

Phase 2 : Diagnostic partagé
05/01/2024

ETUDE PREALABLE AU CONTRAT TERRITORIAL POUR LA RESTAURATION DU BASSIN DU CHER SAUVAGE

Rapport de diagnostic partagé – volet Milieux Aquatiques

Etude portée par :



Syndicat Mixte Interdépartemental du Bassin du Cher Sauvage (SMIBCS)
16 rue Pierre Loyau
41320 MENNETOU-SUR-CHER

Etude soutenue par :



Cofinancé par
l'Union européenne

INFORMATIONS LIEES A LA PUBLICATION DE CE DOCUMENT

Document : Rapport de diagnostic partagé – volet Milieux Aquatiques – Etude préalable au Contrat Territorial pour la restauration du bassin du Cher Sauvage.

Commanditaire : Syndicat Mixte Interdépartemental du Bassin du Cher Sauvage (SMIBCS)

L'élaboration de ce document a été produite par la SCOP ARL Hydro Concept et Envilys. Les personnes ayant contribué à la rédaction, relecture et validation du document ainsi que l'historique de ce dernier :

Date	Version	Rédaction	Relecture	Validation
21/07/2023	Provisoire V1	A RIPOTEAU	Y FAVREAU	A RIPOTEAU
20/12/2023	Provisoire V2	A RIPOTEAU	Y FAVREAU	A RIPOTEAU
05/01/2023	Provisoire V3	A RIPOTEAU	Y FAVREAU	A RIPOTEAU



TABLE DES MATIERES

I.	AVANT-PROPOS.....	5
II.	PRESENTATION DE LA ZONE D'ETUDE	7
II.1.	<i>Contexte géographique et administratif</i>	7
II.2.	<i>Les masses d'eau du territoire et leur état écologique</i>	8
II.3.	<i>Hydrographie du territoire</i>	10
III.	RAPPEL DES PRINCIPAUX ELEMENTS DU PRE-DIAGNOSTIC MILIEUX AQUATIQUES	10
III.1.	<i>Eléments principaux du territoire</i>	10
III.1.1.	Occupation du sol	10
III.1.2.	Hydrologie des cours d'eau	10
III.1.3.	Ouvrages et plans d'eau	11
III.1.4.	Zones humides.....	17
III.1.5.	Qualité écologique des masses d'eau superficielles.....	17
III.2.	<i>Synthèse des résultats de l'analyse SYRAH-CE</i>	21
III.3.	<i>Pressions identifiées sur les milieux et la ressource</i>	23
IV.	METHODOLOGIE DE DIAGNOSTIC DES COURS D'EAU	23
IV.1.	<i>Le Réseau d'Evaluation des Habitats (REH)</i>	23
IV.1.1.	Principe.....	23
IV.1.2.	Saisie et organisation des informations.....	25
IV.1.3.	Echelles d'analyse.....	26
IV.1.4.	Les 6 compartiments REH	27
IV.1.5.	Les éléments d'état des lieux	36
IV.1.1.	Les perturbations et leurs origines	36
V.	RESULTATS DE L'ANALYSE REH	37
V.1.	<i>Le lit mineur</i>	37
V.1.2.	Les résultats du REH – Lit mineur	45
V.1.3.	Les perturbations et leurs origines	47
V.2.	<i>Les berges et la ripisylve</i>	60
V.2.1.	Les éléments du diagnostic.....	60
V.2.1.	Les résultats du REH – Berges / ripisylve	65
V.2.2.	Les perturbations et leurs origines	68
V.3.	<i>Les annexes et le lit majeur</i>	74
V.3.1.	Les éléments du diagnostic.....	74
V.3.2.	Les résultats du REH – Annexes / Lit majeur	75
V.3.3.	Les perturbations et leurs origines	78
V.4.	<i>Le débit</i>	80
V.4.1.	Les éléments du diagnostic.....	80
V.4.2.	Les résultats du REH – le débit	81
V.4.3.	Les perturbations et leurs origines	83
V.5.	<i>La continuité</i>	87
V.5.1.	Les éléments du diagnostic.....	87
V.5.2.	Les résultats du REH : continuité	94
V.5.3.	Les perturbations et leurs origines	97
V.6.	<i>La ligne d'eau</i>	100
V.6.1.	Les éléments du diagnostic.....	100
V.6.2.	Les résultats du REH – Ligne d'eau	101
V.6.3.	Les perturbations et leurs origines	103
V.7.	<i>Conclusion générale – diagnostic REH</i>	105
VI.	COMPARAISON DES RESULTATS DU REH AVEC LE DIAGNOSTIC SYRAH-CE	108
VII.	CONCLUSION	111
VIII.	ANNEXES	114

