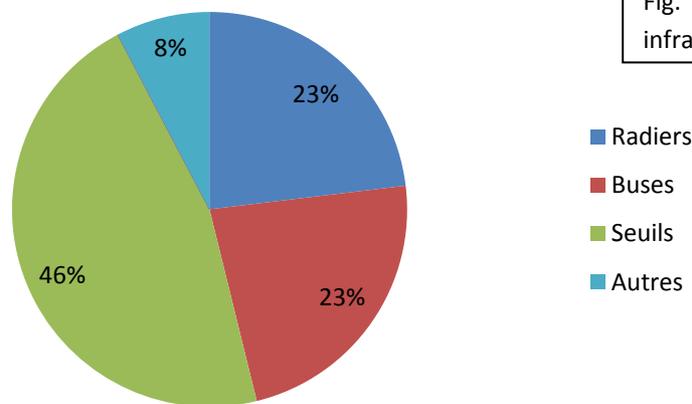
Tab.16 : Synthèse des obstacles répertoriés sur le Riolet

Ce ruisseau fait l'objet d'un nombre relativement important d'obstacles pour un linéaire réduit, la plupart de ceux-ci sont de faible hauteur. L'ouvrage autre est un ancien pont en pierre avec un radier prolongé par des buses, l'ensemble est très contraignant.

Parmi ceux-ci, 37% sont susceptibles de bloquer le transit sédimentaire, soit par accumulation dans les seuils, soit par mauvais dimensionnement des buses.

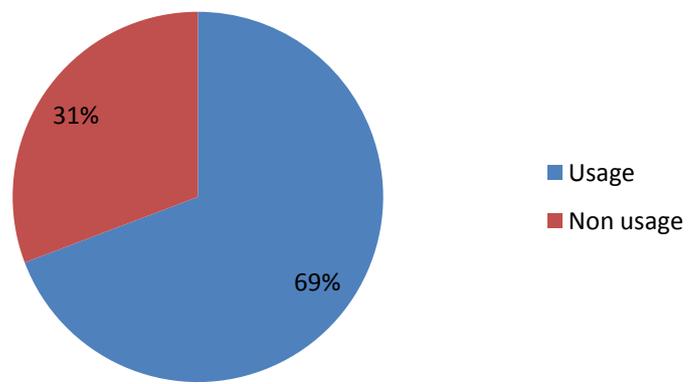
Ces ouvrages impactent beaucoup plus le déplacement piscicole (81%), et aucun n'est équipé de dispositifs de franchissement. Certains ouvrages nécessitent peu d'aménagement afin d'améliorer la montaison (gestion de l'ouvrage, ou légalité du dispositif à étudier RIO 15). Les seuils sont majoritairement responsables de l'impact sur la migration piscicole (Fig.30).

Fig. 30 : Proportions d'ouvrages infranchissables en fonction de leur nature.



Concernant leur usage, il semble que 30% de ces ouvrages n'aient plus d'utilité (Fig.31). Quel que soit leur usage, l'état est généralement mauvais, seul 37% des ouvrages sont considérés en bon état.

Fig. 31 : Proportion d'ouvrage ayant un usage actuel.



SYNTHESE

1) Les obstacles à la continuité écologique des affluents de la Dore

Au total, 266 ouvrages constituant des obstacles à la continuité écologique ont été identifiés sur les 16 affluents de la Dore qui ont été prospectés entre juin et Novembre 2010 (Tab.16).

	Radiers	Buses	Seuils	Barrages	Autres	Total
La Malgoutte	2	2	3	11	3	20
Le Batifol	0	1	29	0	0	30
Le Cros	0	1	10	1	1	13
Les Roches	0	4	1	0	0	5
La Grand'Rive	2	1	9	2	0	14
Le Dorson	1	5	11	0	4	21
Le Vauziron	3	2	9	0	2	16
La Volpie	0	0	4	0	0	4
Le Moulin de Layat	2	1	2	0	0	5
Le Saint-Pardoux	2	1	3	0	0	6
Les Escures	0	1	17	0	0	18
Le Valeyre	2	2	17	0	1	22
Le Lilion	4	1	13	0	0	18
La Durolle	1	2	42	1	0	46
Le Diare	0	7	3	1	0	11
Le Riolet	3	5	7	0	1	16
Total	22	36	180	16	12	266

Tabl. 16 : Nombres totaux et types d'ouvrages recensés sur 16 affluents de la Dore.

A ce tableau de synthèse ont été ajoutés les 9 barrages qui n'ont pas pu être observés sur la Malgoutte et un sur le Diare au niveau de l'étang de Riol.

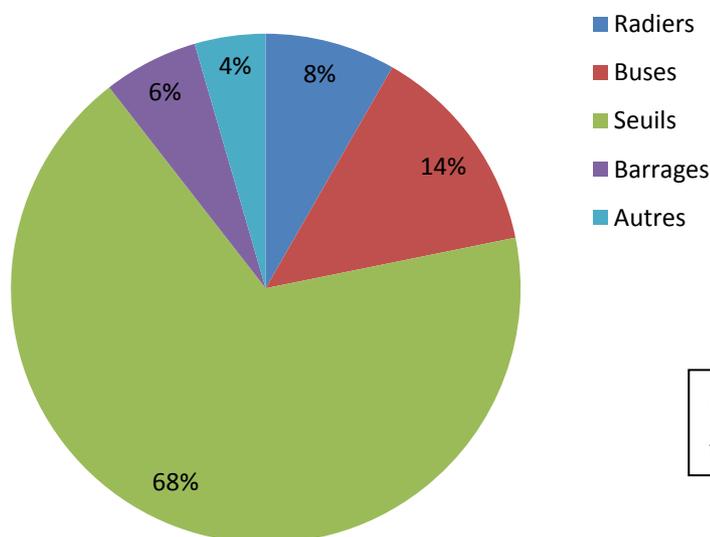


Fig.32: Proportion d'ouvrages observés en fonction de leur nature.

D'après la Fig. 32, les seuils constituent les ouvrages les plus impactant à la migration piscicole (68%) suivis de très loin par les buses.

La Durolle et le Batifol sont les ruisseaux les plus impactés par les activités humaines :

- 46 ouvrages sur 32 km de Durolle
- 30 ouvrages recensés sur un linéaire de 14.3 km
- la Volpie est au contraire le moins impacté, mais il est verrouillé dès sa confluence avec la Dore par un seuil d'une hauteur dépassant le mètre.

D'une manière générale, les cours d'eau situés au sud du bassin de la Dore sont plus impactés que ceux situés au nord (excepté la Durolle). Dans la partie moyenne, ceux qui ont été prospectés par le Contrat de Restauration et d'Entretien de la Dore Moyenne sont également moins impactés.

