

**DIRECTION DÉPARTEMENTALE DE L'AGRICULTURE ET DE  
LA FORÊT DE L'INDRE**  
Service d'Appui Territorial  
Cité administrative - BP 589  
36019 CHATEAUROUX CEDEX

**INSTITUT NATIONAL DE FORMATION  
DES PERSONNELS DU MINISTÈRE DE  
L'AGRICULTURE**

**MISE EN ŒUVRE DE LA DIRECTIVE CADRE SUR L'EAU ET CONTRAINTES  
HYDROMORPHOLOGIQUES SUR LA RIVIÈRE CREUSE**



**ÉTUDE TECHNIQUE**

**réalisée au cours du stage  
pour l'accès au corps de technicien supérieur des services du ministère chargé de l'agriculture,  
spécialité Génie Rural**

**Maître de stage et chef de Service d'Appui  
Territorial :  
Mademoiselle Rachel PUECHBERTY**

**PHILIPPE Giovanni  
technicien stagiaire, promotion 2007/2009**



# Remerciements

*Je tiens tout particulièrement à remercier mon maître de stage, Melle Rachel Puechberty, chef du service d'appui territorial, pour m'avoir soutenu et encadré lors de ma prise de poste, au cours d'une période et dans un contexte assez délicat de fusion prochaine dans le cadre de la future Direction Départementale des Territoires (DDT).*

*Mes remerciements s'adressent également à M Maxime Gourru et Sylvain Blugeot, ayant pris sur leur temps de travail afin de m'apporter leur aide, leur expérience et leur point de vue dès mon arrivée dans ce service.*

*Un merci pour l'ensemble de l'équipe des services d'appui territorial et de Police de l'Eau pour leur bonne humeur, l'ambiance agréable et détendue ainsi que pour leur soutien.*

*Je remercie également les agents de l'ONEMA et toutes les personnes extérieures à la Direction Départementale de l'Agriculture et de la Forêt de l'Indre(DDAF) qui ont bien voulu m'apporter une aide essentielle et un avis toujours pertinent sur mon sujet d'étude.*

*Je remercie, enfin, l'ensemble des agents de la DDAF qui m'ont permis de m'intégrer dans cette structure pour leur sourire et leur bonne humeur et plus particulièrement aux agents du Service d'Appui Territorial et du Service Police de l'Eau.*

# SOMMAIRE

AVANT PROPOS.....	2
I. Le Service d'Appui Territorial.....	2
II. Le département de l'Indre.....	3
III. Les régions naturelles.....	3
IV. Hydrographie.....	3
V. Géologie.....	4
INTRODUCTION.....	4
LE CONTEXTE RÉGLEMENTAIRE SUR LA CONTINUITÉ ÉCOLOGIQUE DE LA CREUSE.....	7
I. Cadre réglementaire général.....	7
La directive cadre sur l'eau (DCE).....	7
A. La loi sur l'eau et les milieux aquatiques (LEMA).....	7
B. Le Schéma Directeur d' Aménagement et de Gestion des Eaux (SDAGE).....	8
C. La Directive Inondation.....	8
D. Les Plans de Préventions des Risques Naturels d'Inondation (PPRI).....	8
E. Le Grenelle de l'Environnement et la notion de trame bleue.....	8
II. Cadre réglementaire lié au contexte local de la rivière Creuse.....	9
A. Au vue des textes nationaux.....	9
B. Au vue des directives européennes et des conventions internationales.....	10
PRÉSENTATION DE LA MASSE D'EAU.....	11
I. La rivière Creuse.....	11
II. Géologie des terrains traversés par la Creuse.....	11
III. Caractéristiques climatologique, biologique et.....	12
hydrologique.....	12
MÉTHODOLOGIE DE HIÉRARCHISATION DES SEUILS SUR LA RIVIÈRE CREUSE ENTRE TOURNON SAINT-MARTIN ET LE BARRAGE DE LA ROCHE BAT L'AIGUE.....	13
I. Inventaire des seuils et barrages présents dans le lit de la rivière Creuse dans le département de l'Indre.....	13
II. Les différents critères étudiés.....	15
A. Difficulté réglementaire.....	15
a. La lecture d'une grille d'annotation.....	15
b. Tableau final.....	16
c. Analyse des données.....	17
B. Franchissabilité pour les poissons migrateurs.....	18
a. Historique de présence des espèces migratrices dans la Creuse.....	18
b. Méthode d'expertise mise en place par l'ONEMA pour quantifier l'impact à la franchissabilité des seuils et barrages.....	18
c. Classe.....	19
d. Tableau final.....	20
e. Synthèse des données.....	21
C. Usages nautiques et valeur patrimoniale.....	23
a. Franchissabilité pour le kayak.....	23
i. Classe pour le critère kayak.....	23
ii. Tableau de classement pour le critère passage des kayaks.....	23
iii. Synthèse des données.....	24
b. Valeur patrimoniale.....	25
i. Un peu d'histoire.....	25
ii. Tableau final.....	26
iii. Analyse des données.....	28
c. Réactions des présidents des Associations agréées de pêche et de protection des milieux aquatiques (AAPPMA).....	29
D. Fonctions hydrauliques.....	30
a. Perte d'habitat par ennoisement.....	30
b. Taux d'étagement.....	30
c. Les classes de critères hydrauliques.....	31
d. Étude topographique général de la Creuse.....	31
e. Tableau de classement de tous les critères hydrauliques étudiés.....	32
f. Synthèse des données.....	34
E. Coûts financiers prévisibles.....	35
a. Des critères physiologiques au dimensionnement d'une passe.....	35
b. Le canal de dérivation.....	36
c. Estimation des coûts.....	36
d. Tableau de classement.....	36
e. Synthèse des données.....	38
CONCLUSION.....	40
BIBLIOGRAPHIE.....	46
CONSULTATION DES SITES INTERNET.....	48
LEXIQUE.....	49
SIGLES EMPLOYÉS.....	50
PERSONNES CONTACTÉES.....	51



Carte 1 : Localisation du département de l'Indre sur la carte de France

## AVANT PROPOS

Dans le cadre de ma formation initiale de technicien du génie rural, réalisée au sein de l'institut de formation du ministère de l'agriculture, une première partie a consisté en un ensemble de cours généraux, totalisant 17 mois de présence à Nancy.

Afin de finaliser notre entrée dans le corps des techniciens, un stage d'étude technique de 3 mois a lieu de mars à mai 2009 au sein du futur lieu d'affectation, pour ma part à la Direction départementale de l'agriculture et de la forêt de l'Indre (36), service d'appui territorial.

La DDAF 36 située à Châteauroux dans la cité administrative est composée de **4 services** (cf Annexe 1) :

*le secrétariat général (SG),*

*le service de l'économie agricole (SEA),*

*le service de l'eau, de la forêt et de l'environnement (SEFE) qui comprend le service de police de l'eau (SPE),*

*et enfin le service d'appui territorial (SAT)*

### I. LE SERVICE D'APPUI TERRITORIAL

Le SAT était encore récemment un service porteur de nombreux projets dans la mesure où il intègre l'ingénierie publique et l'assistance aux collectivités territoriales.

Il s'est diversifié récemment dans la Gestion des Services Publics, l'assistance-conseil aux communes et syndicats des eaux et la connaissance et le développement des territoires ruraux.

Ce service est actuellement placé sous l'autorité de sa Chef de Service, Rachel Puechberty et du Directeur de la DDAF 36, Marc Girodo.

Avec les réformes de la Révision Général des Politiques Publiques (RGPP) et du fait de la fusion des différentes directions déconcentrées de l'Etat dans le département, on s'achemine dans le cadre de la future **Direction Départementale des Territoires** (DDT) vers un repositionnement des missions d'ingénierie hors du champ concurrentiel (DDE et DDAF) vers des services thématiques (environnement, logement...).

### II. LE DÉPARTEMENT DE L'INDRE

Situé dans la région Centre, le département de l'Indre représente avec le département voisin du Cher **l'ancienne province du Berry** (Carte 1). Avec une population d'environ 232 000 habitants pour une densité de 34 habitants par km<sup>2</sup>, l'Indre est un département rural marqué par une activité agricole particulièrement importante (10% des actifs).

Il est constitué de 3 arrondissements avec les sous-préfectures d'Issoudun, Le Blanc et La Châtre.

Situé à l'extrémité sud de la région Centre, l'Indre est entouré par trois départements de cette même région (le Cher, Le Loir et Cher, l'Indre et Loire) par deux départements du Limousin (la Haute Vienne et la Creuse), ainsi que par un département de Poitou-Charente (la Vienne).

### III. LES RÉGIONS NATURELLES

Il est constitué naturellement et du fait des activités agricoles de 5 régions géographiques principales (cf Carte 2) :

**La champagne Berrichonne :**

Vaste plateau calcaire constitué en openfield, champs ouverts formant une zone de production intensive, situé à l'est du département.

**Le boischaut Nord :**

Formé par de grand plateaux cultivés, morcelés par la vigne et l'élevage, les zones de prairies et les boisements.

**La brenne ( pays des mille étangs) :**

Formant un ensemble homogène de prairies bocagères, de bois, et surtout d'étangs peu profonds situé à l'Ouest du département. L'activité cynégétique y est localement importante.

Depuis 1989, le parc naturel régional de la Brenne couvre la majeure partie de cette zone.

**Le plateau Blancois :**

Formant un plateau calcaire composé de champs ouverts voués à la céréaliculture à l'extrême ouest du département.

**Le boischaut sud :**

Zone très vallonnée entaillée par trois rivières, la Creuse, l'Anglin et l'Indre, système de polyculture-élevage marqué par une déprise agricole.

Le paysage de l'Indre évolue selon les régions, vers une fermeture par déprise agricole et maintien d'une activité cynégétique ou une ouverture par intensification des systèmes de cultures.

## IV. HYDROGRAPHIE

**Les rivières du département regroupent 6 sous-bassins** de l'ensemble hydrographique constitué par le bassin versant Loire-Bretagne. Elles forment un linéaire de plus de 2 500 km (cf Annexe 2).

En visualisant à partir du Nord-Est de l'Indre et dans le sens inverse des aiguilles d'une montre, on distingue les rivières suivantes :

*le Fouzon et le Modon* en boischaut Nord,

*la Théols* principalement à l'Est en champagne berrichonne,

*la Claise* drainant le Nord de la Brenne,

*l'Indre* (1 700 km<sup>2</sup>) traversant le département depuis l'ouest vers le Sud-Est,

*la Creuse* (3 650 km<sup>2</sup>) avec son principal affluent *la Bouzanne*, traversant également le département dans sa moitié sud dans la Brenne et le boischaut Sud,

*l'Anglin* au sud-est du département.

L'ensemble de ces cours d'eau est classé en première ou deuxième catégorie piscicole selon que l'on rencontrera une dominance de salmonidés ou cyprinidés dans leurs eaux.

## V. GÉOLOGIE

Le département de l'Indre est d'un point de vue géologique **un territoire assez contrasté**, notamment entre le Nord et le Sud (cf Annexe 2). Cependant, il est intéressant de noter que les grands ensembles géographiques cités plus hauts semblent se caler grossièrement avec les stratifications latitudinales des couches géologiques.

Le Centre-Est (champagne berrichonne) ainsi que l'extrême Ouest (Le Blancois) sont constitués de sols du mésozoïque, notamment des calcaires et marnes du Jurassique,

La partie Nord-Ouest forme un sol crétacé, constitué également de marne, de calcaires et de roches détritiques comme le grès.

La Brenne forme un ensemble homogène dont les sols sont essentiellement formés de sables mélangés aux argiles et grès.

Le boischaud sud (et sa partie montagneuse, la Marche) est formé de sols de roches cristallines du paléozoïque, ainsi que d'une frange formée d'argiles sableuses et de grès du Trias en remontant vers le Nord.

## INTRODUCTION

### Le poids de l'histoire

Les premiers moulins apparaissent sur la Creuse au cours du 12<sup>ème</sup> siècle et deviennent les siècles suivants, un élément essentiel de la vie quotidienne en participant au façonnage du paysage.

D'abord utilisée pour la meunerie, l'énergie hydraulique servira également pour la production d'huile, de fer et enfin de l'électricité à partir du 19<sup>ème</sup> siècle.

Pour obtenir une force motrice suffisante à la rotation de la roue du moulin il fallut augmenter la ligne d'eau en amont par la construction d'un seuil faisant office d'obstacle à l'écoulement naturel des eaux en provoquant une remontée de cette hauteur d'eau.

Peu à peu, **une succession de seuils ou barrages vont être construits le long de la Creuse**, depuis sa source jusqu'à sa confluence avec la Vienne.

Aujourd'hui, faute d'intérêt économique les moulins ont été progressivement abandonnés et les seuils ne semblent plus présenter d'intérêt particulier en dehors du maintien d'un paysage constitué de miroirs d'eau participant à la qualité du cadre de vie.

### Problématique

La rivière s'est vue entravée au fur et à mesure de l'installation de ces seuils dans son lit mineur. **La circulation des poissons migrateurs et des matériaux issus de l'érosion s'est vue réduite** d'autant.

Pour certaines espèces migratrices de même que pour les sédiments, les seuils constituent souvent une barrière difficilement franchissable, voire insurmontable.

Pourtant il s'avère aujourd'hui indispensable d'**assurer une certaine continuité écologique par le maintien d'un continuum fluvial**, donnant aux sédiments comme aux poissons migrateurs la possibilité de transferts de la source à la confluence en permettant à ces derniers d'effectuer leur cycle de vie en intégralité depuis les sites de reproduction jusqu'aux sites d'alimentation et de croissance.

Le problème de la libre circulation des espèces aquatiques végétales et animales ainsi que celle des sédiments est devenu particulièrement préoccupant avec une accumulation de dépôts en amont des seuils et une baisse drastique des peuplements ichthyologiques naturellement représentés dans les eaux de la Creuse.

## **Notion de continuité écologique**

D'après la Circulaire DCE 2005/12, la continuité écologique d'une rivière est assurée par :

**Le rétablissement des flux de sédiments** nécessaires au maintien ou au recouvrement des conditions d'habitat des communautés correspondant au bon état,

**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

## **Contexte régional à l'échelle du bassin versant de la Creuse**

Depuis le **dérasement du barrage de Maisons-Rouges** (cf Annexe 6) situé à l'aval de la confluence Vienne/Creuse en 1998, une recolonisation du milieu s'est opérée plus en amont jusqu'au barrage de Descartes qui en 2006 a été équipé d'une passe à poissons, permettant ainsi une recolonisation du linéaire faisant l'objet de cette étude.

## **Les études menées jusque là**

Un projet qui se devait exemplaire au moulin de Barre de Saint-Aigny n'aura pu voir le jour en raison de complications et de recours juridiques. La DIREN CENTRE avait acheté le seuil pour la modique somme du franc symbolique. Elle voulait faire de ce seuil un exemple de dérasement pour la région, afin de rassurer les élus et les habitants sur les risques d'inondations, de perte du caractère paysager due à la diminution du miroir d'eau et sur les problèmes d'érosion de berge amont. Malheureusement, pour des raisons de succession, la transaction a été cassée par le tribunal et le projet est resté inachevé.

L'ONEMA à deux reprises, en 2005 par Pierre Steinbach et en 2007/2008 par Laëtitia Boutet-Berry et les agents de la brigade départementale a effectué des relevés de terrain et établi des fiches d'expertise par seuil concernant la franchissabilité pour les poissons migrateurs.

Un livret référençant les moulins dans le PARC NATUREL REGIONAL DE LA BRENNE a également été réalisé en juin 2007 par C. MERY-BARNABE dans le cadre d'une exposition intitulée « l'eau et la roue » à l'écomusée de la Brenne.

Cependant, ces études n'ont abordé jusqu'à présent que des points particuliers de la problématique de la continuité écologique sur la Creuse à savoir la possibilité d'arasement d'un seuil ou l'aspect patrimonial des seuils et de leurs moulins associés.

## **Situation actuelle**

Une réunion initiée par le préfet de l'Indre a réuni en février 2009 l'ensemble des partenaires impliqués dans la problématique des seuils et obstacles freinant l'écoulement des eaux.

Le préfet a demandé aux services compétents de la DDAF d'établir une grille de priorité de 1 à 3 en fonction du degré de difficulté et de la propriété du seuil afin de pouvoir rendre effectif le classement de la Creuse en rivière prioritaire pour les poissons migrateurs.