TABLE DES FIGURES

Figure 1 : Schéma explicatif du bon état écologique (source : Hydro Concept)	5
Figure 2 : Arbre d'évaluation de l'état écologique des eaux.....	6
Figure 3 : Parts des différents types d'ouvrages problématiques sur le territoire	11
Figure 6 : Composition du site du Barrage du Boutet (SOGREAH, 2011).....	12
Figure 4 : Probabilité de présence des zones humides à l'échelle du périmètre du SAGE Cher aval (source : TTI production, 2014)	17
Figure 5 : Rappel d'état écologique et chimique des masses d'eau du territoire (source : Rapport d'état des lieux et pré-diagnostic – Volet milieux aquatiques et pollutions diffuses, HydroConcept/Envilys, ©Envilys, 2023)	18
Figure 7 : Modèle conceptuel de l'organisation des données REH.....	26
Figure 8 : Echelle d'expertise du cours d'eau.....	27
Figure 9 : Franchissement d'un ouvrage par des civelles sur un mur vertical	34
Figure 10 : Schéma méthodologique du choix des espèces cible pour l'évaluation du franchissement piscicole ..	35
Figure 11 : Schéma illustrant l'impact des ouvrages hydrauliques sur la ligne d'eau	35
Figure 12 : Faciès d'écoulement.....	38
Figure 13 : Répartition des faciès d'écoulement.....	40
Figure 14 : Répartition des substrats sur les linéaires prospectés	41
Figure 15 : Répartition de la diversité des habitats sur l'ensemble des cours d'eau étudiés	43
Figure 16 : Niveau d'altération de l'habitat : compartiment lit mineur sur l'ensemble des cours d'eau prospectés	45
Figure 17 : Niveau d'altération de l'habitat : compartiment lit mineur	47
Figure 18 : Origine des altérations du lit mineur à l'échelle de la zone d'étude.....	47
Figure 19 : Principaux travaux menés sur le lit mineur (photos non prises sur la zone d'étude)	49
Figure 20 : Répartition de l'origine du colmatage sur l'ensemble des cours d'eau prospectés.....	51
Figure 21: Typologies de plan d'eau	57
Figure 22 : Schéma présentant certaines fonctions des berges et ripisylves.....	61
Figure 23 : Répartition de la densité de la ripisylve le long des linéaires prospectés.....	63
Figure 24 : Répartition des largeurs de ripisylve sur l'ensemble des linéaires prospectés.....	64
Figure 25 : Niveau d'altération de l'habitat : compartiment berges-ripisylves sur la zone d'étude	66
Figure 26 : Niveau d'altération de l'habitat : compartiment berges / ripisylves à l'échelle des linéaires prospectés	68
Figure 27 : L'origine des altérations des berges.....	68
Figure 28 : Niveau d'altération de l'habitat : compartiment annexe- lit majeur des cours d'eau étudiés	75
Figure 29 : Niveau d'altération de l'habitat : compartiment annexes / lit majeur par bassin versant	76
Figure 30 : Origine des altérations sur le lit majeur à l'échelle de la zone d'étude	78
Figure 31 : Niveau d'altération de l'habitat : compartiment débit pour les linéaires prospectés	81
Figure 32 : Niveau d'altération de l'habitat : compartiment débit pour le bassin de la Prée et les prospections complémentaires	83
Figure 33 : Origine des altérations sur le débit à l'échelle de la zone d'étude	83
Figure 34 : Modélisation des hydrogrammes de crue avant et après travaux de restauration. Source: Simulation of flood reduction by naturel river rehabilitation using a distributed hydrological model. YB Liu, S Gebremeskel, F de Smedt, L Hoffmann, L Pfister	84
Figure 35 : Logigramme d'explication d'un site hydraulique (exemple pris sur un autre site)	89
Figure 36 : Niveau d'altération du compartiment continuité sur la masse d'eau	95
Figure 37 : Niveau d'altération de l'habitat : compartiment continuité par bassin versant	95
Figure 38 : Origine des altérations sur la continuité à l'échelle de la zone étudiée	97
Figure 39 : Répartition des classes de franchissabilité des sites hydrauliques pour les espèces à faibles capacités natatoires à l'échelle de la zone étudiée.	98
Figure 40 : Répartition des classes de franchissabilité des sites hydrauliques pour l'anguille à l'échelle de la zone étudiée	98
Figure 41 : Franchissabilité pour les 2 espèces	99
Figure 42 : Intensité de l'impact des ouvrages recensés sur le transit sédimentaire	100
Figure 43 : Niveau d'altération de l'habitat sur le compartiment ligne d'eau sur la zone étudiée.....	101
Figure 44 : Niveau d'altération de l'habitat : compartiment ligne d'eau par bassin versant.....	103
Figure 45 : Origines des perturbations du compartiment ligne d'eau à l'échelle des linéaires prospectés.....	104
Figure 46 : Niveau d'altération pour les 6 compartiments sur l'ensemble des linéaires prospectés	105

Figure 47 : Niveau d'altération pour les 6 compartiments sur le bassin de la Prée.....	106
Figure 48 : Niveau d'altération pour les 6 compartiments sur les affluents directs du Cher prospectés en complément.....	107

TABLE DES TABLEAUX

<i>Tableau 1 : Les différentes masses d'eau superficielle concernées</i>	8
Tableau 2 : Etat écologique validé des masses d'eau superficielles (AELB 2019)	8
Tableau 3 : Catégories d'occupation du sol et recouvrement sur le territoire (Source : CLC 2018)	10
<i>Tableau 4 : Ouvrages listés ROE sur le territoire</i>	11
Tableau 5 : Données sur les plans d'eau	16
Tableau 6 : tableau croisé pour l'évaluation de l'état selon le REH	24
Tableau 7 : Nombre de rejets par type	52
Tableau 8 : Nombre d'obstacles obstruant le lit mineur.....	54
Tableau 9 : Synthèse du type et nombre de plan d'eau sur la zone d'étude.....	57
Tableau 10 : Synthèse des surfaces de plans d'eau sur cours par cours d'eau.....	57
Tableau 11 : Tableau synoptique des droits/devoirs d'un propriétaire d'étang en fonction de la réglementation (source : territoiredebelfort.fr)	58
Tableau 12 : Types d'aménagement et de dégradation recensés sur l'ensemble du territoire étudié	72
Tableau 13 : Plantes invasives recensées sur l'ensemble du territoire étudié	72
Tableau 14 : Pompages recensés sur la zone étudiée.....	85
Tableau 15 : Classification des types de site hydraulique.....	88
Tableau 16 : Nombre de sites hydrauliques par type	89
Tableau 17 : Types d'ouvrages impactant recensés	90
Tableau 18 : Nombre d'ouvrages de franchissement non problématiques pour la continuité	92

I. AVANT-PROPOS

Le développement industriel et agricole ainsi que les différentes politiques d'aménagement du territoire conduites les deux derniers siècles ont profondément modifié le régime hydrologique et l'aspect physique (hydromorphologie) des rivières du territoire national et amené également d'autres problèmes afférents.