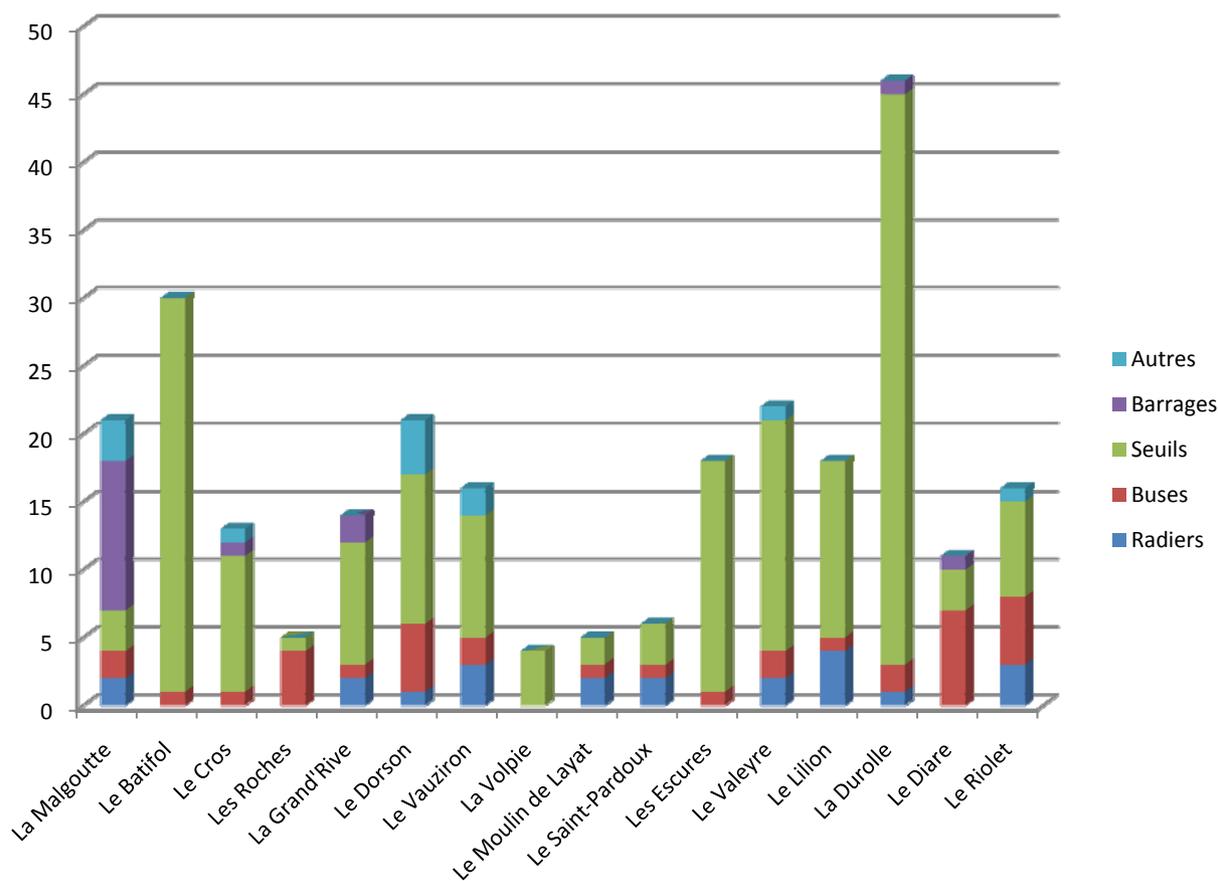


Fig.32: Nombre et nature des obstacles par cours d'eau

2) Les obstacles au déficit sédimentaire

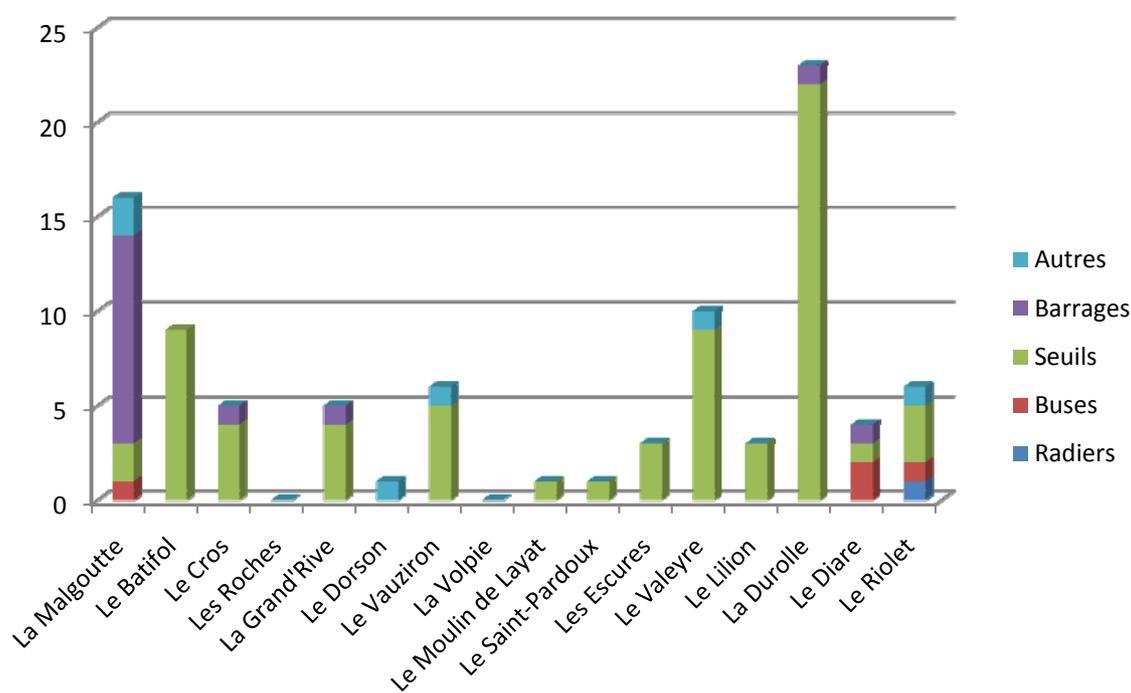
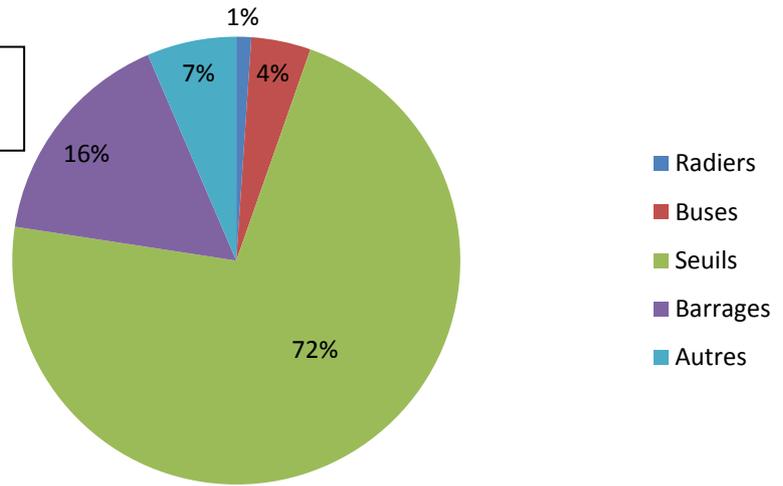


Fig.33 : Nombres et types d'ouvrages provoquant des interruptions du transit sédimentaire.

Les cours d'eau les plus impactés sont la Durolle, le Valeyre et le Batifol (Fig.33). D'après la Fig. 34 ce sont surtout les seuils en rivière qui gênent le transit sédimentaire (72%).

Fig.34 : Proportion des types d'ouvrages provoquant des interruptions au transit sédimentaire.



Type d'ouvrage	Nombre
Radiers	1
Buses	4
Seuils	67
Barrages	15
Autres	6
Total	93

Au total, 93 ouvrages posent des problèmes pour le transit sédimentaire, soit environ 35 % des ouvrages répertoriés. Les passages busés ne sont que rarement problématiques, mais peuvent retenir les embâcles qui forment alors un obstacle parfaitement hermétique au transport des sédiments.

A l'exception du bassin de compensation du Barrot, actuellement complètement comblé, tous les barrages sont un obstacle au transit sédimentaire.

Tab.17 : Répartition des obstacles au transit sédimentaire

3) Les obstacles à la migration piscicole

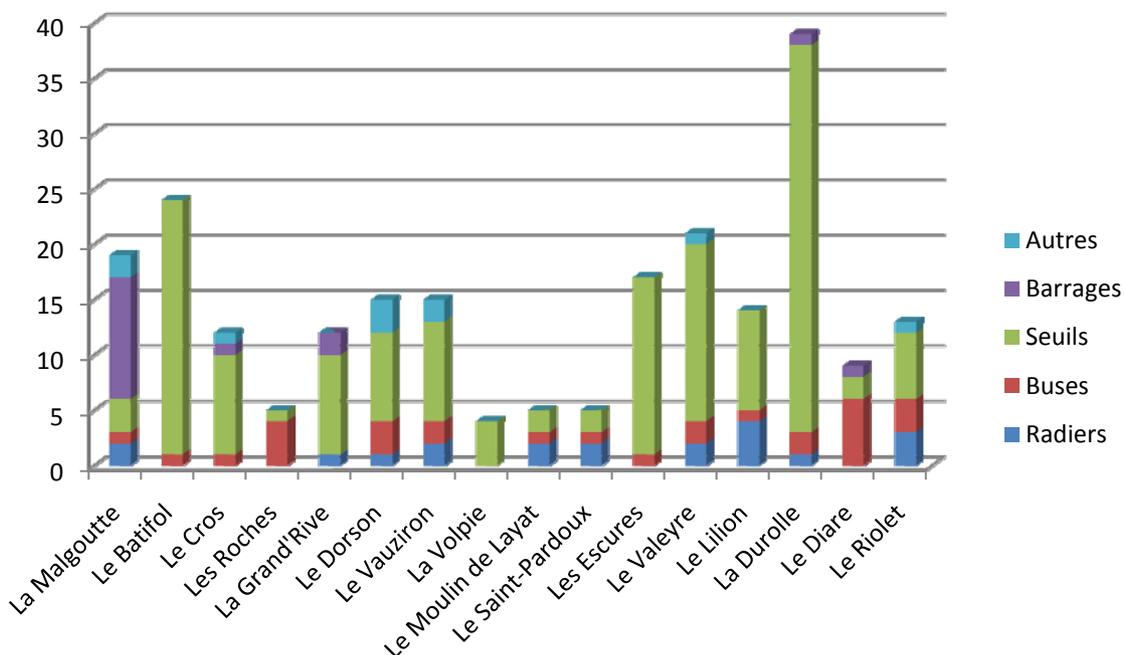
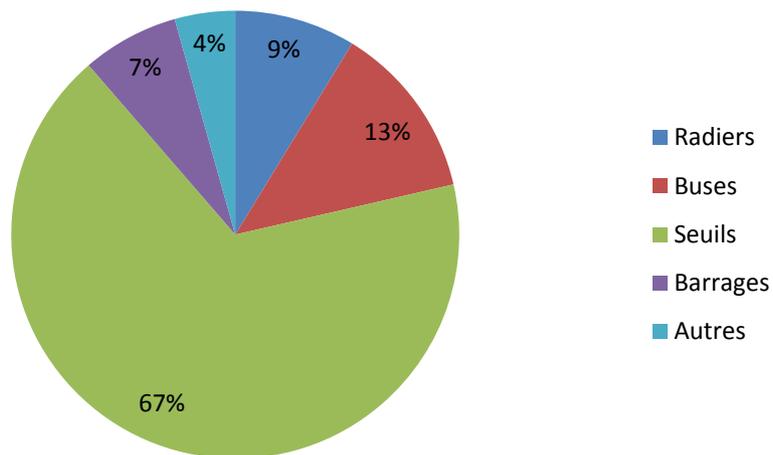


Fig.35 : Nombres et types d'ouvrages constituant des obstacles à la migration piscicole

Comme précédemment la Durolle et le Batifol sont les cours d'eau les plus impactés au niveau de la libre

circulation piscicole.