Ces collectivités devraient donc entamer une procédure d'arasement/dérasement ou pose d'installations pour assurer une libre circulation des poissons et des matériaux alluviaux.

## **Intérêt de l'étude**

L'étude réalisée durant ce stage doit permettre d'**élargir la perception de la continuité écologique** à d'autres critères en dehors de la franchissabilité tels que la valeur patrimoniale intrinsèque des seuils ou leur impact sur le réseau hydrographique.

Par cette approche globale, il devrait être possible de **construire une méthodologie applicable** aux sous bassins versants du département de l'Indre et de définir des priorités de mise en œuvre d'actions concrètes pour atteindre la continuité écologique.

Enfin, cette étude devrait nous permettre de **définir les actions prioritaires à mettre en œuvre** pour chacun des 24 seuils et qui pourraient être mutualisées dans le cadre d'un contrat territorial en lien avec l'Agence de l'Eau du bassin Loire-Bretagne.

## **Méthodologie**

L'étude va consister à rassembler l'ensemble des éléments nécessaires pour attribuer un indice compris entre 0 (le mieux disant) et 5 (le moins disant) pour chaque critère et pour chacun des 24 seuils répertoriés sur le linéaire étudié, selon qu'il sera favorable ou négatif.

Pour chaque critère, chaque classe sera évaluée selon une grille prédéterminée avant l'établissement du tableau final récapitulatif.

Par souci de clarté, certains critères secondaires ou restreints seront rassemblés de manière à évaluer un ensemble cohérent de critères liés par la même problématique.

## **Résultats attendus**

Cette étude permettra de constituer une classification la plus aboutie possible des obstacles que comporte la CREUSE, sur la base de critères essentiels devant être pris en compte dans le cadre de la réglementation actuelle et notamment la Directive Cadre sur l'Eau.

Elle apportera également une première méthodologie pour effectuer sur un bassin versant choisi, une annotation complète de l'ensemble des critères étudiés ici, afin d'obtenir une hiérarchisation préférentielle des seuils entre eux.

Cette étude pourrait être reprise en amont d'une intervention des pouvoirs publics et de l'administration sur la problématique de la libre circulation des poissons et des sédiments et conseiller au mieux les acteurs dans la mise en place d'actions favorisant la continuité écologique.

## **Résumé**

La succession de seuils présents sur la Creuse représente une entrave certaine à la libre circulation des poissons migrateurs et au transport des sédiments. La réglementation actuelle demande à ce que les barrages ne présentant plus d'intérêt particulier soient progressivement modifiés, voire dérasés complètement.

Cette étude permettra de cibler les seuils dont la suppression éventuelle pourrait avoir un impact sur les populations et les écosystèmes présents.

# LE CONTEXTE RÉGLEMENTAIRE SUR LA CONTINUITÉ ÉCOLOGIQUE DE LA CREUSE

## I. CADRE RÉGLEMENTAIRE GÉNÉRAL

### LA DIRECTIVE CADRE SUR L'EAU (DCE)

La Directive Cadre sur l'Eau (DCE) qui s'applique aussi bien sur les masses d'eau marines que continentales a pour cadre la politique communautaire dans le domaine de l'eau. Elle vise notamment à atteindre le bon état écologique des eaux d'ici 2015.

Ce texte fixe des objectifs ambitieux pour la préservation et la restauration de l'état des eaux superficielles. Pour cela, elle s'appuie sur une approche par bassin versant et par masse d'eau, avec une obligation de résultats à partir d'un état des lieux et fait intervenir la participation du public sur les décisions.

Cette directive a dû être codifiée en droit français pour devenir applicable de fait. La loi n° 2004-338 du 21 avril 2004 reprend les principes fondateurs de la directive européenne.

### A. LA LOI SUR L'EAU ET LES MILIEUX AQUATIQUES (LEMA)

Une première loi datant de 1964 avait déjà permis la création des agences de l'eau et leur comité de bassins.

La deuxième loi sur l'eau datant du 3 janvier 1992 a permis de créer des outils de gestion concertée, les Schémas Directeurs d'Aménagement et de Gestion de l'Eau (SDAGE) à l'échelle d'un bassin versant et les Schémas d'Aménagement et de Gestion de l'Eau (SAGE), au niveau d'un sous-bassin.

La troisième Loi sur l'Eau et les milieux aquatiques n° 2006-1772 du 30 décembre 2006 (LEMA) peut être considérée comme une synthèse des droits dans le domaine de l'eau. Elle fait la distinction entre le droit privé des propriétaires riverains et le droit public.

Le réseau hydrographique comprend les cours d'eau domaniaux (le lit et les usages sont du ressort de l'état) et les cours d'eaux non domaniaux (le lit, les berges et les usages de l'eau reviennent aux riverains privés).

La Creuse est classée parmi les cours d'eau domaniaux depuis sa confluence avec la Vienne et jusqu'au barrage de Saint-Marin.

Ce texte de 2006 a permis d'intégrer la création de l'Office Nationale de l'Eau et des Milieux Aquatiques (ONEMA) ainsi que la prise en compte des zones de croissance d'alimentation et de frai de la faune aquatique et a élargi la notion de continuité écologique.

Enfin elle prend en compte les différents enjeux de la DCE évoqués plus haut.

### B. LE SCHÉMA DIRECTEUR D'AMÉNAGEMENT ET DE GESTION DES EAUX (SDAGE).

La France est divisée en 6 grands bassins hydrographiques, pilotés chacun par un comité de bassin autour du préfet coordinateur de bassin.

Le SDAGE fixe les grandes orientations d'une gestion équilibrée de la ressource en eau.

L'ensemble du département de l'Indre appartient au bassin Loire-Bretagne qui rassemble les eaux alimentant la Loire, la Vendée et les fleuves bretons.

Le SDAGE établi par le Décret n°2005-475 du 16 mai 2005 est actuellement en cours de révision et devrait être effectif en 2010 pour 6 ans.

La portée juridique de ce texte est forte, car dorénavant, tout projet soumis à procédure de déclaration ou autorisation pourra se voir non instruit s'il entre en contradiction avec les objectifs requis par le SDAGE de bassin.

### C. LA DIRECTIVE INONDATION

La Directive n° 2007/60/CE du conseil Européen vise à réduire l'impact des inondations par une meilleure gestion du risque en période de crue notamment en effectuant une évaluation des bassins à risque, une cartographie des probabilités d'inondation par zone, et un plan de gestion adapté.

Dans la vallée de la Creuse, la station EDF du barrage d'Eguzon a depuis 1926 enregistré une quarantaine de crues significatives dont la crue centennale de 1960.

### D. LES PLANS DE PRÉVENTIONS DES RISQUES NATURELS D'INONDATION (PPRI)

Dans le cadre de la mise en place de ces PPRI codifiés dans le Code de l'Environnement (CE)(L.562-1 à 9 et L564-1 à 3), les seuils artificiels et les barrages interviennent de manière prépondérante, dans la mesure où leur présence, leur rupture ou leur arasement éventuel volontaire peut engendrer un risque majeur quand celui-ci concerne la sécurité publique sur une zone à enjeux humains, économiques ou environnementaux.

### E. LE GRENELLE DE L'ENVIRONNEMENT ET LA NOTION DE TRAME BLEUE

Une loi de programme relative au Grenelle de l'environnement a été adoptée le 10 février 2009 (cf Annexe 5). Ce texte dans son chapitre II reprend les ambitions de la DCE et vise à garantir ou conserver un bon état ou potentiel écologique, biologique et physico-chimique des deux tiers des masses d'eaux superficielles tant marines que continentales. Il s'agit ici de stopper la perte de biodiversité des cours d'eau.

Par ailleurs, il intègre la notion de corridor biologique sous forme d'une trame bleue, qui permettrait de reconstituer la continuité écologique des milieux.

En effet, les obstacles tels que les seuils de moulin appelés « écluses » dans l'Indre, sont concernés dans la mesure où ils peuvent perturber, voire empêcher l'écoulement naturel des eaux de surface et peuvent de fait avoir des répercussions non négligeables sur la qualité de l'écosystème aquatique, notamment en :

- modifiant le faciès hydromorphologique de la rivière, les débits et la dynamique fluviale (vitesse, profondeur, largeur, berges),
- freinant l'écoulement naturel des sédiments et la libre circulation des poissons amphihalins.

**Ainsi, le rétablissement de la continuité écologique d'une rivière passe à la fois par celui des sédiments et celui des migrateurs des espèces de la faune piscicole.**

De par leurs exigences biologiques intrinsèques à leur cycle de vie, les populations de poissons migrateurs sont particulièrement fragilisées par les successions d'obstacles artificiels qui jalonnent leurs voies de migrations pour regagner les zones de croissance ou de reproduction.

Il paraît donc tout à fait judicieux de suivre les déplacements de ces vertébrés aquatiques, afin de vérifier qu'une trame, un continuum fluvial relie bien l'ensemble d'un cours d'eau depuis sa source jusqu'à sa confluence.

A travers la notion de trame bleue, il est fait obligation de mettre en place des mesures compensatoires proportionnées aux atteintes écologiques des eaux de surface et des écosystèmes associés. Ceci devra permettre de stopper l'érosion de la biodiversité et d'assurer la mise en place de connexions.

## II. CADRE RÉGLEMENTAIRE LIÉ AU CONTEXTE LOCAL DE LA RIVIÈRE CREUSE

### A. AU VUE DES TEXTES NATIONAUX

La Creuse est classée en deuxième catégorie piscicole.

Elle est domaniale de sa confluence au seuil de Saint Marin situé en aval d'Argenton sur Creuse.

Cette rivière est incluse dans le Décret n°94-157 du 16 février 1994 relatif à la pêche des poissons appartenant aux espèces vivant alternativement dans les eaux douces et dans les eaux salées et la création de plans de gestion des poissons migrateurs.

Le bassin de la Creuse est classé « rivière prioritaire à poissons migrateurs » au titre de l'article L 432-6 du Code de l'Environnement (CE) et de son décret d'application n°2002-1027 du 1er août 2002.

Deux arrêtés ministériels (2 janvier 1986 et 1er août 2002) fixent une liste d'espèces migratrices présentes dans la rivière Creuse :

- saumon atlantique, truite de mer et alose feinte de la confluence avec la Vienne jusqu'à celle de la Gartempe
- lamproies marine et fluviatile, anguille, truite fario et brochet, de la confluence à la Vienne jusqu'au Moulin de la Dîne Jacques
- grande alose, de la confluence avec la Vienne jusqu'à la Roche-Bat-l'Aigue.

L'installation d'équipements de franchissement sur les ouvrages hydrauliques ou l'ouverture de ceux-ci pour la migration des poissons (avec une obligation de résultat) semble donc devenir un moyen inévitable pour satisfaire aux conditions de vie des poissons cités dans ces deux arrêtés ministériels.

Par ailleurs, tout propriétaire doit gérer et équiper son ouvrage conformément aux prescriptions réglementaires et doit s'assurer de l'entretien régulier de celui-ci.

L'article L. 214-17 du CE (cf Annexe 4) précise que l'autorité administrative établit, pour chaque bassin :

- Une liste de cours d'eau, parties de cours d'eau ou canaux parmi ceux qui sont en très bon état écologique, ou identifiés par les schémas directeurs d'aménagement et de gestion des eaux comme jouant le rôle de réservoir biologique nécessaire au maintien ou à l'atteinte du bon état écologique des cours d'eau d'un bassin versant, ou dans lesquels une protection complète des poissons migrateurs est nécessaire, sur lesquels aucune autorisation ou concession ne peut être accordée pour la construction de nouveaux ouvrages s'ils constituent un obstacle à la continuité écologique.
- Une liste de cours d'eau, parties de cours d'eau ou canaux dans lesquels il est nécessaire d'assurer le

transport suffisant des sédiments et la circulation des poissons migrateurs.

- Le délai ultime pour effectuer ce classement est fixé au 1<sup>er</sup> janvier 2014 et au 31 décembre 2010 pour l'anguille.

**L'établissement d'une classification** à partir de différents critères étudiés, liée aux études sur la qualité de la Creuse **permettrait d'appréhender l'opportunité d'un classement de cette rivière dans l'une ou l'autre de ces listes.**

## **B. AU VUE DES DIRECTIVES EUROPÉENNES ET DES CONVENTIONS INTERNATIONALES**

Au niveau européen, le saumon, l'alose feinte, la grande alose, les lamproies marine et fluviatile et la truite de mer sont inscrits à l'Annexe II ou à l'Annexe V de la Directive 92/43/CEE du 21 mai 1992, concernant la conservation des Habitats, de la Faune, la création de zones de protection et la mise en place de mesure de gestion.

Ces espèces sont également inscrites à l'Annexe III de la convention de Berne (19 septembre 1979), relative à la conservation de la vie sauvage et du milieu naturel de l'Europe.

Au niveau national, ces poissons cités plus haut, bénéficient d'un statut de protection total sur l'ensemble du territoire national au titre de l'Arrêté ministériel du 8 Décembre 1988.

Est strictement interdit :

- la destruction ou l'enlèvement des œufs,
- la destruction, l'altération ou la dégradation des milieux particuliers et notamment des lieux de reproduction », désignés par arrêté préfectoral pour ces espèces.

Dans le cas de l'anguille, espèce thalassotoque, le règlement européen (1100/2007) du 18 septembre 2007 instituant des mesures de reconstitution du stock d'anguilles européennes, préconise la réduction des mortalités anthropiques et 40% d'échappement vers la mer de biomasse d'anguilles argentées.

Les États membres seront tenus de mettre en œuvre ces plans de gestion approuvés par la Commission, le 1er juillet 2009 au plus tard.

Elle est par ailleurs inscrite sur la liste rouge des espèces en danger critique d'extinction dans le monde, à l'annexe II de la convention sur le commerce international des espèces de flore et faune sauvages menacées d'extinction (CITES) et enfin classée comme vulnérable sur la liste rouge nationale des espèces de poissons d'eau douce.

La présence avérée de ces poissons par les pêcheurs montre l'intérêt d'une réglementation forte afin de reconstituer les stocks de poissons migrateurs.

## I. LA RIVIÈRE CREUSE

Le bassin de la Creuse représente une surface de 9570 km<sup>2</sup> (8% du bassin de la Loire) au niveau de sa confluence avec la Vienne et 3659 km<sup>2</sup> au niveau de Tournon Saint-Martin (cf Annexe 6 et carte 2).

Comme de nombreuses autres rivières de cette région, la Creuse débute son cours sur le plateau de Millevaches en amont d'Aubusson (Creuse 23) et parcourt ainsi 266 km jusqu'à la confluence avec la Vienne dans le département d'Indre et Loire (37).

Sur son itinéraire, cette rivière est successivement barrée par six grands barrages de centrales électriques formant ce que l'on appelle le complexe d'Eguzon-Chantôme.

Trois d'entre eux se situent dans le département de l'Indre : Eguzon-Chantôme, La Roche aux Moines et La Roche Bat l'Aigue.

La Creuse qui coule sur un linéaire de 84 km dans le département de l'Indre passe d'une altitude de 147 m à 64 m, ce qui représente une pente naturelle de 0,72%.

Cette étude se localisera sur un tronçon de rivière, situé entre le seuil de la Roche Bat l'Aigue en amont et le seuil de Tournon Saint-Martin en aval (cf carte 3).

En effet, la partie comprise entre le Barrage d'Eguzon et celui de la Roche Bat l'Aigue étant actuellement totalement imperméable aux transferts des poissons et sédiments et non modifiable ne sera pas traitée ici.

## II. GÉOLOGIE DES TERRAINS TRAVERSÉS PAR LA CREUSE

La vallée de la Creuse s'étend sur différentes formations géologiques depuis l'amont au niveau du barrage d'Eguzon jusqu'à sa confluence avec la Gartempe.

En amont, cette rivière traverse des formations cristallines du primaire constituées de roches issues de plutons granitiques, gneissiques, bordées vers le nord d'argiles sableuses du Trias.

Dans ces couches, le coefficient de perméabilité plutôt faible induira un ruissellement assez conséquent.

Avant de rejoindre sa partie aval constituée de marnes et calcaires du jurassique, la rivière pénètre et érode des sols du paléogène (début du tertiaire).