Depuis quelques décennies, ces dégradations, parfois alarmantes, des milieux aquatiques ont suscité une prise de conscience de la part des pouvoirs publics.

Appréhender les cours d'eau comme des milieux hétérogènes, dynamiques et mobiles dans l'espace et dans le temps est apparu nécessaire pour répondre aux enjeux de restauration et de réhabilitation de ces espaces naturels.

Une politique visant l'amélioration de la qualité de ces milieux a vu le jour. En 2000, l'Union Européenne met en place la Directive Cadre sur l'Eau (DCE). Cette directive a ensuite été traduite en droit français avec la Loi sur l'Eau et les Milieux Aquatiques en 2006. Cette réglementation naissante a pour objectif d'inciter les collectivités à préserver, protéger ou gérer les eaux continentales de leur territoire, patrimoine reconnu d'intérêt général par la loi.

C'est dans ce cadre que cette étude préalable, initiée par le Syndicat Mixte Interdépartemental du Bassin du Cher Sauvage (noté SMIBCS après) est menée.

L'objectif est d'aboutir à la restauration des milieux aquatiques et la préservation de la ressource aussi bien sur l'aspect qualitatif que quantitatif et d'atteindre ainsi le bon état écologique des masses d'eau du territoire fixé par la réglementation.

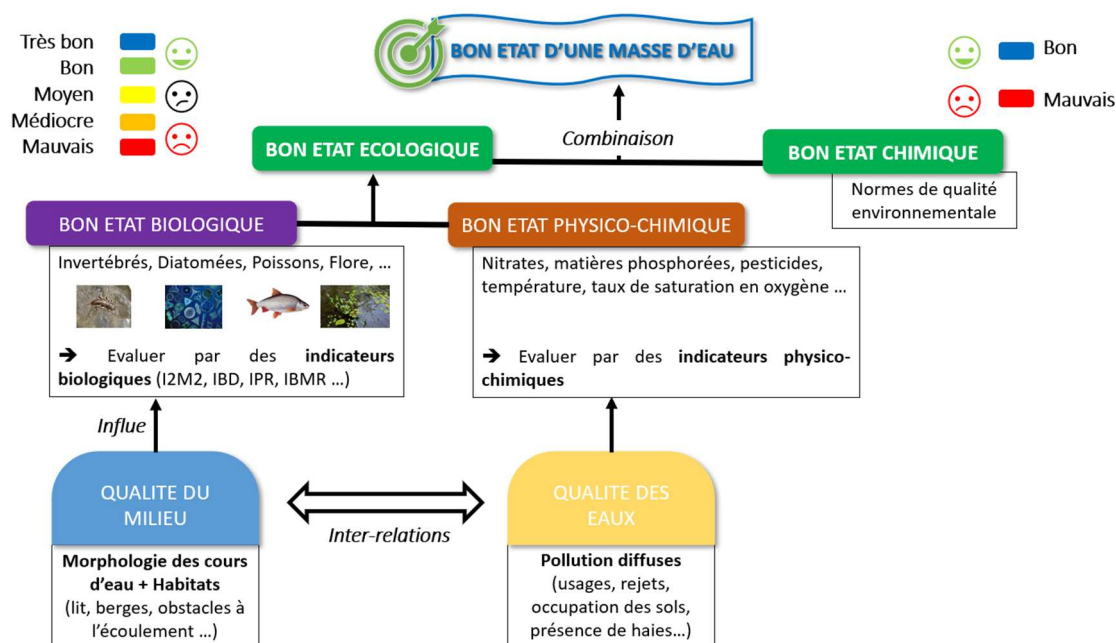


Figure 1 : Schéma explicatif du bon état écologique (source : Hydro Concept)

Dans le détail, l'arrêté relatif aux méthodes et critères d'évaluation de l'état écologique, de l'état chimique et du potentiel écologique des eaux de surface pris en application des articles R 212-10, R 212-11 et R 212-18 du Code de l'Environnement présente l'arbre d'évaluation de l'état écologique des eaux. Pour rappel, la règle d'agrégation des éléments de qualité pertinents pour le type de masse d'eau, dans la classification de l'état écologique, est celle du principe de l'élément de qualité déclassant.