Fig.36 : Proportion des types d'ouvrages gênant la migration piscicole.



Sur les 266 ouvrages recensés, 229 sont problématiques pour la circulation du poisson (tableau 40), soit 86 % des ouvrages. De même, aucun des « grands » seuils observés n'est équipé d'une passe, ou d'un quelconque système de franchissement. Les seuils sont majoritairement responsables du blocage de la migration piscicole, ainsi que 100 % des barrages.

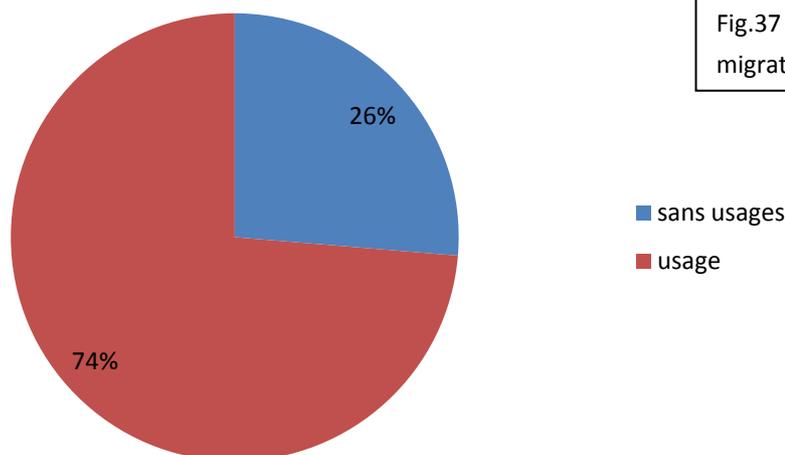
Type d'ouvrage	Nombre
Radiers	20
Buses	29
Seuils	154
Barrages	16
Autres	10
Total	229

Tab.18 : Répartition des obstacles au transit sédimentaire

Un peu plus d'un quart des ouvrages recensés n'a plus d'usage (Fig.37). Il s'agit principalement de seuils, les buses et les radiers ayant souvent conservé un intérêt.

Il est à noter qu'environ 9.5 % des seuils recensés sont utilisés pour la production d'énergie hydroélectrique, mais la majorité des seuils sont construits dans un but agricole (le plus souvent pour l'abreuvement du bétail). En effet, près de 15 % des seuils sont consacrés à cet usage.

Fig.37 : Usage des ouvrages gênant la migration piscicole.



4) Le taux d'étagement

En fractionnant le cours d'eau, les ouvrages provoquent une perte de diversité et donc d'habitats (ennoisement des radiers, uniformisation, colmatage des fonds) ce qui altère altèrent la ressource en eau (réchauffement, évaporation, eutrophisation).

Le taux d'étagement peut être considéré comme un indice intégrateur de l'ensemble des impacts lié à la présence d'obstacles. La somme de hauteurs de chute des ouvrages permet d'apprécier les effets cumulés et de les comparer au dénivelé naturel du cours d'eau. Le taux d'étagement des 16 cours d'eau échantillonnés sont présentés dans le tableau 19 et la figure 38.

Ruisseau	Hauteur cumulée obstacles m	Alt max Rau	Alt min Rau	Dénivelé naturel	Etagement %
Vauziron	8.5	702	265	437	1.95
Malgoutte	8.28	410	289	121	6.84
Dorson	13.8	727	290	437	3.16
Lilion	8.6	502	299	203	4.24
Le Cros	4.8	705	301	404	1.19
Les Roches	0.9	741	301	440	0.20
Moulin de Layat	2.45	591	312	279	0.88
Volpie	4.4	1345	507	838	0.53
Batifol	38.25	1428	517	911	4.20
St Pardoux	1.71	960	524	436	0.39
Valeyre	22.47	1281	527	754	2.98
Escures	18.42	925	529	396	4.65
Grand Rive	24.75	1192	538	654	3.78
Durolle	78.5	910	288	622	12.62
Diare	1.15	910	544	366	0.31
Riolet	10	900	542	358	2.79

Tabl. 19 : Taux d'étagement des 16 cours d'eau étudiés.

Taux d'étagement %

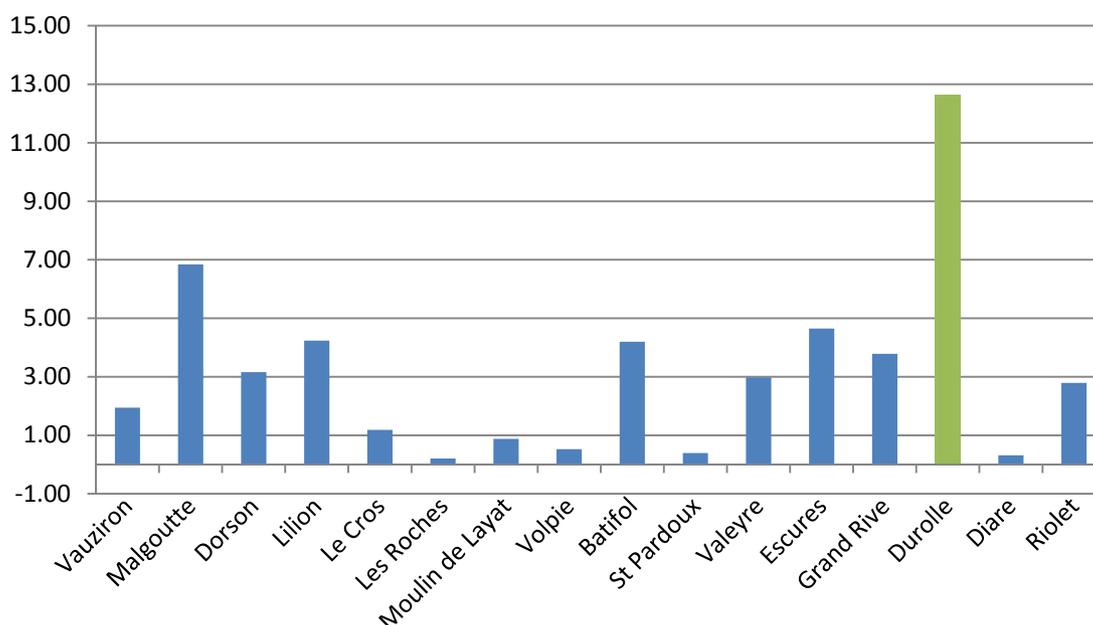


Fig.38 : Taux d'étagement des 16 cours d'eau étudiés.

P. STEINBACH (2009) propose une méthode d'évaluation de l'impact des obstacles sur l'écoulement, la diversité des habitats et la continuité des masses d'eau en fonction du taux d'étagement.

Taux d'étagement (%)	
	90 -100
	80 -90
	60 -80
	50 -60
	40 -50
	20 -40
	10 -20
	0 -10

Parcours entièrement fragmenté et transformé



Parcours naturellement fluide et diversifié

D'après ce tableau, seule la Durolle présente un taux d'étagement supérieur à 10% avec 46 ouvrages pour 78 m de dénivelé. Le ruisseau de Malgoutte avec seulement 3 seuils et 8 m de dénivelé a un taux d'étagement également élevé. Ceci traduit en fait un biais méthodologique, les ruisseaux prospectés sont de faibles longueurs mais, pour la plupart, avec de fortes pentes naturelles ce qui a pour effet d'atténuer le cumul d'obstacles sur ces cours d'eau à fortes pente et de l'exacerber sur ceux à faible pente. Si l'on se réfère strictement aux taux d'étagement calculés, pour l'ensemble des cours d'eau étudiés, le parcours est fluide et diversifié malgré la présence de nombreux ouvrages dont certains de fortes dimensions. Nous proposerons donc d'autres indicateurs.

5) Indicateurs d'étagement

En moyenne sur les cours d'eau étudiés nous avons recensés 1.4 ouvrages par km de cours d'eau (Fig.39). Cette valeur est relativement forte si on la compare aux travaux effectués par le SAGE Allier aval (entre 0.3 et 11.9 pour 10 km de cours d'eau pour le Darot) alors que pour les cours d'eau étudiés sur le BV de la Dore ces valeurs vont de 0.4 à 2.3 obstacles par km de cours d'eau (soit 4 à 23 pour 10 km). Les cours d'eau les plus touchés sont le Valeyre, le Batifol, le Malgoutte, le Riolet et les Escures.