De sa source à sa confluence, on passe progressivement d'un faciès de **rivière encaissée** dans les sols rocheux de la marche (début du massif central) avec une pente et un courant assez fort (faciès lothique) vers une rivière de type **largement méandrique** avec une pente et un courant plus faibles (faciès lentique).

On peut considérer que dans sa partie traversant l'Indre, cet affluent de la Loire a un régime fluvial, surtout entre le complexe hydroélectrique d'Eguzon et le village de Tournon Saint Martin.

### III. CARACTÉRISTIQUES CLIMATOLOGIQUE, BIOLOGIQUE ET HYDROLOGIQUE

- La région Centre est tournée vers **un climat d'influence océanique tempérée** avec des températures moyennes mensuelles allant de +3,6 ° en décembre à Eguzon à +19,4° pendant les mois les plus chauds en juillet-août (cf Annexe 5).

- Les indices biologiques (IBGN) basés sur l'étude des invertébrés et l'indice poisson rivière (IPR) constatés témoignent d'**une biodiversité intéressante** dans cette partie du cours d'eau.

- La Creuse peut être considérée comme **une rivière de bonne qualité** si on se réfère aux différents paramètres physico-chimiques tels que les matières organiques et azotées sauf pour les nitrates.

- La rivière Creuse se manifeste par une fourchette importante entre les débits de crue et ceux d'étiage (cf Annexe 5) avec des écarts également fluctuant d'une année sur l'autre et d'un jour à l'autre, du fait de l'activation des écluses des trois barrages du complexe d'Eguzon situé en aval de la zone étudiée dans le département de l'Indre.

La banque de données HYDRO qui centralise l'ensemble des données hydrométriques des stations françaises ne possède que des données éparpillées, sur une période trop courte pour que les données de débits sur les stations de Saint-Gaultier, Le Blanc et Tournon Saint-Martin soient exploitables.

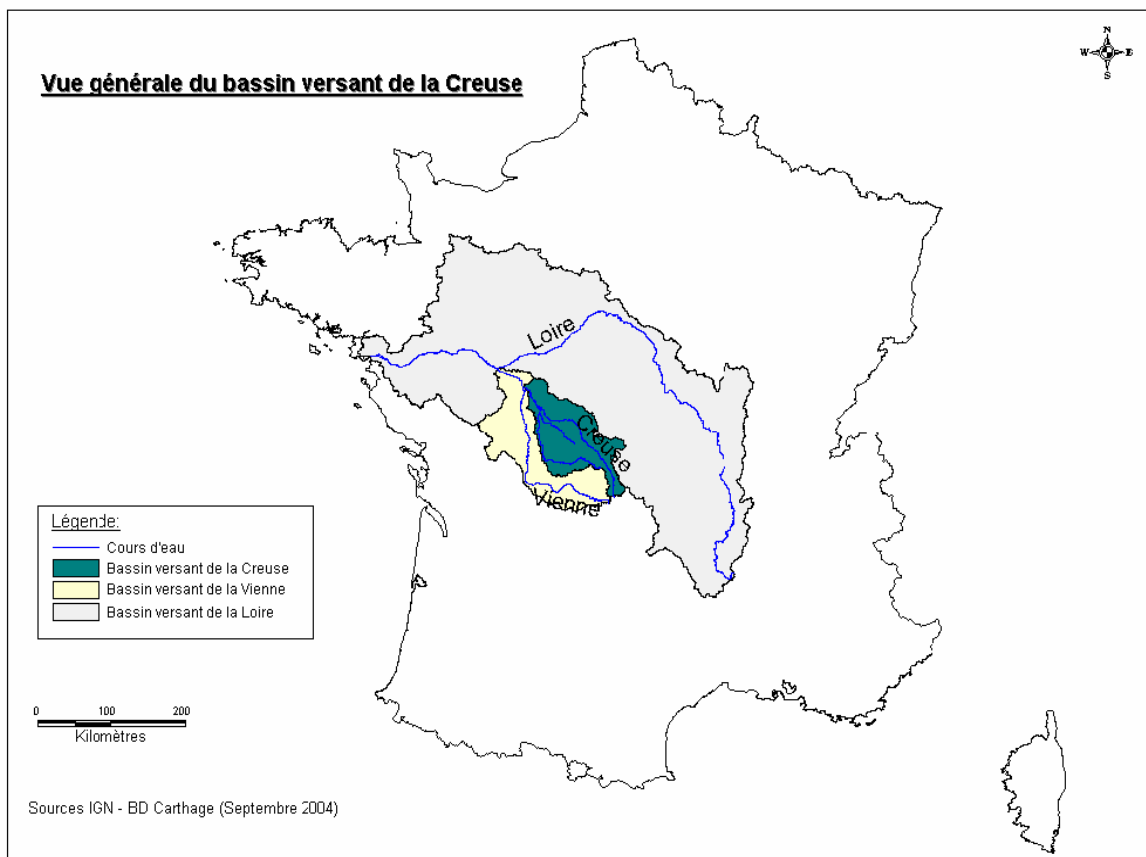
Les stations de Leugny dans la Vienne en aval de Tournon Saint Martin et celle de Ciron située entre Saint Gaultier et Le Blanc nous apportent des informations intéressantes pour une extrapolation selon les méthodes statistiques d'évaluation de bassins juxtaposés.

A Ciron, le débit instantané maximal enregistré a été de **1 210 m<sup>3</sup>/s le 6 mars 2006**.

Il apparaît que cette crue n'avait rien d'exceptionnelle et a une probabilité de se reproduire à peu près tous les quinze ans environ (d'après la méthode statistique crupédix).

En mai 2008, des précipitations de l'ordre de 20 mm en quelques heures ont provoqué un écoulement de l'ordre de 540 m<sup>3</sup>/s soit la moitié de la précédente.

Il serait particulièrement intéressant d'évaluer les conséquences d'un dérèglement partiel ou d'une brèche sur l'écoulement et les risques d'inondations, avant et après modification pour constater de l'action de celle-ci sur les risques encourus par les populations locales. Ceci pourrait faire l'objet d'une analyse ultérieure venant en complément de cette étude (cf Annexe 25).



**Carte 2 : Vue générale du bassin versant de la Creuse**  
**Soucre IGN (septembre 2004)**



# MÉTHODOLOGIE DE HIÉRARCHISATION DES SEUILS SUR LA RIVIÈRE CREUSE ENTRE TOURNON SAINT-MARTIN ET LE BARRAGE DE LA ROCHE BAT L'AIGUE

## I. INVENTAIRE DES SEUILS ET BARRAGES PRÉSENTS DANS LE LIT DE LA RIVIÈRE CREUSE DANS LE DÉPARTEMENT DE L'INDRE

A partir du lac de Chambon, trois grands barrages pour la production hydroélectrique ont été édifiés successivement à partir des années 1920 :

*Tableau 1 : Barrages du complexe d'Eguzon dans l'Indre*

BARRAGE	DATE DE CONSTRUCTION	HAUTEUR DE CHUTE D'EAU EN M
EGUZON-CHANTOME	1926	58,20
LA ROCHE AUX MOINES	1932	16,53
LA ROCHE BAT L'AIGUE	1976	12

Les hauteurs de chute rendent ainsi ces obstacles totalement incontournables et infranchissables pour la faune piscicole en formant de véritables verrous à la migration des poissons amphialins.

Cette section de rivière est donc en l'état actuel du fait de la concession pour la production électrique, condamnée pour ce qui est de la montaison ou de la dévalaison des anguilles, salmonidés et autres lamproies, frayant ou croissant en tête de bassin versant plus en amont.

**Notre étude se focalisera sur la partie aval du barrage de La Roche Bat l'Aigue jusqu' au dernier barrage de Tournon Saint-Martin.**

Deux visites de terrain effectuées en début et fin de stage, le 04 mars et le 16 mai 2009, m'ont permis de localiser et visualiser les différents types de seuils et obstacles ainsi que la présence éventuelle de dispositifs de franchissement pour les poissons, les sédiments et les canoë-kayak.

24 ouvrages ont ainsi été répertoriés (cf annexe 6) :

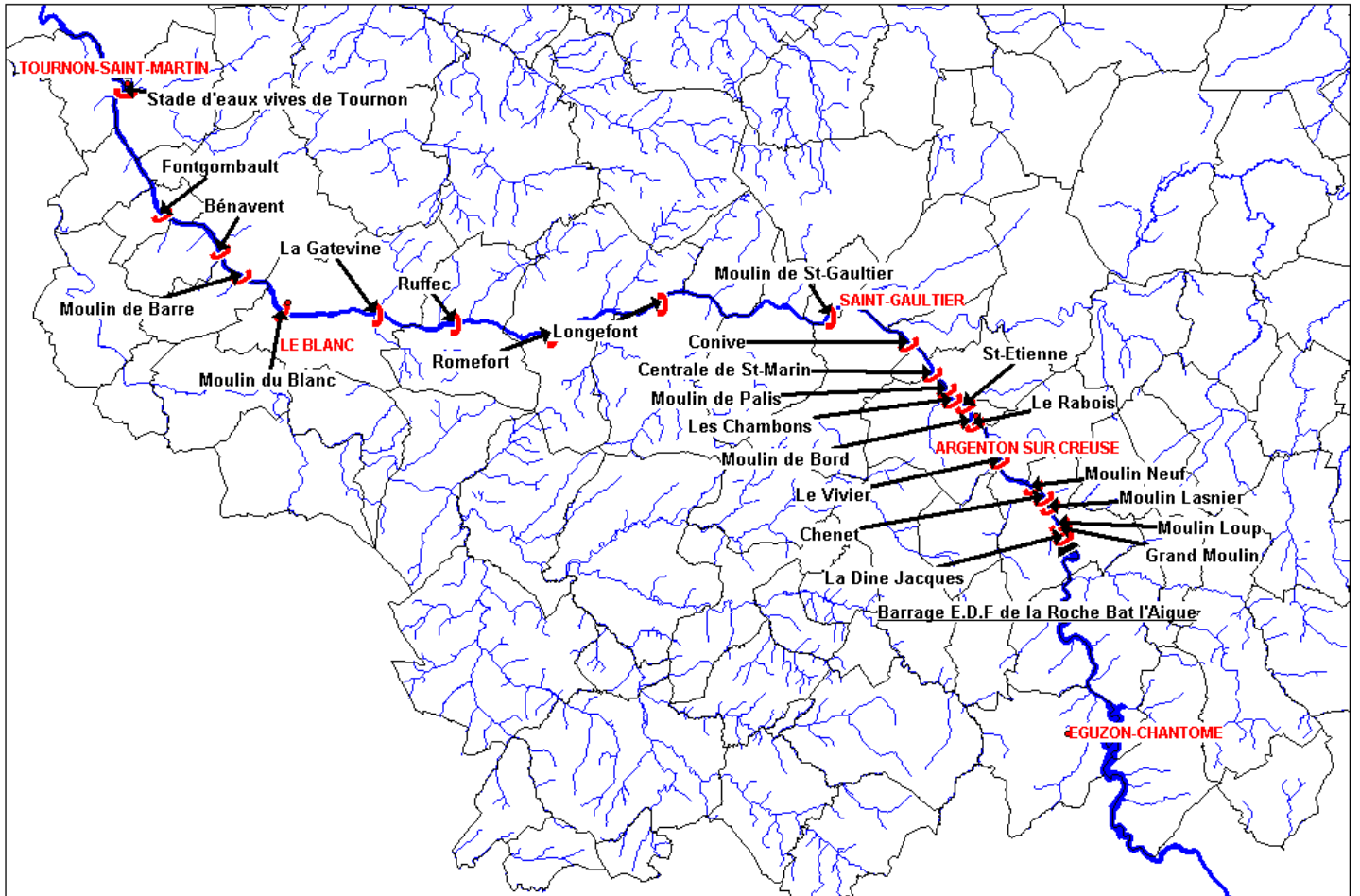
**Tableau 2 : inventaire des 24 seuils étudiés**

NOM DE LA RETENUE	EXISTENCE D'UNE PASSE À POISSONS	USAGE HYDROÉLECTRIQUE	APPARTENANT À DES PROPRIÉTAIRES PARTICULIERS	APPARTENANT À DES COLLECTIVITÉS	HAUTEUR DE CHUTE D'EAU À L'ÉTIAGE (M)
1 TOURNON ST MARTIN	X			X	1,6
2 FONTGOMBAULT	X	X			1,65
3 BENAVENT			X		2,08
4 LA BARRE			X		0,86
5 LE BLANC	X			X	1,5
6 LA GATEVINE			X		2
7 RUFFEC			X		1,72
8 ROMEFORT			X		0,1
9 LONGEFONT	X	X			1,85
10 ST GAULTIER	X	X			1,3
11 CONIVE			X		1,5
12 MOULIN DE ST MARIN	X	X			1,5
13 MOULIN DE PALIS (OU L'HERMITAGE)			X		0,5
14 LES CHAMBONS				X	0,7
15 SAINT-ETIENNE				X	1,5
16 MOULIN DE BORD (OU BARRAGE D'ARGENTON)			X		0,7
17 LE RABOIS				X	1,3
18 LE VIVIER			X		1
19 MOULIN NEUF		X			1,65
20 CHENET			X		0,8
21 MOULIN LASNIER	X		X		1
22 MOULIN LOUP			X		1,5
23 GRAND MOULIN			X		1
24 LA DINE JACQUES			X		0,1

en vert : pas de présence de moulin avant

A été exclu le seuil nommé « Gargillesse » condamné entre les seuils La Roche Bat l'Aigue et La Roche aux Moines, ainsi que certains seuils considérés en ruine comme le moulin de la Croix, le moulin au drap, le moulin de Cors, et le moulin de Mijault.

« Les chambons » (2001) mal dimensionné lors de la construction en 2001 devrait être arasé/modifié.



Carte de positionnement géographique des 24 seuils étudiés sur le linéaire de la Creuse

**Carte 3**

## II. LES DIFFÉRENTS CRITÈRES ÉTUDIÉS

L'étude d'un cours d'eau peut intégrer de nombreux paramètres physiques, hydromorphologiques voir topographiques.

En fonction des données disponibles, seuls les critères suivants ont été retenus afin de hiérarchiser les seuils de façon la plus objective et la plus pertinente possible :

- difficulté réglementaire
- franchissabilité pour les poissons migrateurs
- valeur patrimoniale et usages nautiques
- fonctions hydrauliques
- coûts prévisibles éventuels.

### A. DIFFICULTÉ RÉGLEMENTAIRE

*Le premier critère analysé est celui représenté par la difficulté réglementaire liée aux divers statuts possibles pouvant être rencontrés sur la Creuse et ainsi aux multiples procédures pouvant en découler. Il s'agit ici d'une étude devant être réalisée au cas par cas, tant il est difficile de procéder à un classement strict des types de procédures à mettre en place au préalable à une intervention.*

#### a. La lecture d'une grille d'annotation

Dans le cadre d'une annotation sur l'aspect réglementaire et en raison du degré de difficulté rencontré par la complexité des diverses procédures engendrées lors d'intervention sur des obstacles artificiels, un arbre de lecture se lisant de haut en bas, a été dessiné en annexe 10 de manière à attribuer à chaque étape un indice de 0 ou 1 selon la dévolution des procédures et les dispositions réglementaires exigées.

L'Etat pouvant intervenir plus facilement sur son domaine public, une note de 0 lui a été attribuée tandis que les sections de rivière non domaniales se sont vu annotées d'un indice de 1. De la même manière, une démarche identique a permis de distinguer la propriété d'une collectivité à celle d'un riverain, chez qui les démarches sont dans la majorité des cas plus contraignants.

De même, toute activité économique et la présentation d'un titre ancien en compliquant les démarches administratives ont été attribuées d'une note égale à 1.

Enfin, le lancement d'une procédure de Déclaration d'Intérêt Général DIG (Annexe 4) ou de déclaration d'utilité publique DUP ou d'autorisation loi sur l'eau a été annoté d'un indice de 1 par comparaison avec une procédure de déclaration, procédure simplifiée.

**L'annexe 10** reprend le cheminement global d'annotation du tableau final ci-dessous pour arriver à la détermination de l'indice.

Afin de distinguer les seuils soumis à autorisation ou à déclaration au titre du décret nomenclature de la loi sur l'eau du 30 déc 2006, les rubriques 3.1.2.0 relatives à la longueur du seuil et 3.1.5.0 relatives aux zones de frayères du TITRE III ont été utilisées pour définir l'indice de ce critère (cf annexe 4).