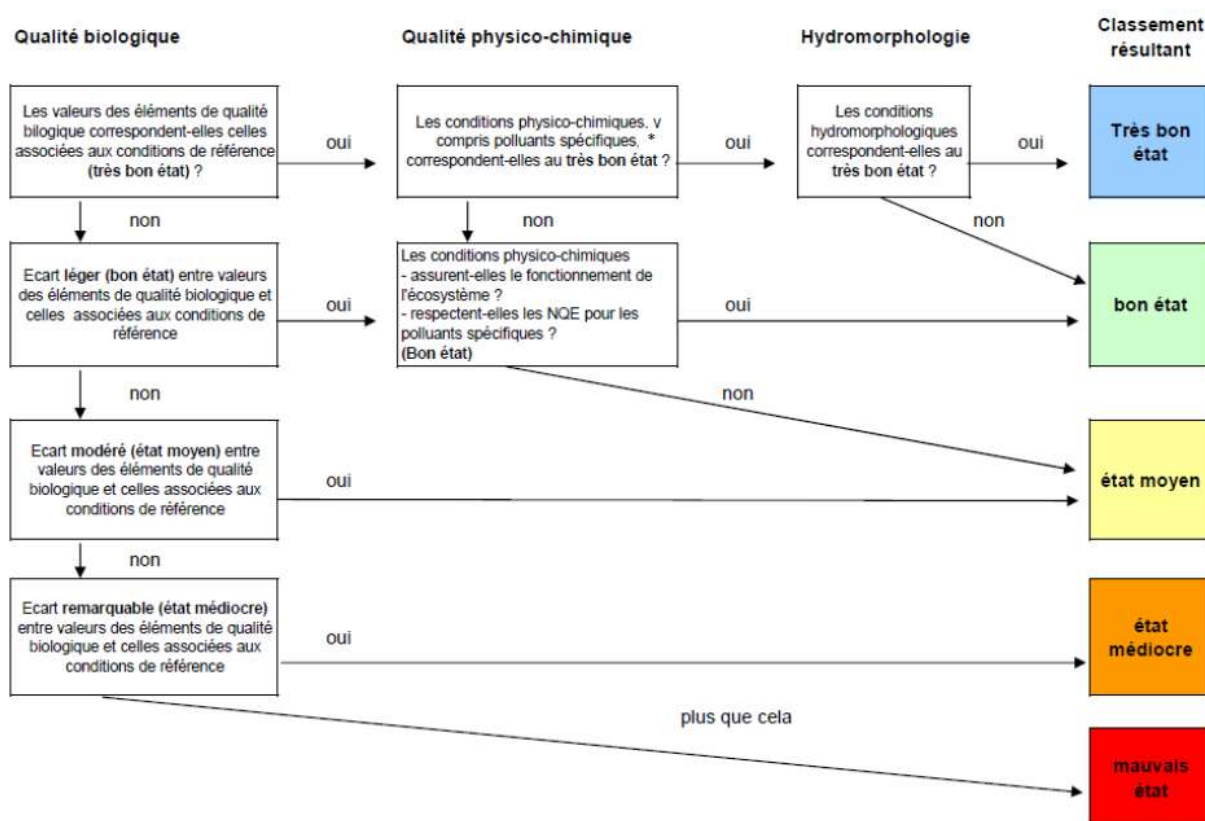


Figure 2 : Arbre d'évaluation de l'état écologique des eaux

Les missions de cette étude ont été confiées au groupement d'Hydro Concept et d'Envilys et présentent 4 grandes phases de travail, avec un temps alloué à chaque phase et une validation en COPIIL de chacune d'elle :

- Phase 1 : Etat des lieux et pré-diagnostic milieux aquatiques et pollutions diffuses ;
- Phase 2 : Diagnostic partagé ;
- Phase 3 : Elaboration d'un premier programme d'actions ;
- Phase 4 : Elaboration d'un programme de suivi et d'évaluation du contrat.

Ce rapport correspond à la phase 2 de l'étude : Etat des lieux et pré-diagnostic sur les volets milieux aquatiques et pollutions sur le territoire du SMIBCS.

Cette phase est une des étapes préalables permettant l'élaboration d'un nouveau programme d'actions (Phase 3) et d'accompagner la prise de décision pour la mise en place d'un contrat territorial multithématique dans le but d'affiner les orientations et axes de travail à mettre en œuvre.

Une prospection de terrain pour diagnostiquer les cours d'eau du territoire, et notamment ceux du bassin de la Prée, a été réalisée par le bureau d'études Hydro Concept et les analyses de ces relevés techniques sont présentées dans le présent rapport.

Un atlas cartographique accompagne ce document (« Atlas cartographique du diagnostic partagé - volet milieux aquatiques »).

II. PRESENTATION DE LA ZONE D'ETUDE

II.1. Contexte géographique et administratif

Le Syndicat Mixte Interdépartemental du Bassin du Cher Sauvage (SMIBCS) possède la compétence GEMAPI sur son territoire. Il a pour mission de participer à la gestion équilibrée et durable de la ressource en eau et des milieux aquatiques dans le strict respect des droits et obligations des riverains et de leurs associations.

Le territoire du SMIBCS, d'une surface de 292 km² est situé en région Centre-Val-de-Loire est à cheval entre les départements de l'Indre (36), du Cher (18) et du Loir-et-Cher (41) pour le principal. Il s'étend des communes de Dampierre-en-Graçay (18), de Saint-Georges-sur-la-Prée (18) et de Méry-sur-Cher (18) à Noyers-sur-Cher (41) Seigy (41) et Couffy (41).

Ce sont 29 communes réparties en 4 EPCI qui adhèrent et financent le syndicat.

Communauté de communes	Communes
Communauté de Communes du Romorantinais et du Monestois	Châtres-sur-Cher
	Gièvres
	La Chapelle Montmartin
	Langon-sur-Cher
	Maray
	Mennetou-sur-Cher
	Saint-Julien-sur-Cher
	Saint-Loup-sur-Cher
	Villefranche-sur-Cher
Communauté de Communes du Val-de-Cher-Controis	Châteauvieux
	Châtillon-sur-Cher
	Couffy
	Méhers
	Meusnes
	Noyers-sur-Cher
	Seigy
	Selles-sur-Cher
	Saint-Romain-sur-Cher
Communauté de Communes de Chabris-Pays de Bazelle	Chabris
	Dun-le-Poëlier
	Anjouin
Communauté de Communes de Vierzon-Sologne-Berry	Dampierre-en-Graçay
	Genouilly
	Massay
	Méry-sur-Cher
	Nohant-en-Graçay
	Saint-Hilaire-de-Court
	Saint-Georges-sur-la-Prée
	Thénioux

CARTE 1 : LOCALISATION DU TERRITOIRE

CARTE 2 : CONTEXTE ADMINISTRATIF DU TERRITOIRE

II.2. Les masses d'eau du territoire et leur état écologique

Ce sont trois masses d'eau qui constituent le territoire du SMIBCS :

Tableau 1 : Les différentes masses d'eau superficielle concernées

Nom de l'entité	Code européen	Superficie (km ²)
Le Cher depuis Vierzon jusqu'à Chabris	FRGR0150a	134,7
Le Cher depuis Chabris jusqu'à Noyers-sur-Cher	FRGR01050b	108,3
La Prée et ses affluents depuis la source jusqu'à la confluence avec le Cher	FRGR2145	82,8

CARTE 3 : MASSES D'EAU SUPERFICIELLES DU TERRITOIRE

Sur ces trois masses d'eau, l'état écologique validé par l'Agence de l'eau en 2019 précise que seule l'une d'entre elles est en bon état écologique : la masse d'eau du Cher amont.