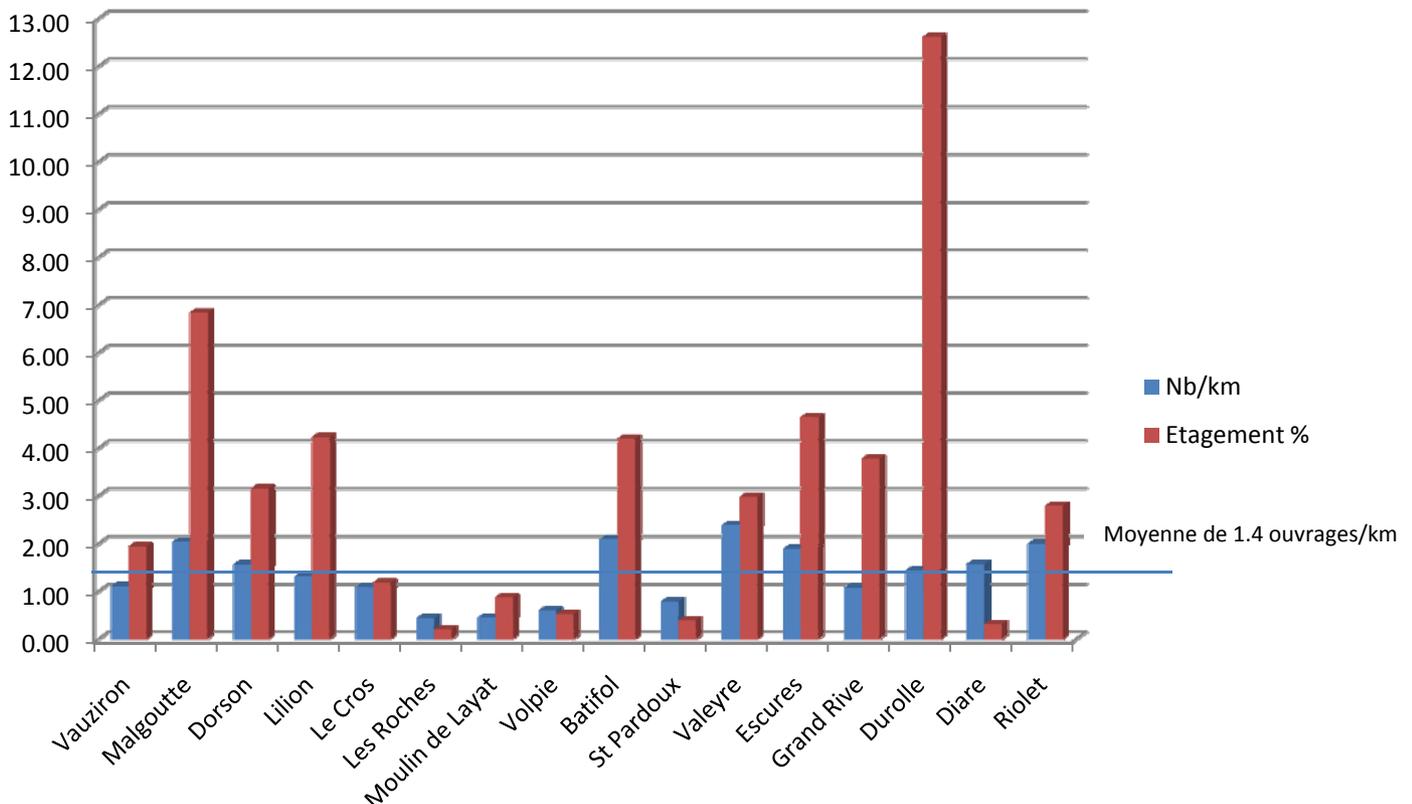


Fig.39 : Taux d'étagement et nombre d'ouvrages /km des 16 cours d'eau étudiés.

Ces valeurs ne changent que très peu si l'on examine le nombre d'obstacles posant des problèmes de franchissement piscicoles par km de cours d'eau (Fig 40) en effet ce sont 1.2 obstacles difficiles à franchir/km de cours d'eau.

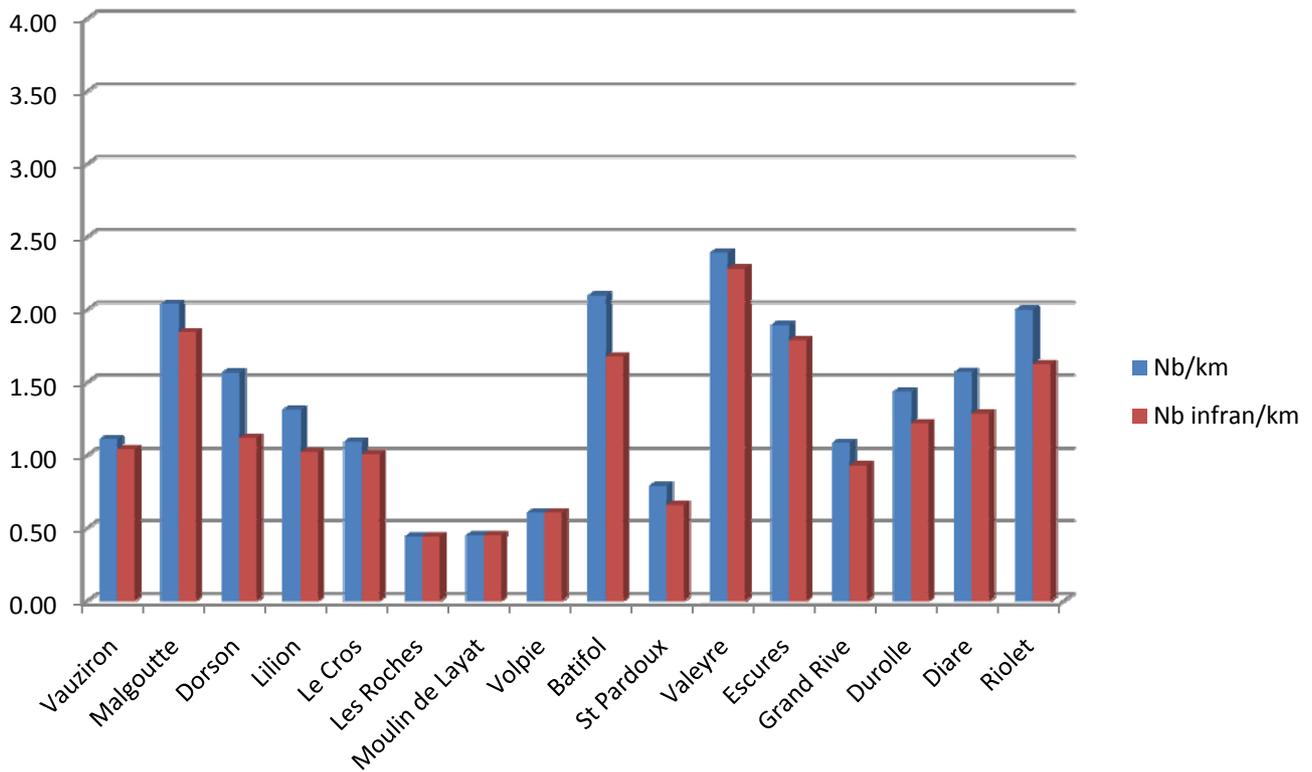


Fig.40 : Rapport nombre d'ouvrages et d'obstacles gênant la migration /km des 16 cours d'eau étudiés.

DIFFICULTES ET EVOLUTION

L'appréciation de la franchissabilité

L'appréciation de la franchissabilité piscicole d'un ouvrage est le problème central de cette étude. Pour une espèce donnée, le critère de franchissabilité sera différent en fonction du débit, de la température de l'eau, de la taille de l'individu et de l'espèce considérée (M. LARINIER, 1992). Déjà délicate pour une population piscicole, elle est encore plus complexe lorsqu'il faut prendre en compte un peuplement piscicole vivant dans un cours d'eau.

Sur les affluents du bassin de la Dore, la Truite fario (*Salmo trutta*) constitue l'espèce essentielle effectuant des migrations de grande ampleur. De plus, sa présence uniforme sur le territoire et sa forte valeur patrimoniale a orienté le choix de cette espèce choisie comme référence pour l'estimation de franchissabilité.

Les capacités de nage et de saut de ces poissons ont fait l'objet d'études bibliographiques et des calculs fins peuvent permettre de calculer si un ouvrage est franchissable ou non pour une espèce et un débit donnés. De nombreux agents de terrain (ONEMA, FDAAPPMA) possèdent une expertise pour l'apprécier la franchissabilité d'un ouvrage, suite à une réunion de services il a été choisi de noter les ouvrages selon un système de codification binaire utilisé par la DDT (Direction Départementale des Territoires). Ainsi, le code « 1 » a été attribué aux ouvrages jugés infranchissables de façon temporaire ou pour certains individus. Toutefois, par ce protocole, **l'appréciation de la franchissabilité est subjective. Ainsi, des discordances peuvent apparaître en fonction de l'observateur et de son expérience de terrain**, même si celles-ci sont limitées par le classement binaire.