Sur la Creuse, dans la mesure où actuellement aucune procédure intéressant une expropriation n'a été envisagée, une note de 0 a été fixée pour tous les seuils concernant la catégorie DUP.

## b. Tableau final

Le tableau synthétise les différents indices qui ont été annotés par catégorie et par moulin ainsi que la somme globale cumulée des indices et la classe comprise entre 0 et 5 attribuée aux seuils.

Ne disposant d'aucune référence ni démarche estimative pour le classement de seuils dans la littérature, les valeurs situées sous cette médiane ont été ensuite à nouveau moyennées et de même pour les valeurs citées au-dessus. Ceci a permis par la suite de donner les valeurs des fourchettes permettant de fixer les indices de 0 à 5 de manière empirique (cf Annexe 15).

*Tableau 3 : classification des 24 seuils selon le critère « difficulté réglementaire »*

MOULIN	DOMANIAL	NON DOMANIAL	FONDÉ EN TITRE	PRIVÉ	COLLECTIVITÉ	ACTIVITÉ HYDROÉLECTRIQUE	DIG	AUTORISATION	DUP	TOTAL	INDICE
TOURNON SAINT MARTIN	0		1		0	0	0	1	0	2	1
FONGOMBAULT	0		1	1		1	1	1	0	5	5
BÉNAVENT	0		1	1		0	1	1	0	4	3
SAINT-AIGNY MOULIN DE BARRE	0		1	1		0	1	1	0	4	3
LE BLANC RIVE GAUCHE	0		1		0	0	0	1	0	2	1
LA GÂTEVINE	0		1	1		0	1	1	0	4	3
RUFFEC	0		1	1		0	1	1	0	4	3
ROMEFORT	0		1	1		0	1	1	0	4	3
LONGEFONT	0		1	1		1	1	1	0	5	5
SAINT-GAULTIER	0		1	1		1	1	1	0	5	5
CONIVES	0		1	1		0	1	0	0	3	1
SAINT-MARIN	0					1	0	1	0	2	1
L'HERMITAGE		1				0	0	1	0	2	1
LES CHAMBONS		1			0	0	0	0	0	1	0
SAINT-ETIENNE		1			0	0	0	1	0	2	1

MOULIN	DOMANIAL	NON DOMANIAL	FONDÉ EN TITRE	PRIVÉ	COLLECTIVITÉ	ACTIVITÉ HYDROÉLECTRIQUE	DIG	AUTORISATION	DUP	TOTAL	INDICE
MOULIN DE BORD		1	1	1		0	1	0	0	4	3
LE RABOIS		1	1		0	0	0	1	0	3	1
LE VIVIER		1		1		0	1	1	0	4	3
MOULIN NEUF		1		1		1	1	1	0	5	5
CHENET		1		1		0	1	1	0	4	3
MOULIN LASNIER		1		1		0	1	0	0	3	1
MOULIN LOUP		1		1		0	1	1	0	4	3
GRAND MOULIN		1		1		0	1		0	3	1
LA DINE JACQUES		1		1		0	1	0	0	3	1

### c. Analyse des données

Si on analyse les seuils d'un point de vue de la difficulté d'intervention de l'administration et de la complexité des procédures à envisager pour permettre d'assurer la franchissabilité, on constate que **10 seuils (indice de 1) ne présentent pas de difficulté majeure**, appartenant à des collectivités sans droit fondé en titre et sans recours à une DIG ou autorisation Loi sur l'Eau.

Ils se situent pour moitié dans le domaine public de l'état (Tournon, Le Blanc, La Gâtévines, Conives, Saint-Marin en limite).

9 seuils sont pondérés d'un indice de 3 et devraient obliger les services administratifs à entamer une procédure de DIG/autorisation sur un ouvrage ancien fondé en titre.

Une majorité (6/9) se situe sur le domaine public de l'état.

**4 seuils** (Moulin Neuf, Saint-Gaultier, Longefont et Fongombault) **réunissent toutes les difficultés** que peut rencontrer un service de police de l'eau d'un département et servent tous à produire de l'électricité.

Il faut noter qu'aucun seuil ne présente les conditions réglementaires les plus simples, à savoir appartenant à une collectivité, sur la partie domaniale, favorable à une intervention sur un seuil sans aller vers une procédure DIG/autorisation.

Cependant le seuil de Les Chambons a été annoté d'un indice de 0 car il apparaît peu pénalisant sur le plan réglementaire.

Conclusion : Les seuils dont les procédures seront les plus complexes sont localisés à l'aval de Conives et à l'amont d'Argenton entre Moulin Loup et le Vivier.

## B. FRANCHISSABILITÉ POUR LES POISSONS MIGRATEURS

Ce paragraphe concerne l'établissement d'un tableau de hiérarchisation des seuils à partir du critère franchissabilité des poissons amphihalins, réalisé par l'ONEMA en février 2009 (Impact des ouvrages de la Creuse en aval de la Roche Bat l'Aigue sur la circulation des poissons migrateurs et sur la morphologie du cours d'eau/L. BOUTET-BERRY).

### a. Historique de présence des espèces migratrices dans la Creuse

Au 19<sup>ème</sup> siècle, le saumon était régulièrement pêché dans les eaux de la Creuse aux alentours de Saint Gaultier et Le blanc, à la montaison comme à la dévalaison et de nombreuses frayères étaient connues en tête de bassin versant.

L'alose présente au 19<sup>ème</sup> siècle s'est depuis raréfiée tandis que les dernières lamproies marines auparavant fréquentes furent attrapées au niveau de l'écluse de Saint Marin en 1855, de même que les lamproies fluviales.

La truite de mer (sous-espèce de *salmo trutta*) ne semble jamais avoir été présente dans les eaux de la Creuse. Seule la truite fario (sous-espèce sédentaire) était souvent pêchée surtout dans ses affluents.

Très tôt dans la littérature, les pêcheurs locaux se sont inquiétés de leurs diminutions de prise notamment à la fin du 19<sup>ème</sup> siècle avec la création de grands barrages en tête de bassin.

Pour ces espèces, les biotopes indispensables à leur reproduction, leur croissance et leur alimentation doivent être reliés par un continuum fluvial assurant la possibilité de transferts de la source à la confluence.

Les sites propices inventoriés par l'ONEMA lors de prospections de terrain sont représentés par un ensemble de radiers et de rapides assez oxygénés. Un tableau récapitulatif est consigné en Annexe 8.

### b. Méthode d'expertise mise en place par l'ONEMA pour quantifier l'impact à la franchissabilité des seuils et barrages

Deux campagnes de visites (2005 et 2007/2008) sur le terrain ont permis aux agents de l'Office d'élaborer une méthodologie permettant d'apprécier les possibilités de franchissement des seuils pour les différentes espèces de l'ichtyofaune.

De par ses caractéristiques physiologiques, l'alose a été considérée comme l'espèce limitante (cf Annexe 23).

L'impact à la montaison, pour les poissons frayant en amont, a été évalué pour des fourchettes de taille où les individus sont les plus résistants et a du être adapté aux périodes de migration, en avril-juillet pour l'alose, soit en étiage.

Pour pouvoir intégrer les impacts cumulés d'une succession d'ouvrages, l'évaluation s'intéresse non seulement à la proportion de migrateurs réussissant à emprunter le dispositif (efficacité ponctuelle), mais également au retard de migration généré par le cumul des obstacles dans le cas de la montaison ou de la survie sur le parcours de migration, dans le cas de la dévalaison (efficacité globale).

La franchissabilité des ouvrages lors de la montaison a été évaluée par l'ONEMA à partir des critères suivants:

- différence de hauteur d'eau amont/aval,
- forme de l'ouvrage (verticalité ou inclinaison du ou des parements aval),
- longueur (conditionnant l'épaisseur de la lame d'eau déversant sur la crête),
- présence d'une rehausse ou d'une fosse,
- présence éventuelle d'une centrale hydraulique dérivant une partie ou la totalité du débit,
- diversité des voies de franchissement possibles.

Les critères étudiés pour l'anguille sont les suivants :

- \_ les hauteurs de chute,
- \_ l'inclinaison de parement aval,
- \_ le pendage latéral,
- \_ la rugosité de matériaux,
- \_ la diversité de voies de franchissement.

La franchissabilité des ouvrages à la dévalaison a été évaluée par estimation du taux de mortalité affectant les flux dévalant au passage de l'obstacle.

Dans le cas d'un ouvrage avec un équipement hydroélectrique, le taux de mortalité a été évalué à partir des éléments suivants :

- part de débit évacué par des ouvrages déversant en période de dévalaison,
- taille moyenne des poissons dévalant,
- disposition des grilles protégeant les turbines et espacement entre leurs barreaux,
- présence et fonctionnalité hydraulique et biologique des exutoires situés à l'amont des grilles,
- caractéristiques des turbines

L'impact d'un ouvrage tient compte ici de la faculté qu'ont les poissons pour trouver les voies de passage les plus favorables (partie amont des seuils placés diagonalement à l'écoulement pour la remontée par exemple) et de l'éventuelle présence d'une turbine dans le cas d'un ouvrage avec équipement hydraulique lors de la dévalaison.

La formation d'une zone s'eutrophisant surtout en période estivale en amont des seuils peut perturber la migration en augmentant les risques de prédation par les carnassiers et en désorientant des migrateurs. Il restera toujours une part d'appréciation concernant le choix des critères.

### **c. Classe**

Pour la montaison comme la dévalaison, six classes de franchissabilité ont été retenues par l'ONEMA, notées de 0 à 5 depuis une franchissabilité apparente à l'obstacle incontournable (cf Annexe 11).

### **d. Tableau final**

Voici le tableau récapitulatif répertoriant pour trois espèces de poissons migrateurs de la Creuse les indices de franchissabilité notés de 0 à 5, ainsi que leur moyenne à la montaison comme à la dévalaison pour chacun des



24 seuils répertoriés. Enfin une classe de 0 à 5 a été établie en pondérant avec la même importance les deux sens de migration à partir de la somme totale des indices selon la méthodologie appliquée pour chaque critère et expliquée précédemment (cf annexe 15).

*Tableau 4 : classification des 24 seuils selon le critère « franchissabilité des poissons migrateurs »*

OBSTACLE RENCONTRÉ	EXISTENCE D'UNE passe à poissons	ANGUILLE	LAMPROIE	ALOSE	MOYENNE MONTAISON	ANGUILLE	LAMPROIE	ALOSE	MOYENNE DÉVALAISON	SOMME	CLASSE
TOURNON ST MARTIN	X	2	2	3	2,33	1	1	1	1	10	3
FONTGOMBAULT	X	3	3	3	3	2	1	1	1,33	13	4
BÉNAVENT		2	2	3	2,33	1	1	1	1	10	3
LA BARRE		2	2	3	2,33	0	0	0	0	7	2
LE BLANC	X	2	2	2	2	1	1	1	1	9	3
LA GATEVINE		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
RUFFEC		2	2	3	2,33	1	1	1	1	10	3
ROMEFORT		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
LONGEFONT	X	3	2	3	2,67	3	2	2	2,33	15	4
ST GAULTIER	X	1	1	2	1,33	2	1	1	1,33	8	3
CONIVE		0	0	1	0,33	0	0	0	0	1	0
MOULIN DE ST MARIN	X	3	3	3	3	4	3	3	3,33	19	5
MOULIN DE PALIS (OU L'HERMITAGE)		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
LES CHAMBONS***		3	2	3	2,67	1	1	1	1	11	3
SAINT-ETIENNE		2	2	2	2	1	1	1	1	9	3
MOULIN DE BORD (OU BARRAGE D'ARGENTON)		3	2	2	2,33	1	1	1	1	10	3
LE RABOIS		2	2	3	2,33	1	1	1	1	10	3
LE VIVIER		1	1	1	1	1	1	1	1	6	2
MOULIN NEUF		2	2	3	2,33	3	2	2	2,33	14	4
CHENET		1	1	1	1	0	0	0	0	3	2
MOULIN LASNIER	X	1	1	1	1	0	0	0	0	3	2
MOULIN LOUP		1	1	1	1	0	0	0	0	3	2
GRAND MOULIN		1	1	1	1	0	0	0	0	3	2
LA DINE JACQUES		0	0	0	1	0	0	0	0	0	0

## e. Synthèse des données

Parmi les 24 seuils, seulement **5 sont transparents aussi bien à la dévalaison** qu'à la montaison car en ruine (classe de 0).

4 autres seuils sont pratiquement transparents à la montaison (moyenne de 1) et complètement à la dévalaison (moyenne de 0).

Le seuil de Le Vivier présente un certain degré de difficulté dans les deux sens de migration (classe de 2 avec une moyenne globale de 1).

Il en est de même pour le seuil de Saint-Gaultier mais avec un degré de pénibilité supplémentaire (classe de 3). À noter que ce seuil présente une passe en glissière probablement peu efficace.

8 seuils avec ou sans ouvrages de franchissement présentent un degré de franchissabilité assez faible avec une moyenne autour de 2,33 pour les trois espèces à la montaison et généralement avec une moyenne de 1 à la dévalaison, ceci même pour la grande alose (classe de 3).

Le seuil Les Chambons (mal dimensionné) avec une moyenne de 2,67 en montaison semble plus difficilement franchissable pour deux espèces sur trois en comparaison avec les 8 seuils précédents.

**Enfin les 4 seuils de Fongombault, Longefont, de Saint-Marin et Moulin Neuf sont ceux pour lesquels le passage par les poissons amphihalins est le plus difficile** (classe de 5 dans le cas de Saint-Marin). Ce dernier devrait voir sa passe réhabilitée dans le cadre de son renouvellement de concession hydroélectrique. Le seuil de Fongombault (classe de 4), devrait faire l'objet d'un dérasement de crête pour retrouver sa consistance légale (cf annexe 3) conformément à son droit fondé en titre.

Finalement à la dévalaison, ce sont surtout les seuils de Longefont, Saint-Marin et Moulin Neuf qui sont les plus pénalisants pour les migrateurs suivis secondairement par les seuils de Fongombault et Saint-Gaultier.

**7 ouvrages sont équipés de dispositifs** de franchissement apparemment peu adaptés pour la plupart aux différentes espèces de migrateurs.

Des passes mixtes à ralentisseurs ont été créées au niveau des seuils du Blanc, de Longefont, St-Gaultier et au Moulin de St-Marin. Mais ces dispositifs sont sélectifs, convenant plutôt aux espèces endurantes comme les grands salmonidés migrateurs et les lamproies. Ils ne sont pas bien adaptés aux aloses qui possèdent des capacités de nage plus réduites.

Le Moulin de l'Abbaye de Fontgombault possède une passe à bassin mal calée, qui présente une "marche" à franchir lors de faibles débits.

Le seuil du Blanc est également équipé d'un pré-barrage en enrochements non jointoyés, permettant le passage d'aloses dans de bonnes conditions hydrologiques.

Le seul obstacle véritablement équipé pour le franchissement des aloses est celui de Tournon St-Martin, qui dispose d'une passe à bassins successifs située dans le stade d'eaux vives. Cependant, la gestion hydraulique du stade d'eau vive n'est pas toujours adaptée à la bonne fonctionnalité du système de franchissement. Son efficacité devient alors toute relative et dépendante d'une gestion hydraulique adaptée, non permanente.

**Sur les 5 microcentrales, 4 possèdent des systèmes de franchissement de montaison mais peu adaptés pour l'alose et aucun n'a de dispositif de dévalaison pourtant tout à fait nécessaire.**

Par manque de temps, de données bibliographiques et en raison de l'absence de relevés de terrain, la transparence des seuils pour les sédiments n'a pas pu être évaluée dans le cadre de cette étude.