Le tableau suivant rappelle les délais d'atteinte du bon état fixé par le SDAGE 2022-2027 ainsi que les risques de non atteinte.

Tableau 2 : Etat écologique validé des masses d'eau superficielles (AELB 2019)

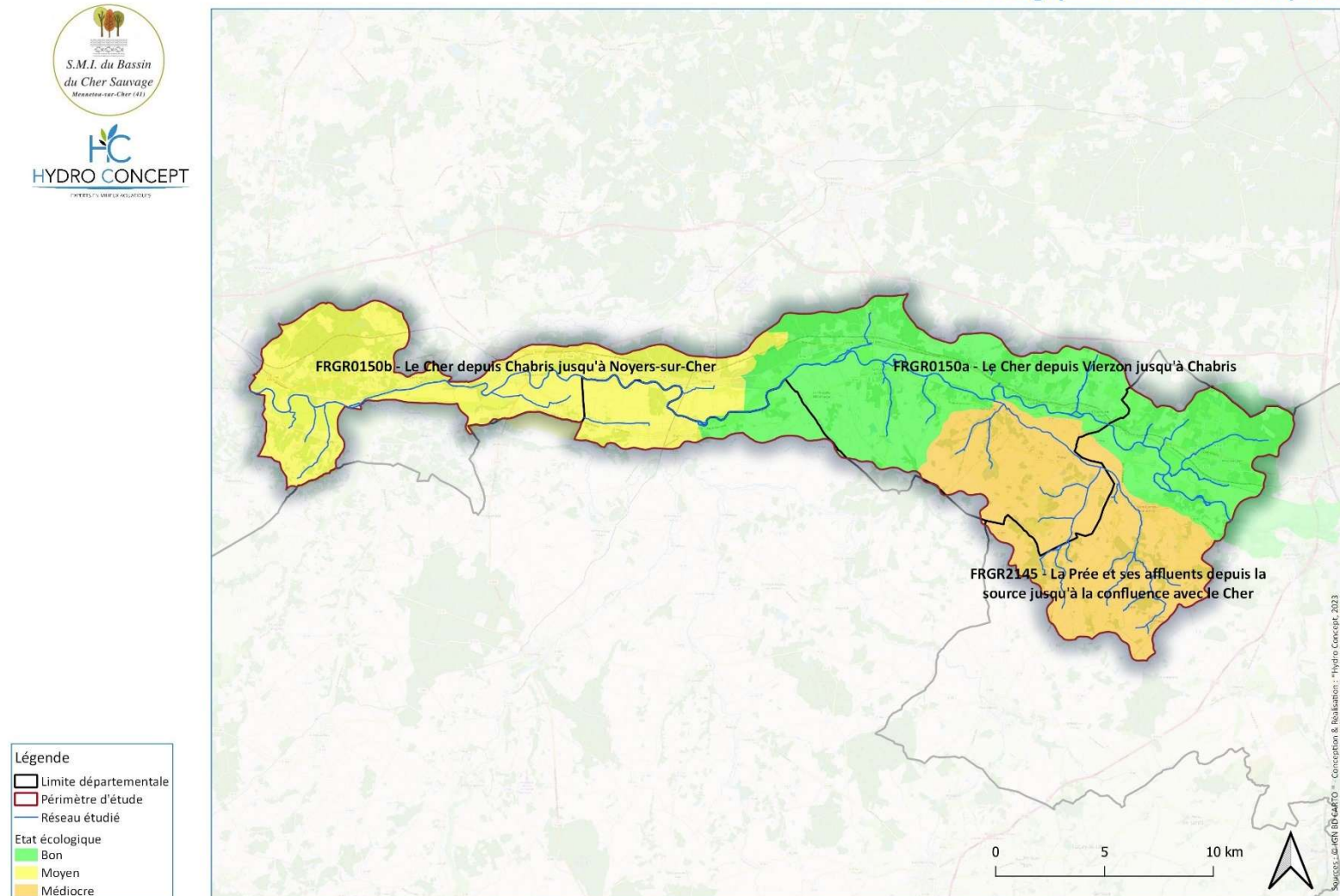
MASSES D'EAU			Objectifs SDAGE 2022-2027			
Code	Nom de la masse d'eau	État écologique 2019	Objectif état écologique	Délai	Objectif état chimique	Délai
FRGR0150a	Le Cher depuis Vierzon jusqu'à Chabris	BON	Bon état	Depuis 2015	Bon état	2021
FRGR0150b	Le Cher depuis Chabris jusqu'à Noyers-sur-Cher	MOYEN	Bon état	2027	Bon état	2021
FRGR2145	La Prée et ses affluents depuis la source jusqu'à la confluence avec le Cher	MEDIOCRE	Bon état	OMS* 2027	Bon état	2021

MASSES D'EAU			Risques de non atteinte du bon état par pression					
Code	Nom de la masse d'eau	État écologique 2019	Morphologiques	Continuité	Hydrologiques	Macropolluants	Nitrates	Pesticides
FRGR0150a	Le Cher depuis Vierzon jusqu'à Chabris	BON	Respect	Respect	Respect	Respect	Respect	Respect
FRGR0150b	Le Cher depuis Chabris jusqu'à Noyers-sur-Cher	MOYEN	Respect	Respect	Respect	Respect	Respect	Risque
FRGR2145	La Prée et ses affluents depuis la source jusqu'à la confluence avec le Cher	MEDIOCRE	Risque	Risque	Risque	Respect	Respect	Risque

La masse d'eau du Cher aval n'est pas en bon état écologique par rapport à la pression des pesticides. La masse d'eau de la Prée est en état médiocre par rapport à des pressions multiples comme l'hydromorphologie, la continuité et la qualité de l'eau par rapport aux pesticides d'après les données d'état des lieux de l'agence de l'eau de 2019.