Pour l'anguille, il existe actuellement une méthode simple permettant d'apprécier objectivement la capacité de franchissement (STEINBACH, 2006) mais elle n'a naturellement pas été mise en œuvre.

Afin de pallier à cette subjectivité, l'ONEMA (Office National de l'Eau et des Milieux Aquatiques) développe un nouveau protocole : **l'ICE** (Information sur la Continuité Ecologique). Ce protocole décrit non seulement l'ouvrage, mais également les caractéristiques physiques du cours d'eau (dimensions, granulométrie). De plus l'ouvrage est « découpé » latéralement et chaque partie est précisément décrite et mesurée par relevé de cotes. La rugosité du parement aval est évaluée en décrivant chaque détail (matériaux constitutifs, présence de fissures...). Chaque organe annexe au seuil est également mesuré et décrit précisément (vanne, bief...). Le protocole est actuellement testé et amélioré par le service de l'Etat. L'objectif étant de posséder un instrument objectif afin d'apprécier la continuité écologique d'un obstacle, tant d'un point de vue granulométrique que piscicole.

Après participation à une journée de formation sur ce nouvel outil, il a été décidé de ne pas l'utiliser pour plusieurs raisons :

- -Sa mise en œuvre nécessite la présence d'un grand nombre d'agents lorsqu'ils sont débutants (photo 16).
- Les mesures réalisées sur les ouvrages sont très précises, ce qui nécessite le transport d'un matériel lourd (plus de 200 km de cours d'eau à prospecter à pied)
- Il est relativement long, 2 agents débutants peuvent décrire 2 seuils en une journée. Lorsqu'ils sont expérimentés, ils peuvent en décrire jusqu'à 4. Il aurait alors été difficile de décrire tous les ouvrages des cours d'eau à inventorier dans le temps imparti, en y ajoutant la prospection des linéaires.
- -Pour le moment, les données acquises sur le terrain sont inexploitable. L'outil d'interprétation de ces mesures est en cours de développement. Le résultat devrait se présenter sous la forme d'une note associée à une classe de franchissabilité pour différentes espèces et pour les sédiments.



Photo 13 : 4 agents de l'ONEMA (dont 3 débutants) mesurent un seuil sur la Faye (Photo J. CADEL, Juin 2010).

En utilisant l'inventaire réalisé pour le SAGE Dore, l'ONEMA devra reprendre chaque seuil recensé et appliquer le protocole ICE afin d'en définir la franchissabilité de manière objective.

La mesure des ouvrages

Plusieurs méthodes ont été utilisées pour mesurer la hauteur des ouvrages. Mais toutes sont à l'origine d'erreurs d'amplitude plus ou moins importante.

1) La mesure à la mire

D'après le protocole, la hauteur des ouvrages rencontrés est mesurée à l'aide d'une mire de 4 m. Elle est placée sur la ligne d'eau au pied de l'ouvrage, et la dimension est lue directement dessus. Ainsi, pour les petits seuils et les seuils à déversoir à paroi verticale, la mesure est faite avec une précision d'une dizaine de centimètres. Mais cette technique perd en précision quand :

- L'ouvrage est constitué d'un déversoir à paroi inclinée. L'un des observateurs maintient la mire au pied de l'ouvrage, tandis que l'autre, placé sur la crête de l'ouvrage, l'œil sur la ligne d'eau lit la hauteur sur la mire. L'amplitude de l'imprécision est plus grande et toujours dans le sens de la sous-estimation. Celle-ci augmente avec la distance entre l'ouvrage et la mire.
- L'ouvrage est de grande dimension, dès que la hauteur dépasse la hauteur de la mire, il devient difficile de mesurer l'ouvrage, surtout s'il est inaccessible par l'aval (le barrage de l'usine de Barrot est dans cette configuration). L'imprécision peut dépasser le mètre si l'ouvrage est de grande dimension et à déversoir à paroi inclinée (Fig.41).

Pour améliorer la précision des mesures de hauteurs, un clinomètre a été utilisé.

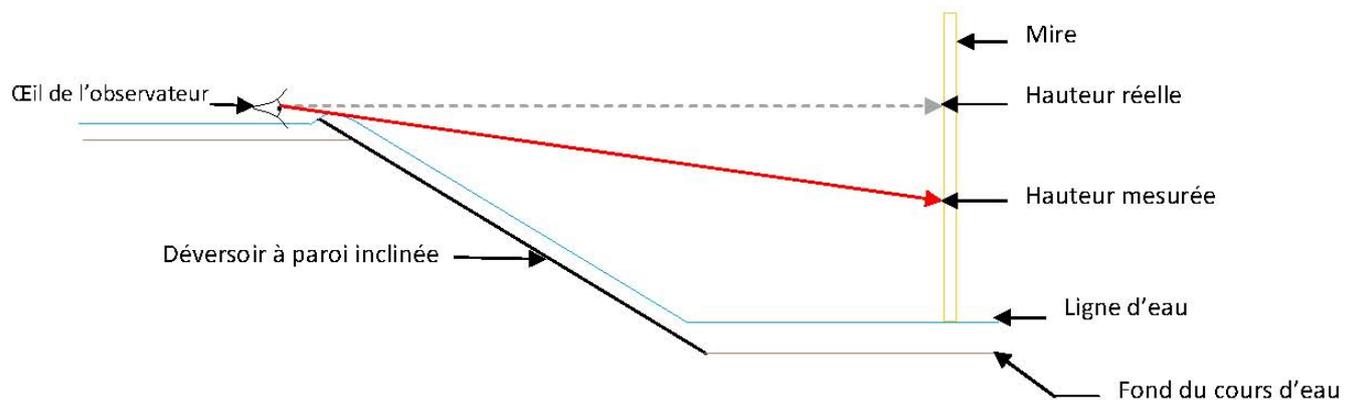


Fig. 41 : Schéma expliquant l'origine de l'imprécision de la mesure par cette technique.

2) La mesure au clinomètre

Le clinomètre est un appareil utilisé par les forestiers pour mesurer la hauteur des arbres. Cette méthode nécessite un calcul, puisque le clinomètre donne un angle. Pour obtenir la hauteur de l'objet mesuré, il faut également connaître la distance entre l'observateur et l'objet, l'appareil est inutilisable lorsque l'ouvrage est inaccessible par l'aval puisqu'il est alors impossible de mesurer la distance entre l'ouvrage et l'observateur. Cette technique de mesure a été rarement utilisée et compte tenu des ouvrages rencontrés la mesure à la mire a été essentiellement utilisée.

3) La mesure mire/décamètre

Une solution intermédiaire a été trouvée pour mesurer les déversoirs à paroi inclinée avec une imprécision inférieure à 0.5 m. Pour cela, il a été décidé de tendre le décamètre entre la mire et la crête du seuil. Toutefois, cette méthode présente des limites puisqu'il est impossible de tendre le décamètre de manière parfaitement horizontale. Par cette technique, l'imprécision autour de la mesure est légèrement diminuée et est environ de ± 0.2 m.

Pour diminuer encore l'imprécision, il faudrait disposer d'une canne télescopique équipée d'un niveau ou mieux d'un laser auto-nivelable permettant de reporter un signal visuel du niveau de la crête en eau, sur la mire. De tels outils assez puissants pour fonctionner en extérieur sont rares et assez coûteux.

La précision du GPS

Le géoréférencement des ouvrages est une partie essentielle du travail d'inventaire car ces données devront être utilisées par divers acteurs de la gestion des milieux aquatiques (ONEMA, DDEA, Conseil Général...). Ainsi, il est souhaitable qu'il soit précis.

Deux GPS différents ont été utilisés pour réaliser l'inventaire des ouvrages :

- un Garmin E-Trex utilisée par la FDAAPMA63
- un GPS SP 24XC appartenant au PNR Livradois-Forez.

Tous deux ont une précision de 5 m environ. Cette imprécision augmente dans les secteurs de gorges ou encore dans les parties densément boisées. Lorsque le couvert végétal est important, le calage du GPS est long, et souvent imprécis. Cette imprécision a été vérifiée lors d'une erreur sur le terrain, une buse a été inventoriée deux fois par inadvertance, lors de deux journées de terrain différentes. La redondance a été constatée grâce aux photos des fiches ouvrages, les deux points GPS, pris au même endroit et avec le même appareil sont distants d'environ 37 m (Fig.42).

D'autre part, il est fréquent que le calage du GPS soit si mauvais que le point GPS soit inexploitable tant il était éloigné du cours d'eau. Dans ces cas, les points GPS ont été replacés correctement lors de la phase de

cartographie. Le mauvais calage du GPS et l'imprécision des coordonnées sont signalées sur les fiches ouvrages concernées.