### Tableau récapitulatif

24 ouvrages dans le département de Indre				
<b>12 sur 14 obstacles à traiter de manière prioritaire avec un gain perceptible à l'échelle du sous-bassin</b>			4 détruits ou en ruine	6 franchissables sans difficulté apparente
4 microcentrales en renouvellement d'autorisation soumis à l'article L.214-17	1 doit prouver son droit fondé en titre pour être régularisé.	9 sans activités économiques dont 4 à des collectivités territoriales		
Saint-Marin	Microcentrale de Fontgombault	Tournon Saint-Martin	La Gatevine	chenet
Longefont			Romefort,	moulin lasnier
Moulin Neuf		Ruffec	Moulin de Palis	moulin loup
Saint-Gaultier (pas de prochaine demande de renouvellement)		Bénavent	la Dîne Jacques	grand moulin
		Le Blanc		Conives (concession non renouvelée)
				Le vivier

*Conclusion : Il semble indispensable de permettre aux poissons migrateurs de franchir les seuils qui présentent une marche pratiquement infranchissable, Moulin Neuf, Satin-Marin, Longefont et Fomgombault et modifier les passes les moins adaptées pour l'aloise sur d'autres seuils comme Saint-Gaultier, Le Blanc ou encore Tournon Saint-Martin.*

## C. USAGES NAUTIQUES ET VALEUR PATRIMONIALE

### a. Franchissabilité pour le kayak

*Certains seuils peuvent entraîner une gêne voire un obstacle majeur lors de la descente des canoë-kayaks sur la Creuse. En effet, un petit nombre de clubs de kayaks et bases de plein air maintiennent une activité de*

loisir et sportive sur la rivière avec plus de 7 300 amateurs et licenciés à l'année. Il était donc utile dans cette étude d'évaluer l'impact des seuils sur la franchissabilité des kayaks et leur degrés de difficulté occasionné.

### *i. Classe pour le critère kayak*

Afin d'étudier le degré de franchissabilité des seuils pour le passage des kayaks et l'activité nautique d'une manière plus générale, le recours à une analyse réalisée par la Direction de la Jeunesse et des sports de l'Indre en 2005 s'est avérée indispensable pour bien affiner la pertinence de la classification des seuils vis-à-vis de ce critère spécifique.

Il s'agissait ici de donner une note à un ensemble de commentaires concernant les éventuelles passes ou glissières déjà présentes, leur degré d'efficacité, la difficulté de franchissement en fonction de la hauteur, des reflux créés en certaines périodes, des problèmes de passage en étiage comme en saison de crue ou encore la signalisation...

### *ii. Tableau de classement pour le critère passage des kayaks*

Voici représenté ci-dessous le tableau rappelant la présence de passe à kayak par seuil et l'indice noté de 0 à 5 pour chacun des 24 seuils estimé à partir de la grille présentée en Annexe 12.

Tableau 5 : classification des 24 seuils selon le critère « usages nautiques »

OBSTACLE RENCONTRÉ	PRESENCE DE PASSE À KAYAK	INDICE FRÉQUENTATION D'APRÈS LE COMITÉ DÉPARTEMENTALE	INDICE DE FRANCHISSABILITÉ POUR LE KAYAK
TOURNON ST MARTIN	X	1	1
FONTGOMBAULT	X	1	2
BENAVENT			5
LA BARRE		2	0
LE BLANC		1	2
LA GATEVINE			0
RUFFEC		1	2
ROMEFORT		3	0
LONGEFONT	X	?	1
ST GAULTIER		1	3
CONIVE		1	0
MOULIN DE ST MARIN		2	4
MOULIN DE PALIS (OU L'HERMITAGE)		2	1
LES CHAMBONS			5
SAINT-ETIENNE		1	3
MOULIN DE BORD (OU BARRAGE D'ARGENTON)		1	4

OBSTACLE RENCONTRÉ	PRESENCE DE PASSE À KAYAK	INDICE FRÉQUENTATION D'APRÈS LE COMITÉ DÉPARTEMENTALE	INDICE DE FRANCHISSABILITÉ POUR LE KAYAK
LE RABOIS		2	1
LE VIVIER		1	3
MOULIN NEUF		1	1
CHENET			0
MOULIN LASNIER		1	0
MOULIN LOUP			0
GRAND MOULIN			0
LA DIINE JACQUES			1

### iii. Synthèse des données

Sur 24 ouvrages répertoriés et identifiés par un classement,

- **deux ouvrages sont considérés comme totalement infranchissables** et très dangereux pour le passage des canoës à certains niveaux d'eau. L'installation d'une passe est ici préconisée (Bénavent et Les Chambons).

- Seulement deux sont très difficilement utilisables et le passage n'est dans ces deux cas possible uniquement que lors de situations exceptionnelles

L'un d'eux (moulin de bord) présente un dangereux phénomène de rappel tandis que pour le second (Saint Marin) la glissière située en rive droite est trop abrupte, inadaptée et ne permet le passage que de certaines embarcations.

- Trois seuils représentent un obstacle difficilement franchissable exigeant un effort assez soutenu pour le passage qui ne peut se faire que pour certaines hauteurs d'eau et devient difficile en condition hydrologique moyenne.

Pour le seuil « le vivier », il conviendrait par divers aménagements (fermeture d'un bras, emmurement de la prise d'eau sous le moulin...) de rendre le site propice par l'instauration de conditions hydrauliques favorables à la pratique nautique.

Le franchissement du seuil rendu dangereux en raison de phénomènes de rappel, l'installation d'une passe serait nécessaire ou à défaut un parcours de contournement.

Le barrage de Saint-Étienne est franchissable à certains niveaux d'eau par certains bateaux. Une passe à kayak semble être préconisée en rive droite.

- Trois ouvrages sont considérés comme franchissables dans la plupart des cas et dans la plupart des conditions hydrauliques. Le dispositif de franchissement lorsqu'il existe semble suffisamment fonctionnel.

Le seuil situé à Le Blanc étant assez dangereux, il semblerait nécessaire d'installer une glissière à cet endroit en rive droite.

A Ruffec, une glissière en rive gauche permettrait le franchissement en toute sécurité.

A Fongombault, une passe à kayak a été installée en rive gauche mais semble mal adaptée.

- **Six ouvrages ne présentent pas de problèmes majeurs** au passage des kayaks. Cependant il est préconisé également l'installation d'une passe à kayak pour bien sécuriser le site lorsque celle-ci n'existe pas notamment à Moulin Neuf.

Au seuil du Rabois, un système de marches permet le débarquement et le contournement en rive droite.

A l'Hermitage, le barrage est bien abîmé avec de multiples brèches. Il suffirait ici de bien élargir l'une d'elles pour sécuriser le passage.

A Longefont une glissière mixte assure déjà la continuité de la navigation.

- Huit ouvrages ne présentent pas de risque pour la sécurité et sont normalement fonctionnels toute l'année quel que soit le tirant d'eau et le débit.

*Conclusion : 7 ouvrages présentent un certain degré de difficulté pour le passage des bateaux et devraient faire l'objet d'une modification ou d'un aménagement pour assurer la sécurité des sportifs et des touristes. Il s'agit des seuils de Bénavent, Les Chambons, Moulin de Bord, Saint-Martin, Saint-Gaultier, Saint-Etienne et Le Vivier.*

## **b. Valeur patrimoniale**

*La valeur patrimoniale d'un seuil liée à la date de construction du moulin attenant et les éléments techniques de celui-ci, à son vécu, à ses éléments techniques, à la pierre et à son histoire rendent certains seuils plus intéressants que d'autres et mériteraient une conservation en l'état sans modification du seuil et de l'étendue d'eau (miroir en amont du seuil) de manière à conserver l'ensemble du lieu comme il était à l'époque de l'utilisation du moulin comme espace de détente pour les habitants et le tourisme voire comme écomusée.*

### ***i. Un peu d'histoire***

Apparue en 18 av. J.C (Strabon), l'utilisation de la force hydraulique pour actionner une meule se développe au haut moyen-âge en passant progressivement aux mains des seigneurs locaux et aux ordres ecclésiastiques. Dans l'Indre, la plupart des moulins appartenaient aux abbayes et prieurés cisterciens (Saint-Gaultier, Bénavent...) ou aux seigneuries locales. Chaque édifice religieux possédait son propre moulin, d'abord comme attribut de pouvoir ensuite pour s'assurer de larges revenus (système de la banalité).

D'abord moulin à « bled » (seigle blé froment), les usages vont se diversifier autour de l'olive, le chanvre, les graines d'oléagineux, la noix, le colza. On passera ainsi d'un système à une paire de meules et une roue à des engrenages plus complexes pour des aliments dits moins nobles.

L'invention de l'arbre à cames (ensemble de branches en bois qui actionnent des bras) va permettre progressivement aux seigneurs de diversifier les activités de leurs moulins (moulin à tan, foulon, à papier, à fer...).

De nombreux ouvrages vont subir de profonds remaniements d'installations au fur et à mesure de l'évolution de l'activité minotière avec une multiplication du nombre de roues, de meules et la pose de cylindres au 19<sup>ème</sup> siècle pour la production électrique.

Certains moulins se transformeront en véritables manufactures comme la filature du lin au blanc.

En 1936 un contingentement de la meunerie est demandé afin de fixer les quantités de blé que chaque moulin sera autorisé à broyer annuellement afin de limiter la concurrence.

Malgré de nombreuses enquêtes diligentées de 1804 à 1922, il ne sera pas possible d'enrayer les fermetures de moulins dont les capacités d'écrasement seront rachetées et cumulées avec les moulins restants... En 1960, la plupart des ouvrages sur la Creuse semblent être arrêtés, les derniers servant à la production électrique...

L'ensemble des éléments liés à l'usage est consigné en Annexe 13.

## ii. Tableau final

Voici représenté sur le tableau ci-dessous l'ensemble des éléments utilisés pour accorder une note à chaque seuil comprise entre 0 et 5 en fonction de l'intérêt que représente toujours le moulin qui lui est associé ainsi que de l'intérêt du cadre paysager.

Ce tableau est le résultat de plusieurs opérations (cf Annexe 14) qui ont consisté à choisir, trier et compter les éléments déterminants concernant l'architecture, les usages et le caractère paysager de ces seuils et de leurs moulins associés.

Pour chaque éléments, deux indices de 0 ou 1 ont été annotés à chaque seuil selon que le critère est de peu d'importance ou à prendre en considération ou alors selon la proportion des différentes parties de ces éléments étudiés.

L'indice 1 est donc plus contraignant que l'indice 0 de manière à suivre le mode de classification utilisé tout au long de cette étude (difficulté croissante indiquée par une augmentation d'indice).

Ainsi par exemple le seuil de Tournon Saint-Martin faisant partie des seuils en forme d'éperon, il a donc été annoté de l'indice 0 pour le type d'écluse étant donné la faible présence de ce type sur la Creuse.

Tableau 6 : classification des 24 seuils selon le critère « valeur patrimoniale »

MOULIN	USAGE	TYPE D'ÉCLUSE	TYPE DE MOULIN	NOMBRE DE PAIRE DE MEULES	NOMBRE DE CYLINDRES	NOMBRE DE ROUES	CARTE POSTALE	ACTIVITÉ ÉCONOMIQUE ACTUELLE	PAYSAGE SUSCEPTIBLE D'ÊTRE PHOTOGRAPHIÉ	AIRE DE REPOS/CHEMIN DE RANDONNÉE À PROXIMITÉ	DISTANCE AVEC UN BOURG DE PLUS DE 1000 HABITANTS	SOMME	INDICE GLOBAL
OURNON SAINT MARTIN	0	0	0	0	1	0	0	0	1	1	1	4	3
FONGOMBAULT	1	0	0	1	0	1	1	1	1	1	0	7	5
BÉNAVENT	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	3	2
MOULIN DE BARRE	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	1	3	2

MOULIN	USAGE	TYPE D'ÉCLUSE	TYPE DE MOULIN	NOMBRE DE PAIRE DE MEULES	NOMBRE DE CYLINDRES	NOMBRE DE ROUES	CARTE POSTALE	ACTIVITÉ ÉCONOMIQUE ACTUELLE	PAYSAGE SUSCEPTIBLE D'ÊTRE PHOTOGRAPHIÉ	AIRE DE REPOS/CHEMIN DE RANDONNÉE À PROXIMITÉ	DISTANCE AVEC UN BOURG DE PLUS DE 1000 HABITANTS	SOMME	INDICE GLOBAL
LE BLANC RIVE GAUCHE	1	1	0	0	1	0	1	0	1	1	1	7	5
LA GÂTEVINE	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	2	1
RUFFEC	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1
ROMEFORT	0	0	0	1	0	0	1	0	1	1	0	4	3
LONGFONT	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	3	2
SAINT-GAULTIER	0	1	0	0	0	0	1	0	1	1	1	5	3
CONIVE	0	0	0	1	0	0	0	0	1	1	1	4	3
SAINT-MARIN	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	2	1
L'HERMITAGE	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	2	1
LES CHAMBONS	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	2	1
SAINT-ETIENNE	1	1	0	0	0	0	1	0	1	1	1	6	4
MOULIN DE BORD	1	1	0	0	0	1	1	0	1	1	1	7	5
LE RABOIS	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	1	4	3
LE VIVIER	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	3	2
MOULIN NEUF	1	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	3	2
CHENET	0	0	1	0	0	0	0	0	1	1	0	3	2
MOULIN LASNIER	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	2	1
MOULIN LOUP	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	2	1
GRAND MOULIN	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1
LA DINE JACQUES	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1



### *iii. Analyse des données*

Il faut tout d'abord préciser que les données transcrites dans le tableau en annexe 13 concernant l'ensemble des éléments sont assez parcellaires pour les 13 seuils situés en amont de Conive notamment en ce qui concerne le nombre de roues, de cylindres, de meules et les usages des moulins associés aux seuils étudiés.

Si on regarde l'ensemble des indices des seuils pour ce critère valeur patrimoniale, on constate tout d'abord que les **4 seuils situés en amont de Moulin Lasnier (inclus), les 3 seuils en aval d' Argenton sur Creuse**, Les Cambons, l'Hermitage et Saint-Marin et enfin **les seuils de Ruffec et La Gatevine** sont ceux qui d'après l'ensemble des éléments retenus pour l'étude, ont **une valeur patrimoniale et paysagère moindre** (indice de 1).

Ces seuils ne présentent pas un cadre esthétique paysager suffisamment attractif.

Aucun chemin de randonnée pédestre référencé sur les cartes ne passe à proximité et sont souvent situés en retrait dans une vallée refermée par la végétation (La dine Jacques).

11 seuils ont un indice évalué à 2 ou 3, notamment ceux situés un peu avant Argenton-sur-Creuse (4 seuils) et ceux présents autour de Saint-Gaultier (4 seuils).

Ces seuils sont ceux qui présentent contrairement aux précédents un cadre paysager agréable avec un accès pour le public ou une vue en perspective avec parfois des habitations médiévales en fond de paysage.

Il faut noter la proximité pour le seuil de Saint-Gaultier d'une belle abbaye du XII siècle et pour celui de Romefort du château portant le même nom et ancien propriétaire dudit moulin de Romefort. Ces édifices sont généralement visibles sur les cartes postales anciennes ou en vente actuellement dans les commerces ce qui n'est pas le cas d'autres seuils à proximité de château...(Conives).

**4 seuils (Fongombault, Le Blanc, Saint-Etienne, Moulin de Bord) sont particulièrement bien situés** dans un cadre paysager qu'on pourrait qualifier de «romantique» avec une voie d'accès à proximité voire un ou deux chemins de randonnée pédestre (GR) et avec une belle vue en perspective...

Le moulin a généralement connu des usages variés et présente encore des vestiges de cette activité passée (indice 4 ou 5).

Chacun de ces seuils se trouve à proximité de grandes bâtisses du XV ou XVII siècle, d'une abbaye (Fongombault) ou encore au cours d'une ville aux aspects moyenâgeux (Moulin de Bord et Saint-Etienne).

Enfin deux d'entre eux possèdent encore une roue visible du côté rivière, Le moulin de Bord et le Moulin Lasnier.

*Conclusion : parmi ces seuils, neuf (indice de 3 à 5) présentent une certaine richesse architecturale esthétique et paysagère. Il serait intéressant pour ces ouvrages de chercher à maintenir une certaine harmonie par le maintien d'un miroir reflétant une image plutôt bucolique du lieu.*

### **c. Réactions des présidents des Associations agréées de pêche et de protection des milieux aquatiques (AAPPMA)**

Afin de connaître l'avis des pêcheurs utilisant la rivière Creuse dans le département, les dix associations agréées de pêche et de protection des milieux aquatiques de la vallée ont été interrogées par courrier. Cinq d'entre elles ont bien voulu répondre au questionnaire type réalisé à cet effet par l'intermédiaire de leur Président :

L'analyse de ces enquêtes montre que **les 4/5ème des pêcheurs sont plutôt voire tout à fait favorables à l'installation d'une passe à poissons** ou à kayak sur un seuil présent sur leur domaine de pêche. Il en est de même pour l'installation d'un canal de dérivation quand la passe s'avère trop coûteuse mais que l'installation d'un ouvrage reste nécessaire au passage des poissons.