L'atteinte du bon état écologique est fixée pour 2027 pour les masses d'eau du Cher aval et de la Prée. Toutefois des Objectifs Moins Stricts (OMS) sont attribués à la Prée.

CARTE 4 : ETAT ECOLOGIQUE DES MASSES D'EAU SUPERFICIELLES DU TERRITOIRE



II.3. Hydrographie du territoire

L'ensemble du réseau hydrographique inclus sur le territoire du syndicat représente 178,2 km de cours d'eau.

Le Cher, cours d'eau principal du territoire du SMIBCS traverse ce dernier d'Est en Ouest sur un linéaire de 56 km depuis la commune de Méry-sur-Cher jusqu'à Noyers-sur-Cher.

Les principaux affluents du Cher sur le territoire sont : la Prée, la Grange, la Molaine, le Gournay, la Commanderie, le Chambon, la Bidoire et les Forges.

CARTE 5 : RESEAU HYDROGRAPHIQUE DU TERRITOIRE

III. RAPPEL DES PRINCIPAUX ELEMENTS DU PRE-DIAGNOSTIC MILIEUX AQUATIQUES

III.1. Eléments principaux du territoire

III.1.1. Occupation du sol

L'occupation du sol sur le territoire est principalement agricole (61%), 20% du territoire est occupé par des zones boisées et enfin par des prairies situées davantage près des cours d'eau (11%).

Tableau 3 : Catégories d'occupation du sol et recouvrement sur le territoire (Source : CLC 2018)

Occupation du sol	Surface (km²)	% de recouvrement
Terres arables	115	40
Zones agricoles hétérogènes (cultures temporaires en association avec des cultures permanentes)	59	21
Forêts	56	20
Prairies	33	11
Zones urbanisées (espaces structurés par des bâtiments, la voirie et les surfaces artificielles)	15	5
Cultures permanentes	8	3
Eaux continentales	1	0,1

CARTE 6 : OCCUPATION GENERALE DU SOL SUR LE TERRITOIRE DU SMIBCS

III.1.2. Hydrologie des cours d'eau

Le bassin versant du Cher sauvage est soumis à des assecs principalement sur les têtes de bassins et sur la majorité des affluents du Cher.

Sur le bassin versant de la Prée, les prospections réalisées en fin de printemps, début d'été, ont permis de confirmer que certaines têtes de bassin versant sont en assec. Les écoulements sur le reste des linéaires pouvaient être parfois faibles mais toujours existants.

Il a été visualisé que le Chambon, la Molaine, ainsi que la Prée, entre autres, sont des cours d'eau alimentés par des réseaux de drainage (fossé principalement et drains) ainsi que par des sources existant le long du cours d'eau pour la Bidoire et la Grange notamment.

Le principal cours d'eau en assec lors de la prospection était le Ruisseau des Forges et son affluent, qui se situent en amont du territoire, en rive droite du Cher, sur la commune de Méry-sur-Cher.

III.1.3. Ouvrages et plans d'eau

III.1.3.1. Ouvrages : données générales

Le pré-diagnostic réalisé à partir de données bibliographiques au préalable à cette phase de diagnostic a permis de recenser des ouvrages problématiques impactant la continuité piscicole et sédimentaire.

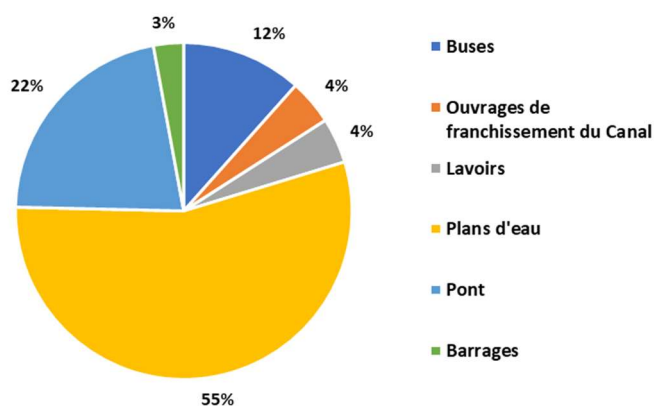


Figure 3 : Parts des différents types d'ouvrages problématiques sur le territoire

Ce sont ainsi 69 ouvrages qui ont été mis en avant avec une majorité de plans d'eau se situant sur la masse d'eau de la Prée.

3 ouvrages présents sur le territoire sont également listés ROE, correspondant au même barrage du Boutet situé sur le Cher à Châtres-sur-Cher. 3 ouvrages listés sont par ailleurs partiellement effacés.

Tableau 4 : Ouvrages listés ROE sur le territoire

Code ROE	Ouvrage	Etat	Masse d'eau
ROE14043	Seuil en rivière – Barrage de Châtre-sur-Cher	Existant	FRGR0150a
ROE14032	Seuil en rivière déversoir – Seuil du Boutet, digue de l'usine de Châtre-sur-Cher	Existant	FRGR0150a
ROE14031	Vannes levantes – Vannage usine hydroélectrique de Châtre-sur-Cher	Existant	FRGR0150a
ROE67711	Seuil en rivière déversoir – Port Péan	Détruit partiellement	FRGR0150a
ROE104823	Seuil en rivière - Chabris	Détruit entièrement	FRGR0150a
ROE57915	Seuil en rivière – Moulin de Chabris	Détruit partiellement	FRGR0150a

CARTE 7 : LOCALISATION DES OUVRAGES PROBLÉMATIQUES ISSUS DES DONNÉES BIBLIOGRAPHIQUES DU SMIBCS

Le paragraphe V.5 sur les résultats de l'analyse REH sur la continuité met à jour les informations détaillées dans le pré-diagnostic de la phase 1.

III.1.3.2. Ouvrage structurant sur le Cher : le barrage du Boutet

Cet ouvrage n'a pas fait l'objet d'une prospection dans le cadre de cette étude. Toutefois, il apparaît important d'inclure une présentation générale de ce dernier et des enjeux associés.