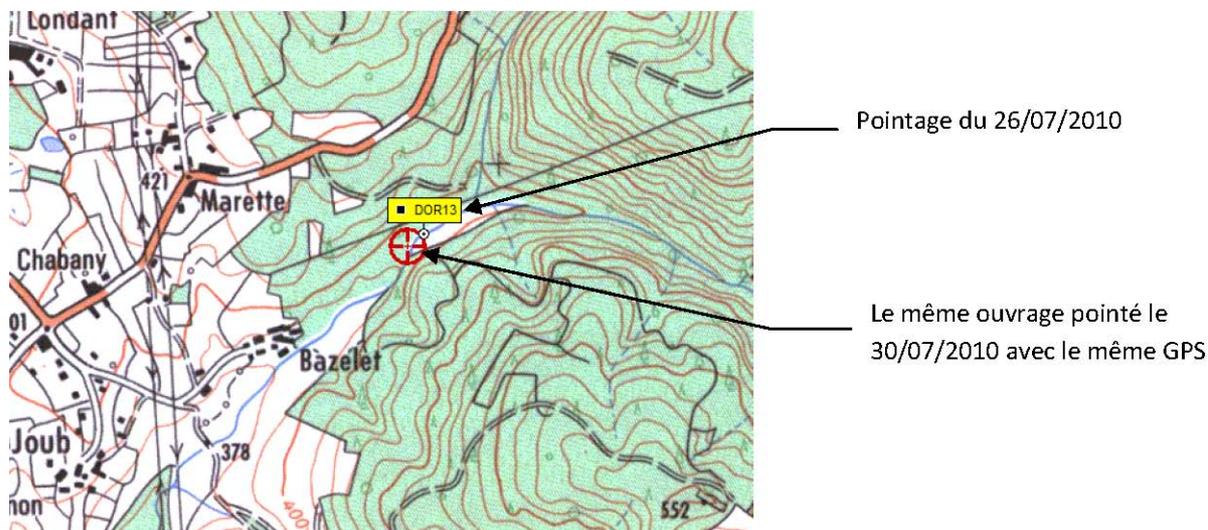


Fig. 42 : Extrait de carte montrant le décalage de 37 m entre les 2 pointages du même ouvrage.

La suite à donner à cet inventaire

Le but de cet inventaire est d'acquérir des connaissances, afin de rétablir la continuité écologique sur les rivières en réalisant une politique de gestion qui passe par la mise en place d'un outil opérationnel de terrain faisant office de maître d'ouvrage (contrat de rivière, un contrat d'entretien et de restauration, un contrat territorial). Or sur la plupart des cours d'eau prospectés lors de cette étude, il n'y a **pas de maître d'ouvrage** potentiel.

De plus, **les interventions doivent être priorisées, par cours d'eau puis par ouvrage**. Pour la priorisation des cours d'eau, l'Agence de l'Eau propose une méthodologie qui attribue des priorités en fonction de :

- La présence ou non d'un maître d'ouvrage
- L'intérêt écologique de la rivière

En l'absence de maître d'ouvrage, la priorisation pourrait se faire uniquement sur l'intérêt écologique des rivières, soit en acquérant des données, soit en se basant sur les connaissances existantes et l'intérêt de l'affluent pour le drain principal.

Lorsque les cours d'eau sont priorisés, c'est au tour des ouvrages. Plusieurs éléments doivent être pris en considération :

- Travailler suivant une logique aval-amont afin de favoriser l'ouverture des affluents au cours d'eau principal
- Logique d'ouverture de grande zone permettant la libre circulation des géniteurs afin d'assurer une diversité génétique suffisante (A. CAUDRON et al., 2006)
- déterminer les ouvrages les plus problématiques et les opportunités.

CONCLUSION

Les affluents de la Dore sont particulièrement et historiquement impactés par les aménagements humains. Lors de l'inventaire des obstacles à l'écoulement, mené sur 16 d'entre eux et 193 km de prospection, 266 ouvrages ont été recensés. La densité d'ouvrages par km de cours d'eau est assez importante, toutefois le calcul du taux d'étagement proposées par Steinbach (2006) montrent que les parcours sont naturellement fluides et diversifiés, la Durolle étant le cours d'eau le plus impacté avec un taux d'étagement de 12.6. Il semble nécessaire d'accompagner ce calcul de taux d'étagement d'une analyse critique et surtout de chercher d'autres indicateurs de densité d'obstacles.

Sur ces ouvrages, 93 sont susceptibles de perturber le transit sédimentaire, ce sont surtout la Durolle, le Malgoutte, le Valeyre et le Batifol qui présentent le plus de désordre. Pour le franchissement piscicole 229 ouvrages peuvent impacter la migration, ce sont encore la Durolle le Batifol et le Valeyre qui sont les plus perturbés.

Alors que le taux d'étagement est bon, des études menées sur la Grand'Rive montrent que la population de truites peut être considérée en danger car menacée de dérive génétique par des populations trop isolées les unes des autres en raison des obstacles.

Le rétablissement de la libre circulation piscicole n'est pas une problématique récente. Ainsi, l'ancienne loi sur l'eau datant de 1919 exigeait déjà que les ouvrages liés à l'hydroélectricité soient équipés de dispositifs de franchissement pour les poissons. Mais pour des raisons financières, cette loi n'a pas été respectée, il en est de même du classement au titre du L432-6 Cenv. L'adoption de la DCE en octobre 2000 a entraîné une refonte du système réglementaire français en matière de gestion de l'eau. Désormais des aides financières sont prévues grâce au Grenelle 2, cette incitation fera, peut être, progresser la continuité écologique sur les cours d'eau.

BIBLIOGRAPHIE

BOUCHARDY, C. 1999 -Le Saumon de la Loire et de l'Allier, histoire d'une sauvegarde. Catiche Productions, 31 p.

CUBIZOLLES, H. 1994 – Fonctionnement et dynamique d'un système fluviale de moyenne montagne cristalline : le bassin de la Dore. Thèse de doctorat. Centre de ressource du Parc Livradois-Forez.

Parc Naturel Régional Livradois-Forez, 2009 – SAGE Dore, Etat des Lieux. 145 p.

LEONARD, A. & BAUDOIN, J.M. 2009 – Référentiel des obstacles à l'écoulement, description des données. ONEMA, 30 p.

LARINIER, M. 1992 – Facteurs biologiques à prendre en compte dans la conception des ouvrages de franchissement, notions d'obstacles à la migration. Bull. Fr. Pêche Piscic. 326 – 327 : 20-29.

LARINIER, M., PORCHER, J.P., TRAVADE, F., GOSSET, C.- Passes à poissons, expertise, conception des ouvrages de franchissement. Collection Mise au Point. Pp 335.

LEPOUTRE, ME. 2009 – Inventaire des ouvrages hydrauliques, mise en place d'une méthode participative d'aide à la décision pour le devenir de ces ouvrages. Rapport de stage pour l'obtention du M2 IMACOF. 133 p.

STEINBACH, P. 2006 – Expertise de la franchissabilité des ouvrages hydrauliques transversaux pas l'anguille dans le sens de la montaison. Note méthodologique. 16 p.