Un seul semble opposé à l'idée d'installer une passe à poissons ou à kayak sur les seuils traversant son domaine de pêche bien qu'il soit convaincu qu'une passe puisse être une bonne solution.

**La gestion hydraulique des vannes existantes de manière concertée entre l'ensemble des AAPPMA de la Creuse est une idée largement acceptée par tous.**

Les pêcheurs affirment se sentir tout à fait concernés par le problème du passage des sédiments et largement favorables à la reconstitution des stocks de poissons migrateurs tels que l'alose ou le saumon autrefois présents dans la Creuse.

Certains (2/5) restent convaincus que l'abaissement du niveau d'eau en amont du seuil (suite à un arasement partiel par exemple) serait susceptible de gêner les poissons habituellement pêchés dans ces eaux surtout en période de reproduction, contrairement aux autres.

De même plus de la moitié des présidents d'AAPPMA (3/5) admet qu'une telle baisse ne devrait pas occasionner de perturbation pour la pratique de la pêche.

En somme ils semblent rester attachés à leurs seuils qu'ils côtoient au quotidien et semblent a priori peu enclins à détruire complètement ceux situés sur leurs zones de pêche.

Il apparaît néanmoins **un manque de connaissances** sur l'écologie et l'hydraulique à la lecture des réponses. Des séances d'informations seraient nécessaires avant toute intervention.

*Conclusion : Les 5 personnes interrogées sont d'accord pour dégrader/ modifier partiellement certains seuils s'il est démontré que cet aménagement ne change pas la hauteur de la ligne d'eau. Le creusement d'une brèche pourrait être une solution.*

## **D. FONCTIONS HYDRAULIQUES**

*Les seuils présentent un certain nombre d'inconvénients d'un point de vue hydraulique.*

*L'analyse des paramètres hydrauliques au niveau de chaque seuil nous permettra de connaître les avantages liés à un arasement ou une modification d'ouvrage.*

*Cette analyse a été rendue possible à partir de données fournies par Lætitia Boutet-Berry de l'ONEMA.*

### **a. Perte d'habitat par ennoisement :**

L'indice de perte d'habitat est calculé de la manière suivante :

Il correspond au produit de la surface en eau se trouvant juste à l'amont d'un ouvrage qui a été ennoyé par l'effet de mise en bief et la pente naturelle calculée sur le tronçon de cours d'eau compris entre l'ouvrage étudié et celui situé en amont.

La surface ennoyée a été calculée en multipliant la largeur « naturelle » mesurée du cours d'eau en amont de la zone d'influence de l'ouvrage étudié et la distance d'influence de l'ouvrage.

Parmi les conséquences engendrées par la présence, le maintien d'un seuil citons :

- suppression des radiers naturels disponibles pour la reproduction,
- colmatage des fonds, envasement, arrêt du transport de sédiments grossiers et fins,
- fixation de la rive d'où une perte de variabilité d'habitats suivant l'axe transversal du cours d'eau ...,
- réchauffement de l'eau, évaporation de surface plus importante,
- eutrophisation accélérée dans la masse d'eau retenue par le seuil,
- difficultés supplémentaires provoquées par l'accroissement des populations de carnassiers (brochet, sandre...).

Plus ce taux est important, plus la modification du milieu apportée par la présence du seuil est importante (*cf annexe 7*).

## **b. Taux d'étagement**

Les ouvrages en retenant l'eau créent un front droit infranchissable avec une dénivellation directement mesurable.

Le calcul du taux d'étagement va permettre de mesurer le degré d'altération longitudinale de la Creuse ainsi que la perte d'habitat d'eau courante pouvant être considérée comme autant de zones de frayes condamnées pour les poissons amphihalins.

Il traduit donc une réduction de pente artificielle (*cf tableau ci-dessous et Annexe 7*).

Pour le calculer, il s'agit d'effectuer le rapport entre la somme des dénivelés ou des chutes d'eaux provoquées par les retenues et la dénivellation naturelle sur la section de rivière considérée (ici sur 66 ,91 km de linéaire).

On mesure ainsi l'altération de la continuité longitudinale des cours d'eau et leur perte d'habitat d'eau courante représentant les zones de frayes des poissons potamotoques.

## **c. Les classes de critères hydrauliques**

Les différents paramètres qui ont servi à établir le classement pour ce critère concernant la fonction hydraulique sont les suivants :

- bassins versants entre deux seuils successifs récupérés lors d'un éventuel dérasement/arasement,
- linéaire entre deux seuils successifs récupéré lors d'un éventuel dérasement/arasement,
- indice de perte d'habitat calculé (cf Onéma),
- volume évaporé par jour en période estivale du fait de la présence d'un seuil.

A partir du tableau rassemblant l'ensemble des valeurs des critères pré-cités (cf Annexe 13 et 14), un second tableau a été établi pour donner une note de 0 (cas le plus favorable entre les seuils) à 5 (cas le plus difficile) en calculant la moyenne générale à partir de toutes les valeurs.

Ne disposant d'aucune référence et démarche estimatives pour le classement de seuils dans la littérature, les valeurs situées sous cette médiane ont été ensuite à nouveau moyennées et de même pour les valeurs citées au-dessus. Ceci a permis ensuite de donner les valeurs des fourchettes permettant de fixer les indices de 0 à 5 de manière empirique (*cf Annexe 15 et 16*).

## d. Étude topographique général de la Creuse

*Tableau 7 : éléments de topographie*

Total linéaire (en km)	BV Total (en km <sup>2</sup> )	Nombre d'ouvrages	Nombre d'usines hydroélectriques	Dénivelée naturelle (en m)	Pente naturelle (en ‰)	Hauteur de chute à l'étiage minimale (en m)	Hauteur de chute à l'étiage maximale (hormis Roche Bat l'Aigle (en m))	cumul hauteur de chute ouvrages hors Roche Bat l'Aigle (en m)	% étagement	% de linéaire mis en bief
66,91	3659	24	4	48,40	0,72	0,10	2,08	29,41	61,00	47,89

Sur 66,91 km de linéaire de la Creuse depuis le barrage de la Roche Bât-l'Aigle jusqu'à celui de Tournon Saint-Martin, 24 ouvrages transversaux sont disposés successivement en faisant obstacle à l'écoulement des sédiments et à la libre circulation des poissons migrateurs.

La distance moyenne entre deux seuils successifs est de **2,79 km** (allant de 10,4 km à 0,13 km). Elle se réduit à 1 km en amont du seuil de l'Hermitage près d'Argenton sur Creuse tandis qu'elle se situe plutôt autour de 4,58 km en aval.

On a donc une succession de seuils 4 fois plus espacés en aval d'Argenton sur Creuse ce qui s'explique par une baisse naturelle de la pente en allant vers l'aval de la rivière qui plonge dans la plaine.

La pente moyenne naturelle du linéaire se situe autour de **0,72‰** soit moins d'un mètre de dénivelé pour 1000 m de linéaire. La plus importante est situé sur le tronçon compris entre les seuils de Chenet et du moulin Lasnier tandis que les plus faibles s'enregistrent en aval de Le Blanc.

On peut ici apprécier **la réduction de pente artificiellement de l'ordre de 61 %** sur le linéaire étudié (cf Annexe 7).

Ainsi le dénivelé retiré à la rivière par les ouvrages existants de 29,41 m associé à un indice moyen de perte d'habitat de 60 et une perte de linéaire mis en bief de 47,89 % nous rappelle ici l'impact flagrant des seuils sur les possibilités de franchissement des poissons et sur les paysages.

Les seuils en s'accumulant davantage vers l'amont, outre le fait qu'ils **augmentent les degrés d'artificialisation** avec la formation de zones de faibles courants dites lenticques, limitent par conséquent l'écoulement naturel des sédiments qui resteront bloqués juste en amont des ouvrages. De même les grandes et profondes quantités d'eau créées derrière les seuils vont pouvoir se réchauffer bien plus rapidement entraînant de fait une baisse du taux d'oxygène et une accélération du phénomène d'eutrophisation (mort par asphyxie des poissons et végétaux supérieurs).

La hauteur de la chute d'eau est en moyenne de 1,23 m ce qui correspond bien aux seuils de moulins anciens de la région Centre.

## e. Tableau de classement de tous les critères hydrauliques étudiés

La méthode utilisée pour classer les critères de de 0 à 5 pour chacun des 4 critères intermédiaires et du critère global fonction hydraulique, est celle vue précédemment (cf Annexe 15).

Tableau 8 : classification des 24 seuils selon le critère « fonctions hydrauliques »

MOULIN	BASSINT VERSANT RÉCUPÉRÉ	CLASSE	LINEAIRE RÉCUPÉRÉ	CLASSE	INDICE DE PERTE D'HABITAT	CLASSE	VOLUME ÉVAPORÉ	CLASSE	MOYENNE GLOBALE DES CLASSES	SOMME DES 4 CLASSES	INDICE GLOBAL
TOURNON SAINT MARTIN	39	2	7	4	72	3	401,76	5	3,5	14	4
FONGOMBAULT	10	2	3,8	3	85	3	336,96	4	3	12	4
BÉNAVENT	14	2	1,5	2	111	4	194,4	3	2,75	11	3
SAINT-AIGNY MOULIN DE BARRE	5	1	3,1	3	58	3	369,62	4	2,75	11	3
LE BLANC RIVE GAUCHE	30	2	4,87	3	44	2	311,04	4	2,75	11	3
LA GATEVINE	48	3	4,53	3	61	3	259,2	3	3	12	4
RUFFEC	47	3	5,83	4	141	4	298,08	3	3,5	14	4
ROMEFORT	0	0	5,27	3	0	0	0	0	0,75	3	1
LONGFONT	219	3	10,4	5	105	4	373,25	4	4	16	5
SAINT-GAULTIER	562	5	4,8	3	38	2	186,62	3	3,25	13	4
CONIVE	6	1	2,1	2	19	1	46,66	1	1,25	5	1
SAINT-MARIN	0	0	1,7	2	45	2	103,68	2	1,5	6	2
L'HERMITAGE	0	0	0,57	1	28	2	51,71	1	1	4	1
LES CHAMBONS	10	2	0,13	1	68	3	51,71	1	1,75	7	2
SAINT-ETIENNE	14	2	1,1	1	55	2	99,79	2	1,75	7	2
MOULIN DE BORD	0	0	0,3	1	17	1	27,22	1	0,75	3	1
LE RABOIS	10	2	2,5	2	63	3	226,8	3	2,5	10	3
LE VIVIER	26	2	2,7	2	32	2	81,65	2	2	8	2
MOULIN NEUF	4	1	0,6	1	61	3	54,43	2	1,75	7	2
CHENET	1	1	0,6	1	158	5	54,43	2	2,25	9	3
MOULIN LASNIER	13	2	1,1	1	-55	0	62,21	2	1,25	5	1
MOULIN LOUP	1	1	0,28	1	48	2	23,33	1	1,25	5	1
GRAND MOULIN	3	1	1,95	2	130	4	62,21	2	2,25	9	3
LA DINE JACQUES	0	0	0,18	1	0	0	0	0	0,25	1	0

## f. Synthèse des données

L'analyse du classement final regroupant 4 critères hydrographiques ainsi que l'indice final nous renseignent sur divers points importants :

Tout d'abord on constate conformément à toute logique que le linéaire de rivière récupéré évolue dans le même sens que la surface de bassin versant récupéré en cas d'un effacement de seuil.

De la même manière l'indice de perte d'habitat dépendant indirectement de la surface et du linéaire de rivière impactée par la présence du seuil augmentera d'autant que les pentes observées seront faibles en allant vers l'aval c'est à dire vers la partie domaniale du cours d'eau.

Enfin le volume d'eau impacté formant un cône artificialisé juste en amont du seuil sera soumis en période d'étiage (juin/septembre) à une évaporation beaucoup plus importante puisque la surface du miroir d'eau exposée sera ici plus grande avec des profondeurs d'eau probablement plus faibles (accentuant encore le phénomène de réchauffement).

Plus en aval, la pente naturelle diminuant pour des raisons topographiques liées au relief, l'utilisation de l'énergie hydroélectrique devient obsolète et les retenues artificielles étaient davantage espacées lors de leur construction au 12<sup>ème</sup> siècle.

On distingue donc ici **deux types de faciès** de cours d'eau selon la pente naturelle, la surface exposée au réchauffement, la position spatiale du seuil (amont/aval) et le pourcentage de bassin versant récupéré lors d'un dérasement/arasement.

- **Du barrage de la Roche Bât l'Aigue à celui de Conives**, la moyenne globale ne dépasse pas 2,5, valeur atteinte seulement par les seuils du Grand Moulin (avec un indice de 4 pour le critère perte d'habitat), du Chenet (avec un indice de 5 pour ce même critère), et celui du Rabois.

Pour les autres critères et les autres seuils présents sur ce même tronçon, l'indice ne dépasse guère 2 ce qui permet de dire que leur arasement/dérasement éventuel permettrait de récupérer un linéaire et un surplus de bassin versant bien moindre que pour les seuils situés après Conives.

La rivière étant ici plus fraîche (plus proche de la tête de bassin versant de la Creuse), le réchauffement doit moins toucher cette partie de rivière d'autant que les courants sont plus forts (pente plus élevée qu'à l'aval de Conives). Le phénomène d'eutrophisation devrait théoriquement moins affecter cette section de rivière à faciès plutôt lotique (même si les seuils freinent l'écoulement naturel de l'eau).

Le seuil de la Dine Jacques ne présente que peu d'intérêt d'un point de vue hydraulique.

- **Du seuil de Saint-Gaultier au barrage de Tournon Saint-Martin**, on constate sur le tableau une augmentation importante de la moyenne globale qui passe de 1,55 pour les 14 seuils situés en amont de Conives à 3,17 pour 9 seuils en aval (en excluant le seuil de Romefort à 0,75).

Les seuils les plus impactants en terme de bassin versant se situent dans le tronçon central de la partie de Creuse étudiée soit entre Saint-Gaultier et la Gâtévines.

Pour les trois autres critères (linéaire, perte d'habitat, évaporation), l'ensemble des seuils sont impactants de manière assez prononcée.

### **Leur arasement/dérasement ou modification permettrait de :**

- redonner un certain espace de liberté à la faune aquatique à hauteur de 5,11 km en moyenne,
- d'éviter de trop grandes déperditions d'eau par évaporation sur les quatre ou cinq mois d'été,
- et de retrouver un faciès de cours d'eau naturel avec restitution d'un potentiel biotique idéal pour les poissons migrateurs notamment.

**Sur l'ensemble des 24 seuils ,par 4 fois l'indice de 5 est noté pour les seuils de :**

- Saint-Gaultier (562 km<sup>2</sup> de bassin versant impacté),
- Longefont ( 10,4 km de rivière impactée)
- Tournon Saint-Martin ( 401 m<sup>3</sup> d'eau évaporé/ jour en période estivale)
- Chenet ( indice de perte d'habitat de 158 donc bien supérieur à 100, valeur de référence)

Deux seuils (Ruffec et Longefont) présentent par deux fois l'indice 4, pour les critères linéaire et perte d'habitat pour le premier, et pour les critères perte d'habitat et évaporation induite pour le deuxième.

*Conclusion : L'étude de ces 4 critères permet de manière assez schématique de déterminer visuellement l'impact réel de la présence des seuils et de mesurer la pertinence de leur modification éventuelle. Ainsi il apparait que les seuils en aval de Conives sur le domaine public de la Creuse devraient ici faire l'objet d'aménagements afin de permettre à la rivière de retrouver un aspect naturel originel et une fonctionnalité d'écoulement et de liberté.*

*L'indice globale de 5 est atteint pour un seul ouvrage Longefont tandis que tous les seuils situés en aval de Conives, présentent un indice global de 3 ou 4 (en dehors de Romefort).*

## **E. COÛTS FINANCIERS PRÉVISIBLES**

*Le coût financier engendré par tout projet de modification/arasement de seuil doit être bien évalué car il peut vite s'avérer être un frein à toute planification de gestion pour ce type d'ouvrage.*

*Il faut au préalable pouvoir dimensionner différents ouvrages potentiellement envisageables sur la Creuse pour ensuite estimer les coûts inhérents à leur réalisation.*

### **a. Des critères physiologiques au dimensionnement d'une passe**

Parmi les différents dispositifs de franchissement aménagés pour les poissons, les rivières artificielles (canal de contournement) et les passes à poissons à bassins successifs, à ralentisseurs sont les plus utilisées. Le but d'un ouvrage est de pouvoir attirer les poissons à un endroit donné en aval de l'obstacle pour inciter à l'emprunter afin de rejoindre l'amont du cours d'eau.