Le barrage du Boutet, situé sur le Cher (classé liste 1 et liste 2), est l'un des 15 ouvrages les plus problématiques sur le bassin de la Loire pour les poissons migrateurs (anguilles, truites de mer, aloses, lamproies ...) et le seul obstacle non équipé ou géré sur cet axe Cher.

Une étude a été effectuée par le bureau d'études SOGREAH à la demande de la commune en 2011. Cette étude dresse un état des lieux du site dans son ensemble, présente son fonctionnement et les usages alentours en lien avec l'existence des ouvrages. Le paragraphe ci-dessous reprend en partie les principaux éléments contextuels et propositions issus de l'étude de 2011.

Présentation du site et caractéristiques

Le site « Barrage du Boutet » est **complexe**, c'est-à-dire constitué de **plusieurs ouvrages**, et pourvu d'une centrale hydroélectrique pouvant être exploitée.

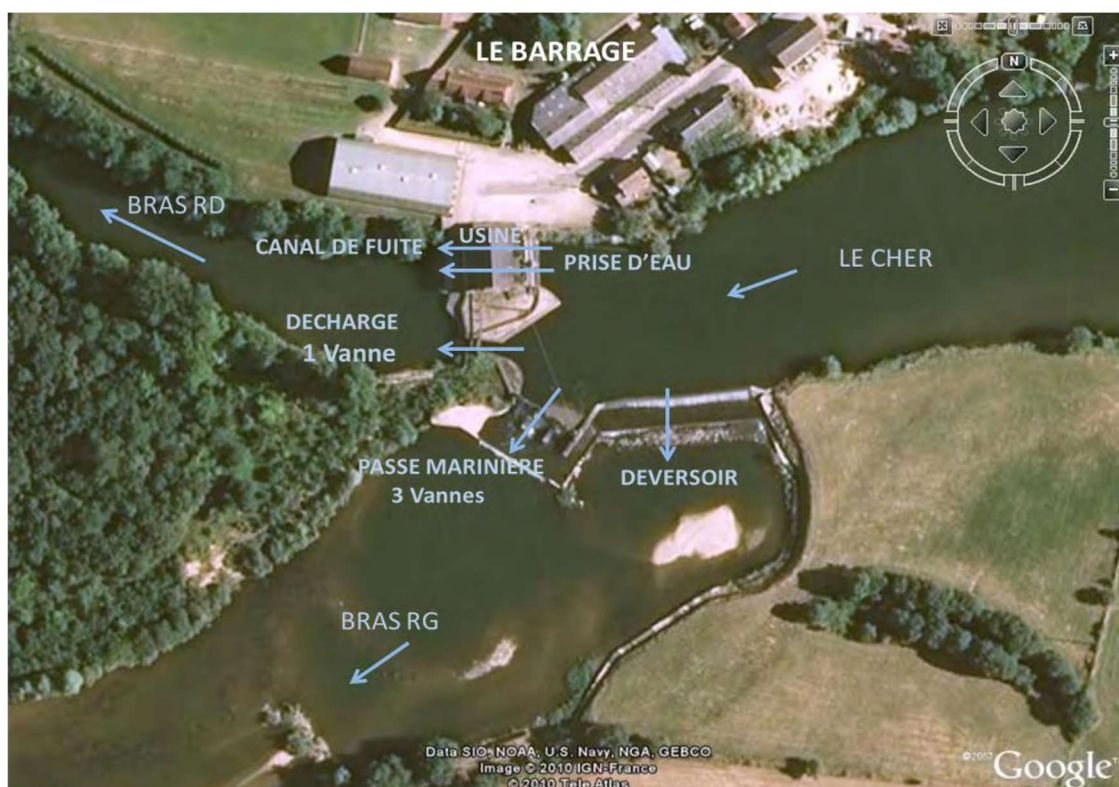


Figure 4 : Composition du site du Barrage du Boutet (SOGREAH, 2011)

Les différents ouvrages du site sont les suivants :

- Déversoir en rive gauche de 55 ml
- Passe marinière constituée de 3 vannes mobiles, dans le bras rive gauche
- Passe de décharge à vanne mobile alimentant le bras en rive droite
- Passe usinière en rive gauche avec 2 pertuis (ouvertures) équipés de vannes.

La chute d'eau est de 3,0 m à l'étiage du Cher, et de 2,5 m au module (moyenne interannuelle) et de 1,7 m si les 4 vannes sont ouvertes contre 1,4 m si la prise d'eau de l'usine est ouverte.

En termes de gestion du barrage, les vannes sont motorisées et manoeuvrables sur place (via la passerelle d'accès), le maintien de la cote se fait après lecture de l'échelle limnométrique située en amont. L'exploitant fait fonctionner les turbines uniquement si débit du Cher $> 5 \text{ m}^3/\text{s}$ et $< 300 \text{ m}^3/\text{s}$. La différence de hauteur d'eau amont/aval doit également être supérieure à 1 m. De plus, les conditions légales d'exploitation sont respectées si fonctionnement uniquement pour un débit du Cher entre $7,5 \text{ m}^3/\text{s}$ et $200 \text{ m}^3/\text{s}$.

Bien que l'infrastructure semble stable, des fissures sur les piles des pertuis des passes marinières pourraient rendre, à terme, la manoeuvre des vannes impossible. Un manque d'entretien des passerelles et organes de manoeuvre des vannes a été constaté lors du diagnostic de 2011. Les berges en rive gauche nécessiteraient une recharge par des blocs en pied d'ouvrage.