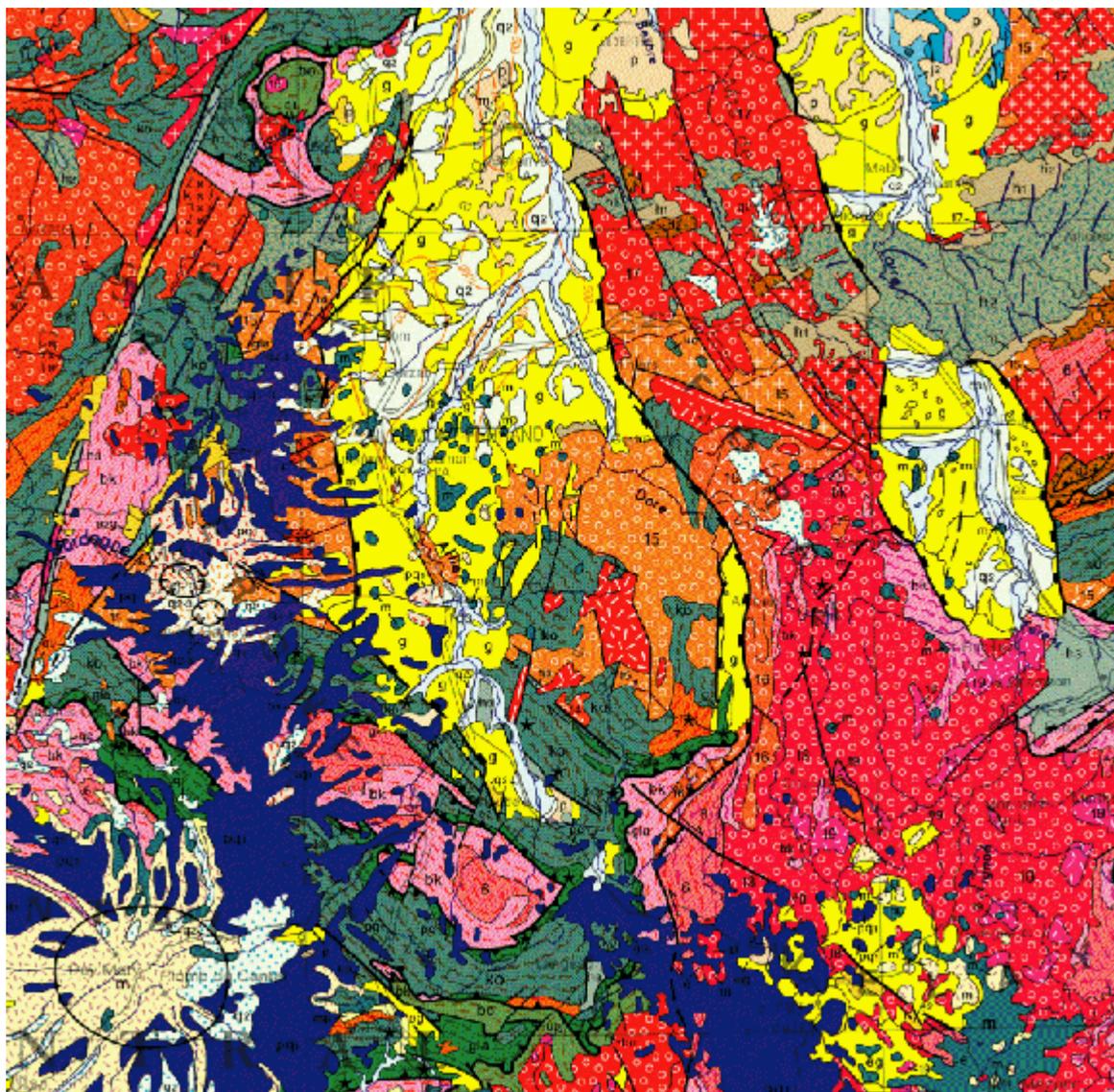
ANNEXES

-ANNEXE 1 : Extrait de carte géologique du Puy-de-Dôme centrée sur la Dore

-ANNEXE 2 : Graphique des débits moyens journaliers et mensuels de la Dore

-ANNEXE3 : Fiche terrain

ANNEXE 1 : Extrait de carte géologique du Puy-de-Dôme centrée sur la Dore



INFORMATIONS COMPLÉMENTAIRES

(figurées par des surcharges sur les couleurs)

SÉDIMENTAIRE

Dunes et cordons littoraux

Sables des Landes (sur substrat cénozoïque)

Dépôts fluvio-marins (du domaine émergé)

Dépôts glaciaires moraines

Dépôts marins : Sables de Fontainebleau (g) et Pliocène (p) du pourtour méditerranéen

Dépôts continentaux (k et o) du Massif armoricain et fluvio-lacustres (m) des bassins de Paris et d'Aquitaine

Flyschs varisques et alpins (1 flyschs à blocs, mégaturbidites, complexes chaotiques)

Faciès urgonien (c1) du bassin subalpin

Autres Faciès à spécificité régionale

MÉTAMORPHISME

Les caractères métamorphiques des terrains sont symbolisés par des figurés dont la couleur indique l'âge de l'orogénèse, la forme indique le faciès du métamorphisme, et l'orientation correspond à la principale foliation régionale

Âge :

- cadomien
- méso-varisque
- néo-varisque
- alpin
- Métamorphisme permo-triasique de la marge sud-alpine
- Métamorphisme lépontin, oligocène supérieur à miocène inférieur

N. B. Dans les Alpes les faciès de haute pression sont privilégiés bien qu'ils soient généralement rétro-morphosés

Faciès l'orogénèse néo-varisque est prise comme exemple

de basse et moyenne pression

Faciès schiste vert en domaine de nappes

Faciès amphibolite (paragneiss, orthogneiss)

Zones anatectiques (migmatites)

Faciès granulite de basse pression

de haute pression

Faciès schiste bleu de basse température

Faciès écoligite (et schiste bleu de haute température)

1 : Relique éo-varisque écoligite
2 : Relique éo-alpine à coésite

MAGMATISME

Les caractères magmatiques des terrains sont symbolisés par des figurés dont la couleur indique la nature chimique :

Volcanisme acide : bleu ; basique : vert

Plutonisme acide : blanc ; basique : noir

Le magmatisme carbonifère (h2,17) est pris comme exemple

de marge active

Volcanisme tholéitique à calco-alcalin (basaltes, andésites, rhyolites)

Plutonisme tholéitique à calco-alcalin (gabbros, tonalites, granites)

d'extension continentale

Volcanisme tholéitique à peralcalin (basaltes, dacites, rhyolites)

Plutonisme tholéitique à peralcalin (gabbros, monzonites, granites)

d'accrétion océanique

Ophiolites Gabbros, basaltes } 1 : alpines 2 : varisques
Péridotites

d'orogène de collision

Volcanisme calco-alcalin à alcalin (basaltes à rhyolites)

Plutonisme (sauf granitoïdes) 1 : microgranites indifférenciés 2 : gabbros, diorites, tonalites

Granitoïdes des orogènes de collision

Granitoïdes peralumineux Leucogranites
 Granites et granodiorites

Granitoïdes calco-alcalins subalcalins potassiques
 calco-alcalins stricto sensu

1 : Avec indication d'une foliation syn-à post-mise en place

formations particulières

Complexe varisque leptyno-amphibolique

Péridotites mantelliques

Principaux champs filoniens (1 : cadomiens ; 2 : méso-varisques ; 3 : néo-varisques)

MARGE CONTINENTALE

Les terrains sont figurés avec leur "couleur chronologique" atténuée ; s'y ajoutent les terrains suivants :

Complexe métamorphique indifférencié

Substratum anté-pliocène indifférencié

N. B. Les failles et les figurés du métamorphisme et du magmatisme sont portés en teinte grise

Morphologies et structures sous-marines

Bancs sableux

Cicatrices d'arrachement

Paléo-chaenaux sous-marins

Dômes de sel

Masses glissées

Événails sous-marins

Limite d'extension du sel messinien

Extension sous couverture de la croûte océanique (1) et de la croûte transitionnelle (2) en Méditerranée

ÉLÉMENTS STRUCTURAUX

Isobathes et structures profondes

Isobathes de la base du Pliocène : bassin du P0

Isobathes de la base du Cénozoïque : fossé rhénan, bassins péri-alpins, bassin sous-pyrénéen, bassin de l'Èbre et golfe de Lion

Isobathes du toit du socle : bassin subalpin, bassins de Paris et d'Aquitaine, Manche, golfe de Gascogne