De part son aptitude à la nage (sachant que les passes doivent être en plus dimensionnées pour une majorité de la populations et non leurs athlètes), sa promptitude au déplacement par banc et les périodes de montaison en avril/septembre et au regard des autres espèces de salmonidés notamment, **la grande alose peut être considérée comme l'espèce la plus contraignante** au regard de ses facultés physiologiques.

Les passes réalisées pour cette espèce devraient donc pouvoir être utilisées par l'ensemble des migrateurs à la montaison (à condition de prendre toutes les précautions d'installations et de dimensionnement pour ces espèces).

Parmi les différents dispositifs, **les passes à bassins successifs avec échancrures semblent être la solution** apportant le meilleur compromis car moins sélective que celle à ralentisseurs et la mieux adaptée pour l'alose. Il faudra donc tenir compte lors du dimensionnement des ouvrages des caractéristiques de nage et d'endurance des poissons mais également des contraintes hydrodynamiques de la rivière concernée.

Divers recommandations et commentaires ont été regroupés en **annexe 18**.

**Parmi les facteurs qui ne seront pas analysés** en terme de coûts mais qui devront être pris en compte par le maître d'ouvrage, citons :

- le choix de l'emplacement de l'ouvrage,
- l'orientation de celui-ci par rapport au lignes préférentielles du courant,
- l'attention portée afin d'éviter les retours de flux (par circulation) ou les mouvements circulaires hydrodynamiques masquant l'entrée de la passe,
- la création de zone morte au droit du seuil,
- la formation de zones de repos en amont après le franchissement,
- la création de protection des entrées contre les corps flottants...

Les passes à poissons dimensionnées pour les aloses peuvent convenir aussi **pour les anguilles (cf annexe 19)** à condition de respecter certaines modifications.

## **b. Le canal de dérivation**

Le coût d'un canal de dérivation est très **difficile à évaluer** et dépend des conditions locales.

Son installation demande de disposer environ de 100 m par mètre de chute d'eau en raison de la nécessité d'une faible pente( 1% à 5 %). La dénivellation devra être démultipliée par des petits seuils successifs.

Ce dispositif est intéressant dans la mesure où il s'intègre bien dans le paysage et demande peu d'entretien.

Les seuils seront constitués par des enrochements en forme triangulaire et pourront être espacés selon l'énergie à dissiper et la rugosité du fond et des bords de berge.

## **c. Estimation des coûts**

L'estimation des coûts repose donc sur une première approche approximative du dimensionnement d'une passe à poissons qui pourrait éventuellement être installée sur chaque seuil ou sur le creusement d'un canal de dérivation dans le cas où les coûts pour une passe s'avéraient bien trop élevés en regard du bénéfice escompté.

Ont été regroupés en annexe, l'ensemble des paramètres, les commentaires sur les méthodes de calculs et les tableaux intermédiaires qui m'ont permis de finaliser le tableau général présenté ci-après (**annexe 18, 19 et 20**).

## **d. Tableau de classement**

Voici représenté ci-dessous le tableau récapitulatif indiciaire concernant les coûts prévisibles pour chacun des 24 seuils.

Comme pour le classement des critères hydrauliques, un second tableau intermédiaire (**cf annexe 20**) a été établi pour ensuite donner une note de 0 (cas le plus favorable entre les seuils) à 5 (cas le plus difficile) en calculant la moyenne générale à partir de toutes les valeurs. Les valeurs situées sous cette médiane ont été ensuite à nouveau moyennées et de même pour les valeurs citées au-dessus. Ceci a permis ensuite de donner les valeurs des fourchettes permettant de fixer les indice de 0 à 5 de manière empirique (**cf Annexe 15**).



*Tableau 9 : classification des 24 seuils selon le critère « coûts prévisible éventuels »*

MOULIN	COÛT DE LA PASSE À BASSINS SUCCESSIFS(€)	INDICE	COÛT D'UN CANAL DE DÉRIVATION(€)	INDICE	COÛT D'UN ARASEMENT (€)	INDICE
TOURNON SAINT MARTIN	163 069	3	24 743	4	26 181	4
FONGOMBAULT	167 277	3	25 243	4	14 860	3
BÉNAVENT	210 583	5	31 733	5	29 568	4
SAINT-AIGNY MOULIN DE BARRE	86 901	2	13 071	2	6 720	2
LE BLANC RIVE GAUCHE	151 469	3	22 763	4	14814	3
LA GÂTEVINE	201 130	4	30 096	5	22 523	3
RUFFEC	171 831	4	25 538	4	28 233	4
ROMEFORT	9 925	1	1 464	1	268	1
LONGEFONT	183 617	4	27 098	4	27 210	4
SAINT- GAULTIER	125 096	3	17 839	3	10 473	2
CONIVES	132 698	3	17 023	3	7 688	2
SAINT-MARIN	132 574	3	16 982	3	9 845	2
L'HERMITAGE	44 191	1	5 661	1	3 417	1
LES CHAMBONS	61 867	2	7 925	1	1 093	1
SAINT- ETIENNE	132 366	3	1 6919	3	35 442	5
MOULIN DE BORD	61 635	1	7 855	1	1 215	1
LE RABOIS	114 466	2	14 588	2	17 335	3
LE VIVIER	87 913	2	11 179	2	14 130	3
MOULIN NEUF	144 464	3	18 261	3	27 151	4
CHENET	69 999	2	8 841	2	6 173	2
MOULIN LASNIER	87 484	2	11 048	2	3 972	1
MOULIN LOUP	130 958	3	16 485	3	20 252	3
GRAND MOULIN	87 291	2	10 986	2	6 049	2
LA DINE JACQUES	8 725	1	1 097	1	129	1
MOYENNE	115 314		15 979		13 948	
SOMME	2 767 536		383 496		334 752	

Ces coûts ont été calculés **sans tenir compte des éventuelles subventions** octroyées par l'Agence de l'Eau du Bassin Loire-Bretagne qui dans le cadre d'une action concertée tel un contrat territorial peuvent atteindre de 30 à 50 %. Une participation pourrait éventuellement être apportée par d'autres partenaires institutionnels (Conseil Général, Conseil Régional, Syndicat de Rivière, Fédération Départementale de Pêche...) complétant le taux de subventions à hauteur de 80 % (notamment dans le cas de propriétaires privés).

## e. Synthèse des données

L'analyse du tableau des coûts nous permet d'appréhender les sommes qui pourraient être investies en cas de modification apportée sur un seuil.

Bien qu'un biais existe toujours entre les valeurs avancées après calculs et la réalité du terrain, il apparaît clairement ici **un rapport de 7,22** entre la moyenne estimée du coût d'une passe à poissons et celle de l'installation d'un canal de dérivation et **un rapport de 8,27** entre la moyenne d'une passe et celle liée à un arasement complet.

Une différence de 178 849 € est notée entre le coût d'installation d'une passe et celui d'un canal de contournement pour le seuil de Bénavent tandis qu'une différence de 7 627 € à été estimée pour le seuil de La Dine Jacques seulement.

Un rapport autour de 1,15 existe entre les coûts d'installation d'un canal et celui d'un arasement total. Les sommes éventuellement investies pour l'une ou l'autre solution demeureront assez semblables théoriquement.

Le tableau nous montre que le prix d'une passe à bassins successifs dimensionné pour l'aloise, augmente à mesure qu'on descend la rivière donc vers l'aval .

On passe d'une moyenne indiciaire de 2 sur le domaine privé (classes de 1 à 3) en amont de Saint-Marin à une moyenne de 3,17 sur le domaine public en aval de celui-ci (classes de 3 à 5) soit une élévation de 59 %.

De même pour l'estimation du coût d'un canal de dérivation avec une augmentation de 82 % et pour un arasement avec une augmentation de 26 %.

**Sur le tronçon situé en amont de Saint-Marin**, les seuils de Saint-Etienne et moulin Neuf présentent des coûts élevés pour un arasement éventuel avec respectivement 35 442 € et 27 151 €.

Il faut rappeler que ces coûts restent de loin inférieurs à l'établissement d'une passe à poissons (respectivement 132 366 € et 144 464 €) .

Le coût moyen d'une passe reviendrait ici à 85 947 € avec une variation assez importante autour de cette valeur (8 725 € pour le coût le plus faible), celui d'un canal à 10 357 € et celui d'un arasement à 11 363 €.

**Sur le tronçon situé en aval à partir de Saint-Marin**, les seuils de Bénavent, La Gâtevines, Longefont et Ruffec présentent des coûts particulièrement prohibitifs pour l'installation d'une passe (210 583 € pour Bénavent et 201 130 € pour La Gâtevines).

En dehors de Saint-Aigny et Romefort, ce coût dépasse toujours les 120 000 €.

Les coûts pour l'installation d'un canal sur ce tronçon sont situés au-delà de 22 000 € pour les seuils suivants : Tournon Saint-Martin, Fongombault, Bénavent, Le Blanc, La Gatevines, Ruffec et Longefont (indice de 4 ou 5). Ils varient de 13 071 € à 17 839 € pour les autres (excepté Romefort).

Les coûts pour un arasement varient de 14 814 € pour Le Blanc à 29 568 € pour Bénavent (indice de 3 ou 4).

*Conclusion : Il apparaît évident à la vue de ce tableau (même s'il existe un biais) qu'il faille de loin privilégier un dérasement partiel ou le creusement d'un canal de dérivation au profit de l'installation d'une passe à poissons qui reste une méthode coûteuse, généralement moins efficace et pas toujours esthétiquement idéale.*

*Le coût d'une passe apparaît aussi beaucoup plus important pour les seuils situés sur la partie aval de la rivière (de 85 000€ à 160 000 € en moyenne), à partir de Saint-Marin tandis que celui de l'installation d'un canal ou un arasement n'augmente pas énormément et se situe souvent autour de 10 000 € à 30 000 €.*

## CONCLUSION

Tout d'abord, il faut ici noter qu'il ne s'est pas avéré possible de calculer un indice final global reprenant les 6 critères étudiés ici, certains critères étant par essence incompatibles ou contradictoires.

La somme des indices des 6 critères nécessaires pour l'évaluation d'un indice global avec la méthodologie appliquée dans cette étude amènerait à cibler les seuils ayant un intérêt patrimonial élevé et un indice franchissement des poissons migrateurs important, ce qui ne permettrait aucune conclusion sur l'opportunité d'une modification d'ouvrage.

Par ailleurs donner un indice de 0 pour une valeur patrimoniale élevée (au lieu de 5) en inversant le sens de l'échelle de difficulté ne permettrait pas de conclure car il se présenterait ici un non sens numérique avec des seuils par exemple, infranchissables pour les poissons (5) et avec une valeur patrimoniale élevée, de même indice global que des seuils transparents pour les poissons mais sans valeur patrimoniale aucune...

Il est donc nécessaire de cibler les seuils prioritaires critère après critère en commençant par évaluer les seuils prioritaires pour la continuité des poissons migrateurs et en ciblant ensuite ceux qui parmi ces seuils demanderont un intérêt particulier.

L'étude des différents critères synthétisés dans le tableau ci-dessous, nous permet de dégager les seuils prioritaires sur lesquels il conviendrait d'intervenir afin d'assurer une certaine continuité écologique sur la Creuse, ainsi que des propositions d'intervention chiffrées pour chacun des seuils.

\* En comparant les critères « franchissabilité pour les poissons » et « franchissabilité pour les kayaks », le critère « fonction hydraulique » et les coûts générés pour un ouvrage avec la topographie et l'hydrographie de ce tronçon de rivière, il apparaît clairement deux zones distinctes, une première située vers les seuils plus en amont de la zone étudiée et une seconde située plus en aval à partir d'Argenton sur Creuse.

Au fur et à mesure que l'on descend cette rivière on constate une diminution de la pente naturelle, une augmentation d'indice de perte d'habitat et de l'emprise d'un seuil, une tendance au réchauffement ainsi qu'une augmentation importante du coût d'installation d'une passe à bassins successifs dimensionnée pour l'alose.

**Tableau 10 : Tableau récapitulatif de tous les critères étudiés**

CLASSE DE PRIORITÉ	OBSTACLE RENCONTRÉ	INDICE DIFFICULTÉ RÉGLEMENTAIRE	INDICE FRANCHISSABILITÉ POUR LES POISSONS	INDICE FRANCHISSABILITÉ POUR LES KAYAKS	INDICE FONCTION HYDRAULIQUE	INDICE VALEUR PATRIMONIALE	POSSIBILITÉ D'INTERVENTION	COÛT EN €	SUBVENTION ÉVENTUELLE DE L'AGENCE DE L'EAU de 50 %
A	TOURNON ST MARTIN	1	3	1	4	3	M / R de la passe+V	163069	81535
A	FONGOMBAULT	5	4	2	4	5	M / R de la passe+V	167277	83639
B	BENAVENT	3	3	5	3	2	B+ glissière	9856	4928
C	LA BARRE	3	2	0	3	2	B+V	2240	1120
A	LE BLANC	1	3	2	3	5	R de la passe+V	151469	75735
D	LA GATEVINE	3	0	0	4	1	aucune modification	0	0
B	RUFFEC	3	3	2	4	1	B+V	9408	4704
D	ROMEFORT	3	0	0	1	3	aucune modification	0	0
A	LONGEFONT	5	4	1	5	2	B+V	9070	4535
A	SAINT GAULTIER	5	3	3	4	3	B / R de la passe+V	125096	62548
D	CONIVES	1	0	0	1	3	aucune modification	0	0
A	MOULIN DE ST MARIN	1	5	4	2	1	R de la passe+de la glissière+V	132574	66287
C	MOULIN DE PALIS (L'HERMITAGE)	1	0	1	1	1	aucune modification	0	0
B	LES CHAMBONS ***	0	3	5	2	1	dérasement partiel	1093	547
B	SAINT-ETIENNE	1	3	3	2	4	B+V	11814	5907
B	MOULIN DE BORD	3	3	4	1	5	B	405	203
C	LE RABOIS	1	3	1	3	3	B ou passe à installer+V	5778	2889
B	LE VIVIER	3	2	3	2	2	B / déjà bréché près du moulin	4710	2355
B	MOULIN NEUF	5	4	1	2	2	B+V	9050	4525
C	CHENET	3	2	0	3	2	B+V	2058	1029
C	MOULIN LASNIER	1	2	0	1	1	B	1324	662
C	MOULIN LOUP	3	2	0	1	1	B+V	6751	3375
C	GRAND MOULIN	1	2	0	3	1	B	2016	1008
C	LA DINE JACQUES	1	0	1	0	1	aucune modification	0	0
<b>COÛT GLOBAL en €</b>								<b>815058</b>	<b>407529</b>

Le coût d'une brèche a été estimé égal à celui d'un arasement divisé par 3 (seulement) étant donné que la pose d'un radier, d'enrochements et de compléments annexes devraient avoir un coût non négligeable à estimer également

V	ouverture de vanne	B	Brèche à effectuer
R	Redimensionnement	M	Modification

En regardant le tableau ci-dessus, un certain nombre de constatations s'imposent :

1) L'analyse des deux critères « *franchissabilité pour les poissons migrateurs* » et « *fonction hydraulique* » permet de dégager les points noirs pour lesquels une intervention devrait être prioritairement engagée.

Deux ensembles de seuils peuvent être distingués selon leur degré d'impact :

- Le **groupe A**, dit prioritaire, **constitué des 7 seuils** suivants : Tournon Saint-Martin, Fongombault, Ruffec, Longefont, Saint-Gaultier, Saint-Marin et Moulin Neuf.

- Le **groupe B** dit secondaire, **avec les 6 seuils** suivants : Bénavent, Le Blanc, Les Chambons, Saint-Etienne, Moulin de Bord et le Rabois.

Les ouvrages de ces 2 ensembles devront être traités en priorité afin d'atteindre la continuité écologique.

- Un certain nombre de seuils ne sont pas à considérer de façon prioritaire.  
Ils formeront le **groupe C avec 8 seuils** : La Barre, Chenet, Moulin Lasnier, Le Moulin Loup, le Grand Moulin et Le Vivier (indice de 0 à 3 pour chaque seuil et chaque critère).

- Certains seuils formant le **groupe D**, sont transparents pour les poissons migrateurs et ne nécessiteront donc pas d'intervention complémentaire (La Gâtevine, Romefort et Conive, L'Hermitage et La Dine Jacques) pour leur déplacement.

*Ainsi il apparaît clairement que les seuils du groupe A et du groupe B sont à traiter en priorité pour rétablir une libre circulation des poissons.*

**Grille d'interprétation suivante :**

Groupe A : Indice Franchissement des Poissons (FP)  $\geq 3$  et Indice Fonction hydraulique (FH)  $\geq 4$

Groupe B : Indice FP=3 et Indice FH,  $2 \leq FH \leq 3$

Groupe C : Indice FP=2 ou indice FP=3 et Indice FH  $\leq 1$

Groupe D : Indice FP =0

Si l'Indice Franchissement des kayaks  $\geq 4$  alors le seuil passe au groupe supérieur

2) Si on s'intéresse au **critère « difficulté réglementaire »** :

On constate que parmi les groupes( A et B), les seuils de Fongombault, Longefont, Saint-Gaultier et Moulin Neuf (cf Annexe 23) semblent être ceux qui engageront les services administratifs de l'état dans une procédure particulièrement longue et complexe (indice de 5 pour le critère réglementaire).

*Les services de l'Etat devront donc sensibiliser leur propriétaires en priorité.*

3) Le **franchissement pour les kayaks** s'avère particulièrement difficile surtout autour de la ville d'Argenton-sur-Creuse depuis le Vivier à Saint-Marin, appartenant aux **groupes A et B** (Les Chambons, Saint-Marin, Moulin de Bord, Saint-Etienne, et Bénavent plus en aval).

4) Il convient maintenant d'évaluer le degré de perte de **valeur patrimoniale** en cas de modification/arasement :

Sur l'ensemble des ouvrages, 4 seuils ont un indice « valeur patrimoniale » élevé : Fongombault, Le Blanc et Moulin de Bord(5) et Saint-Etienne (4). 2 autres méritent une attention particulière, Tournon et Saint-Gaultier (cf Annexe 24).

L'étude des éléments retenus pour l'établissement de ces indices nous montre que ces 3 seuils présentent tous un intérêt paysager. Leurs moulins respectifs sont encore bien conservés avec présence d'une roue pour le Moulin de Bord. De nombreuses cartes postales même anciennes, semblent révélatrices d'une certaine fierté de la part des habitants et témoin d'une activité touristique. Il serait dommageable de devoir araser ces seuils et d'effacer les miroirs d'eau créés par les retenues.

*Ainsi la solution visant à installer une passe à poisson, un bras de contournement ou une brèche de 5 m de large devrait être préférée pour ces 4 seuils d'indice 4, celle d'un dérasement ou d'un arasement total. Pour le linéaire situé en amont du seuil de Saint-Gautier, **il apparaît néanmoins tout à fait essentiel de permettre le retour des migrateurs** et notamment de l'Alose qui remontait au siècle précédent aux environs d'Argenton-sur-Creuse pour frayer.*

\* Pour une partie des ouvrages, l'atteinte de la continuité écologique et de la libre circulation des poissons ne pourra se faire qu'**en ré-ouvrant ces verrous artificiels** soit par un dérasement partiel de la crête de l'ouvrage, l'ouverture d'une brèche de 4 à 5 m aménagée avec un radier aval, le creusement d'un canal de contournement ou l'installation d'une passe à bassins successifs avec un tapis de faisceaux rigides sur le fond.

\* La Creuse présentant de **nombreux usages** pour la population locale ;

- Les agriculteurs y prélèvent de l'eau pour l'irrigation estivale du maïs,
- Les randonneurs font usage d'un ensemble de chemins ruraux longeant la rivière (un chemin de randonnée à VTT a été tracé sur une ancienne voie ferrée),
- Les pêcheurs restent attachés à ces étendues d'eau créées par les seuils qui présentent pour certains, un caractère paysager attrayant.

**La mise en place de brèches sur les ouvrages le nécessitant, est la solution à privilégier.**

Ceci permettrait de conserver :

- une hauteur d'eau suffisante pour assurer la pratique de la pêche,
- un volume d'eau suffisant pour l'irrigation
- une étendue d'eau renvoyant l'image des habitations rurales, si chères aux élus locaux.

\* Par ailleurs, **12 seuils possèdent des vannes levantes**. En dehors des 4 seuils produisant de l'énergie, il serait intéressant de vérifier la possibilité d'ouvrir ces vannes et de les condamner de manière à s'assurer de l'efficacité d'une telle mesure. Les vannes étant situées au droit des moulins dans la partie aval des seuils obliques, la dévalaison des anguilles qui a lieu en automne pourraient s'effectuer en toute liberté au niveau de ces seuils.

*Les aménagements proposés dans le tableau 10 et détaillé ci-dessus pourraient faire l'objet d'un **contrat territorial avec l'agence de l'eau Loire-Bretagne** dans lequel seraient indiquées les priorités d'interventions des pouvoirs publics ainsi que le coût global des travaux à réaliser. Cette étude nous montre bien que chaque seuil est un cas particulier demandant une solution adaptée.*

\* Pour aller plus loin dans cette réflexion sur la reconquête de la continuité écologique de la Creuse, plusieurs pistes peuvent être envisagées :

\_ Le barrage de la Roche Bât l'Aigue, à moins de 200 m en amont de La Dine Jacques, rend totalement impossible la remontée des migrateurs et condamne l'ensemble du bassin versant situé en amont (notamment pour le saumon). Il serait judicieux d'évaluer **le caractère indispensable du barrage de la Roche Bât-l'Aigue** et d'analyser les coûts (entretien et arasement), les avantages et les inconvénients (volume de sédiment pouvant colmater les frayères) d'un tel ouvrage afin de mesurer la pertinence de son maintien éventuel.

\_ Un affluent de la Creuse, **la Bouzanne** se jette dans la Creuse près de Pont-Chrétien-Chabenet après avoir drainé plus de **560 km<sup>2</sup>** de bassins versant.

Une solution pour les poissons migrateurs remontant la Creuse serait de permettre le franchissement de l'ensemble des seuils de la Creuse jusqu'à celui de Saint-Gaultier de manière à permettre aux poissons d'atteindre la confluence avec la Bouzanne.

A condition d'assurer le **bon état écologique et de retrouver un continuum**, il serait peut-être envisageable d'ouvrir une nouvelle voie de migration par l'intermédiaire de la Bouzanne.

## BIBLIOGRAPHIE

MALAVOI J.R., ADAM Philippe, DEBIAIS Nicolas, 2008. Manuel de restauration hydromorphologique des cours d'eau. Agence de l'eau SEINE NORMANDIE, 60p.

POLE HYDROECOLOGIE, 2009. Impacts des seuils et barrages, stratégies de restauration, études préalables et protocoles de suivi. ONEMA/CEMAGREF, 28p.

ONEMA, CHAP 8, 2009. Les ouvrages transverses, 2009, 102-112p.

L. BOUTET-BERRY, 2009. Impact des ouvrages de la creuse en aval de la Roche Bat'Aigue sur la circulation des poissons migrateurs et sur la morphologie du cours d'eau. ONEMA, 33p.

M. HOFFMANN, 2008. Modélisation de l'impact des ouvrages sur les densités d'anguilles, dans le bassin Loire-Bretagne. IAV/ONEMA, 81p.

G. DEGOUTTE, CHAP 4, évolution morphologique des rivières aménagées, 93p.

J. MOY, 2008. L'hydromorphologie des cours d'eau : Impacts des ouvrages hydrauliques sur le fonctionnement naturel des cours d'eau, MEEDDAT/DGALN, Direction de l'eau et de la biodiversité/Bureau des milieux aquatiques, 48p.

IIBSN, 2005. Soyons sage pour que l'eau vive, schéma d'aménagement et de gestion des eaux : programme d'application. INSTITUT INTERDEPARTEMENTALE DU BASSIN DE LA SEVRE NANTAISE, 103p.

C-C. GARNIER. 2009, Police de l'eau appliquée aux interventions de restauration de la continuité écologique sur les ouvrages barrant le lit mineur des cours d'eau, MEEDDAT/DGALN, Direction de l'eau et de la biodiversité/Bureau des milieux aquatiques. 20p.

La directive cadre sur l'eau, DIREN LORRAINE-BASSIN RHIN/MEUSE, 76p.

2009. Plan de Prévention des Risques d'inondation, DDE INDRE.

MALAVOI J.R., 1989. Typologie des faciès d'écoulement ou unités morphodynamiques des cours d'eau à haute énergie. Bull. Fr. Pêche Pisc., 315 : 189-210.

MALAVOI J.R. et SOUCHON Y., 2002. Description standardisée des principaux faciès d'écoulement observables en rivière : clé de détermination qualitative et mesures physiques. Bull. Fr. Pêche Pisc., 365/366 : 357-372.



C MERY-BARNABE, 2007. L'eau et la roue : Les moulins hydrauliques du Parc Naturel Régional de la Brenne, ECOMUSEE DE LA BRENNE, 63p.

Plan départemental de randonnée nautique, COMITE DEPARTEMENTAL DE L'INDRE DE CANOE-KAYAK/COMIT2 REGIONAL DU CANOE-KAYAK, CHAPIII : 26-44 p.

2009. La pêche en eau libre, COMITE DEPARTEMENTAL DU TOURISME DE L'INDRE/FEDERATION DE PÊCHE DE L'INDRE, 31-39 p.

M. LARINIER, J.P. PORCHER, F. TRAVADE, C. GOSET. Passe à poissons : expertise, conception des ouvrages de franchissement, CEMAGREF/EDF/CSP, 336 p.

2001. Contournement du seuil de la corderie et reprise des berges du guiers, SYNDICAT INTERDÉPARTEMENTAL D'AMÉNAGEMENT DU GUIERS ET DE SES AFFLUENTS, 25p.

## CONSULTATION DES SITES INTERNET

[http://www.eau-loire-bretagne.fr/informations\\_et\\_donnees/outils\\_de\\_consultation/Obstacles\\_ecoulement](http://www.eau-loire-bretagne.fr/informations_et_donnees/outils_de_consultation/Obstacles_ecoulement)

<http://www.logrami.fr/>

<http://www.res.jeunesse-sports.gouv.fr/>

<http://www.cemagref.fr/>

<http://www.carrefour-eau.com/co/interventions.html>

<http://www1.centre.ecologie.gouv.fr>

<http://www.lorraine.ecologie.gouv.fr>

rubrique eaux et milieux aquatiques , la police de l'eau

[http://www.eau-loire-bretagne.fr/informations\\_et\\_donnees](http://www.eau-loire-bretagne.fr/informations_et_donnees)

<http://baignades.sante.gouv.fr/editorial/fr/accueil.html>

## LEXIQUE

**Amphihalín** : ce dit d'un poisson pouvant aussi bien vivre en eau douce qu'en eau salée, alternativement au cours de leur cycle biologique.

**Arasement** : fait d'araser, d'abattre complètement un seuil ou une construction.

**Bassin versant** : encore appelé bassin hydrographique, le bassin versant est une portion de territoire délimitée par des lignes de crête, dont les eaux alimentent un exutoire commun.

La ligne séparant deux bassins versants adjacents est un cours d'eau.  
Chaque bassin versant se subdivise en un certain nombre de sous-bassins versants dits élémentaires correspondant à la surface d'alimentation des affluents se jetant dans le cours d'eau principal.

**Dérasement** : fait de déraser, d'abattre les parties les plus hautes d'un seuil ou d'une construction.

**Dévalaison** : action, pour un poisson migrateur, de descendre un cours d'eau pour retourner dans un lieu nécessaire à son développement (lieu de reproduction et de développement).

**Faciès hydrographique** : ce dit d'un cours d'eau dont l'aspect est défini par une hauteur d'eau, de vitesse et de régime d'écoulement, de substrat et de pente naturelle...

**Ichtyologie** : science qui étudie l'ensemble des poissons marin et d'eau douce.

**Hydrographie** : c'est l'étude et la description des cours d'eau et des étendues d'eau qu'il est possible d'observer à la surface de la terre. Ce terme désigne aussi l'ensemble des cours d'eau d'une région donnée, organisés en bassins hydrographiques.

**Lentique** : faciès hydromorphologique propres aux écosystèmes d'eaux calmes (stagnantes) à renouvellement lent

**lothique** : faciès hydromorphologique propres aux écosystèmes d'eaux courantes à renouvellement rapide et dont la vitesse du courant est mesurable.

**Montaison** : action de remonter, pour un poisson migrateur, un cours d'eau afin de rejoindre son lieu de reproduction et de développement

**Potamotoque** : ce dit d'un poisson vivant en mer mais dont la reproduction a lieu en eau douce en tête de bassin versant généralement (anadrome).

**Thalassotoque** : ce dit d'un poisson vivant et assurant sa croissance en eau mais dont la reproduction s'effectue en mer (on dit aussi catadrome).

## SIGLES EMPLOYÉS

CEMAGREF : Centre national du Machinisme Agricole, du Génie Rural, des Eaux et des Forêts devenu depuis 2007 l'Institut de recherche pour l'ingénierie de l'agriculture et de l'environnement en conservant ce sigle.

DCE : directive cadre sur l'eau

DDAF : Direction Départementale de l'Agriculture et de la Forêt

DDT : Direction Départementale des Territoires

ONEMA : Office National de l'Eau et des Milieux Aquatiques

SDAGE ; Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des l'Eaux du bassin Loire-Bretagne

SPE : Service de Police de l'Eau

RGPP : Révision Général des Politiques Publiques

## PERSONNES CONTACTÉES

NOM	ORGANISME
Lætitia BOUTET-BERRY	ONEMA DIR Centre
Alain TISSEUR	ONEMA Service Départemental 36
Sylvain BLUGEOT	DDAF 36
Edouard ONNO	DDE 86
Christine MERY-BARNABE	Archives Départementales de l'Indre
André ROSA	DDE 36
Éric VANGHELWEN	DDEA 52
Bruno BARBEY	Fédération départementale des pêcheurs
David THOMAS	EDF Eguzon-Chamtôme
Issam OUANNOU	EDF / Banque de données « HYDRO »
Laurent DUFOUR	DDE 36
Hélène GUILLEMOT	Ecomusée de la Brenne
François BORDEAU	DIREN Loire-Bretagne
Vilaine GISELE	CEMAGREF
Jean-Luc BIZET	DDJS de l'Indre
Philippe RENAULT	Comité Départemental de l'Indre
Mélanie RIGOLLET	Comité Départemental de l'Indre
Claire-Cécile GARNIER	MEEDDAT-DGALN - Direction de l'eau et de la biodiversité
Denis RONCERAY	DIREN Centre
Jacqueline CAMUS	Office de Tourisme de Mézières
Chafika DEGRON	DIREN Centre
Michèle CHAVES	DRE Limousin
David ROUDIER	DIREN Auvergne
Elisabeth COURT	DIREN AUVERGNE
Marlène LE NOIR	DDAF 36
Jean-Marc BAUDOIN	ONEMA Direction générale
Bertrand SURCIN	DDEA 88
Anne LENFANT	DDEA 74
Dominique LENNE	DIREN AUVERGNE
Guy BARLES	Université François Rabelais Tours
Camille BARNETCHE	ONEMA Direction générale

<b>NOM</b>	<b>ORGANISME</b>
Marise MAUBANT	DDE 36
Jacky VACHON	DDE 36
Bernard SABOURIN	DDE 86
Bruno LE CHEVILLIER	ONEMA Service Départemental D 63
Didier GIRARD	Syndicat Interdépartemental d'Aménagement du Guiers et de ses Affluents
A LEGAULT	Bureau d'étude FISHPASS
Jean-Jacque MACAIRE	Université Francois Rabelais Tours
Jean-Marie MARTIN	DDE 36
Philippe de SEGONZAC	SAFER du Centre
	Office de Tourisme d'Eguzon
	Office de Tourisme de Châteauroux
	Météo France
	CCI Indre