Discontinuités géophysiques

Diapirs et rides salifères

Accidents et failles

Faille normale, détachement

Faille inverse, chevauchement

Accident décrochant

Accident indifférencié

Accident majeur
 Accident important
 Accident mineur } Tirés : accidents masqués

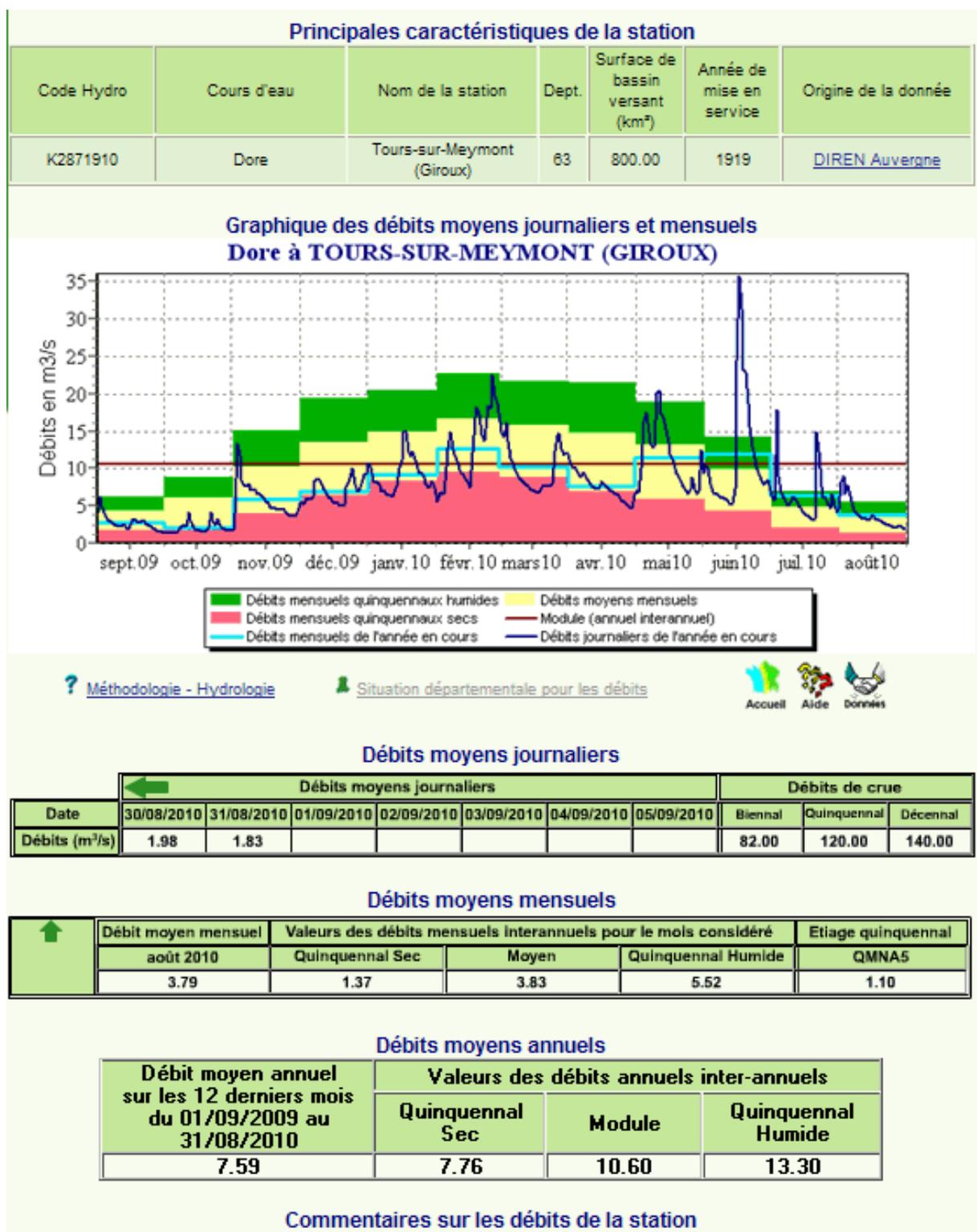
Autres structures

Caldeira volcanique probable

Impactite de Rochechouart

ANNEXE 2 : Graphique des débits moyens journaliers et mensuels de la Dore

1) A la station hydrologique de Tours-sur-Meymont

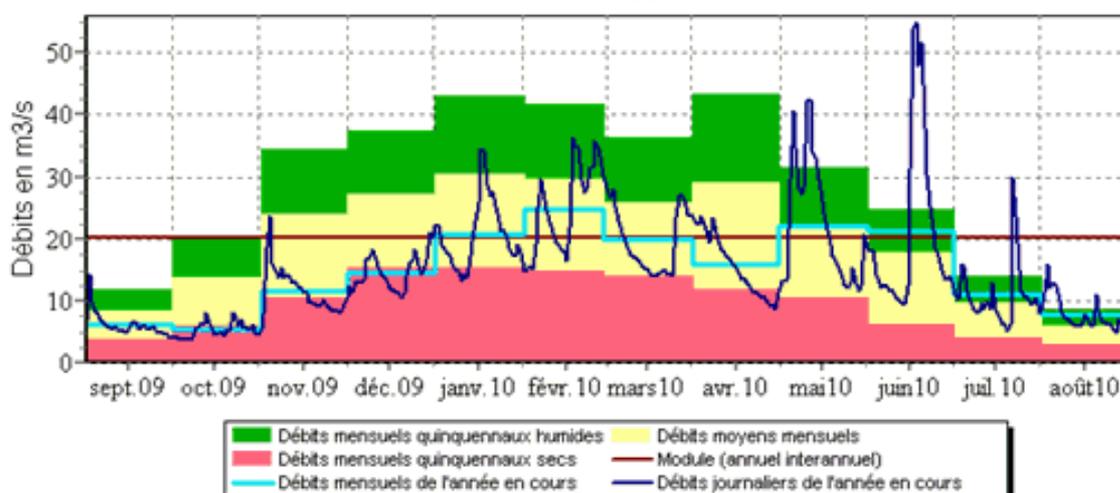


2) A la station hydrologique de Dorat

Principales caractéristiques de la station

Code Hydro	Cours d'eau	Nom de la station	Dept.	Surface de bassin versant (km ²)	Année de mise en service	Origine de la donnée
K2981910	Dore	Dorat	63	1523.00	1991	DIREN Auvergne

Graphique des débits moyens journaliers et mensuels Dore à DORAT



? [Méthodologie - Hydrologie](#)

[Situation départementale pour les débits](#)



Débits moyens journaliers

Date	← Débits moyens journaliers						Débits de crue			
	30/08/2010	31/08/2010	01/09/2010	02/09/2010	03/09/2010	04/09/2010	05/09/2010	Biennal	Quinquennal	Décennal
Débits (m ³ /s)	5.34	4.90						190.00	260.00	310.00

Débits moyens mensuels

↑	Débit moyen mensuel	Valeurs des débits mensuels interannuels pour le mois considéré			Etiage quinquennal
	août 2010	Quinquennal Sec	Moyen	Quinquennal Humide	QMNA5
	7.82	2.95	5.96	8.49	2.60

Débits moyens annuels

Débit moyen annuel sur les 12 derniers mois du 01/09/2009 au 31/08/2010	Valeurs des débits annuels inter-annuels		
	Quinquennal Sec	Module	Quinquennal Humide
15.13	14.90	20.20	25.20

Commentaires sur les débits de la station

ANNEXE 3 : Fiche terrain

Identification :

Nom de l'ouvrage :
N° de l'ouvrage :

Date :
Observateur :

Données générales

Cours d'eau :
N° de photo :
Coordonnées lat/long :
Département :

Lieu dit :
N° waypoint :

Type d'ouvrage :

BARRAGES :

- Barrage poids
- Barrage voûte
- Barrage poids-voûte
- Barrage à contreforts
- Barrages à voûtes multiples
- Barrage mobile
- Barrage en remblais

ELEMENTS MOBILES :

- Vannes levantes
- Buse
- Clapet basculant
- Aiguilles
- Hausses
- Batardeau
- Portes à flots

SEUILS :

- Déversoir à paroi verticale
- Déversoir à paroi inclinée
- Radier à paroi verticale
- Radier à paroi inclinée
- Enrochement libre

AUTRE :

- Buse
- Epis de rivière

Ancien Moulin :

- OUI NON
- Autre

Usages :

- Production hydroélectrique
- Pisciculture
- Stabilité du profil en long
- Réserve à incendie
- Agrément, aire de loisir
- Extractions de granulats
- Autre :

- Agriculture (irrigation, abreuvement)
- Pêche professionnelle
- Défense contre les crues
- Soutien d'étiage
- Alimentation en eau potable
- Inconnu
- Aucun

Etat général de l'ouvrage :

- Bon Moyen Mauvais En ruines

Mesures :

Hauteur de chute (en m) :
Largeur débitante (en m) :
Hauteur de fosse d'appel (en m) :
Estimation du débit :

Dispositif de franchissement

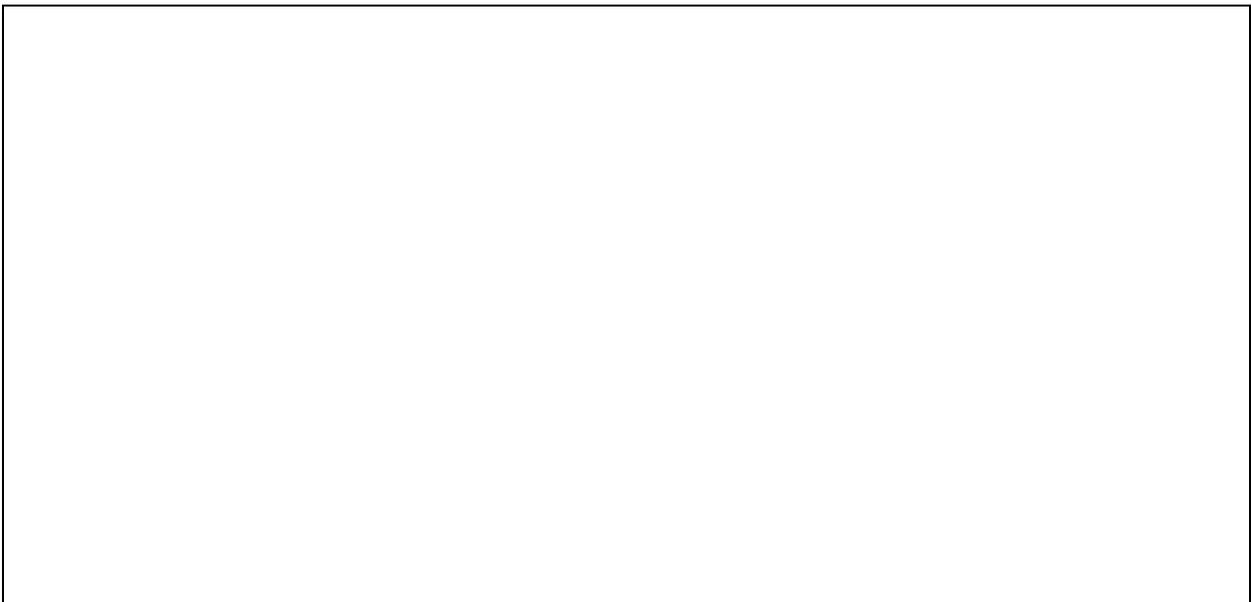
Piscicole

- Passe à bassins successifs
- Passe à ralentisseur
- Ecluse à poisson
- Exutoire de dévalaison
- Passe à anguille, si oui :
 - Tapis brosse, Substrat rugueux, Passe piège
- Ascenseur à poisson
- Pré-barrage
- Rampe, si oui :
 - sur une partie de la largeur, sur la totalité de la largeur
- Rivière de contournement
- Autre type de passe
- Aucun dispositif

Sédimentaire

- Transparence
- Possible si vannes ouvertes
- Impossible

Schéma



Franchissabilité :

transparent = 0

Infranchissable =1