En plus de la rupture de la continuité écologique et sédimentaire engendrée par les ouvrages, il est constaté en amont de ces derniers une uniformisation du milieu avec un réhaussement de la ligne d'eau et la formation d'une zone lenticule apparentée à un plan d'eau favorisant l'implantation d'espèces invasives. A l'aval de l'ouvrage, il existe un effet d'incision du lit mineur jusqu'au pont de Mennetou-sur-Cher et un abaissement du lit entre 60 et 70 cm depuis 1911 (soit 100 000 m³ de matériaux retirés). Également, environ 160 000 m³ de matériaux se sont déposés en amont du barrage. Les prélèvements faits en 2011 n'ont pas démontré de pollution des vases.

Une zone humide de 4 000m² est présente en rive gauche à 350 m en amont du site. Elle présente 4 espèces d'intérêt patrimonial.

Plusieurs usages sont associés à la présence des ouvrages du site :

- La présence d'une base nautique à Châtres-sur-Cher,
- Pêche avec l'AAPPMA de l'Ablette de Châtres sur Cher,
- Irrigation avec un captage mobile sur la commune de Thénieux
- Plusieurs captages en nappe alluviale (puits et eau potable).

D'un point de vue du contexte hydrologique, en 2011, le débit moyen interannuel du Cher était de 61,1 m³/sec (station de Selles-sur-Cher). En 2023, il est de 48,3 m³/sec (calculé depuis 2013). En cas de crue importante du Cher ($> 600 \text{ m}^3/\text{sec}$), l'ouvrage devient transparent (pelles ouvertes).

Contexte réglementaire et continuité

La commune de Châtres-sur-Cher est propriétaire de l'ouvrage. Depuis 2013, un bail locatif de la centrale hydroélectrique a été reconduit pour 35 ans avec la Société Hydroélectrique du Boutet (SBH).

Le règlement d'eau, modifié en 2009 prévoit :

- un débit maximum turbiné de $30 \text{ m}^3/\text{s}$
- une cote de la retenue à 89,20 m NGF
- la gestion des vannes par l'exploitant (crue et maintien de la cote)
- des périodes d'ouverture des vannes : En période de montaison des anguilles (du 15 avril au 15 juin ou lorsque la ligne d'eau en aval du barrage s'élève à moins de 1,2 m sous la crête du déversoir principal) ou de dévalaison des anguilles (25 nuits entre le 15 septembre et le 15 janvier)

Lors de l'étude de 2011, des scénarios de rétablissement de la continuité ont également été proposés. Aucun d'entre eux n'a été mis en place alors que la mise en conformité vis-à-vis de la continuité des migrateurs auraient dû être réalisée en 2007.

L'exploitant a élaboré entre 2015 et 2018 un projet de mise en conformité comprenant l'installation d'une grille en amont de la centrale (entrefers 2 cm) avec un exutoire et une goulotte de dévalaison, le maintien d'un débit réservé et l'aménagement d'une passe à poissons. La MRAE Centre Val de Loire (Mission Régionale d'Autorité Environnementale) a remis un avis négatif le 5 février 2019 sur l'étude d'impact présentée par l'exploitant. Il est reproché au projet, entre autres, son impact sur la population piscicole en dévalaison, l'absence d'automatisation des vannages, l'absence de suivi de l'efficacité du dispositif, et un débit minimum réservé trop faible.

Depuis 3 ans, la commune et son bailleur sont en contentieux devant le tribunal, et l'usine est à l'arrêt.

Scénarios d'aménagement proposés

Les éléments sont repris de l'étude réalisées en 2011. Quatre scénarios ont été proposés :

1- L'effacement complet

Retour aux conditions naturelles d'écoulement du Cher et seul le bâtiment de l'usine est conservé.

- Arasement de la passe marinière pour recentrer les écoulements.
- Conservation des éléments de protection des berges (palplanches et maçonneries)

2- L'effacement partiel

- Creusement partiel des radiers sur 36 ml.
- Enlèvement des 4 vannes de décharge.
- Les piles et culées sont laissées en place.
- Ecoulement au centre du lit.
- Conservation des éléments de protection des berges (palplanches et maçonneries)
- Hauteur de chute après travaux : 0,65 ml

3- Adaptation de l'ouvrage – Vanne toit

- Installation d'une vanne de type toit à la place des 3 vannes marinières existantes (dimension 21 m*3,43) avec période d'ouverture une partie de l'année.
- Maintien de la cote de la retenue le reste de l'année.
- Mise en place de 2 clapets en parallèle
- Arasement du seuil de 70 cm
- Hauteur de chute pendant l'ouverture de la vanne : 0,90 ml. Nécessité de réaliser une rampe de montaison complémentaire sur les 2 bras du Cher, en aval de la vanne
- Mise en place d'une grille spécifique pour la dévalaison en amont des turbine (entrefer 2 cm)
- Prévoir aussi des travaux d'entretien et d'amélioration de l'usine (automatisation...)

4- Maintien de l'ouvrage et création d'une passe à poissons

- Travaux de réhabilitation et d'entretien à prévoir : automatisation, recharge en enrochements, entretien des structures métalliques, de la végétation, reprise de la berge en rive gauche...
- Equipement d'une passe à poissons à bassins desservant les 2 bras avec rampes latérales à substrats pour la remontée des anguilles (dimensionnement par le cabinet Stucky en 2004)

- Pour la dévalaison : mise en place d'une grille ichtyo compatible en amont de la centrale (entrefers 2 cm) ; et arrêt des turbines en période de dévalaison (au moins 25 nuits de 14h entre le 15 septembre et le 15 janvier, représentant 15j de production).

Bilan des solutions

Solution	Avantages	Inconvénients
1- Arasement complet	Gain en biodiversité (habitats, frayères, espèces, espèces envahissantes défavorisées) Continuité écologique et sédimentaire toute l'année (hauteur chute 20 cm) Aspect paysager (rivière sauvage) sur 6,3 km Plus d'entretien de l'ouvrage Plus de gestion des vannes Nettoyage du lit du Cher (vases) Taux d'aide aux travaux 70 à 100%, pour un coût hors subventions ≥ 1 M € HT	Suppression de la production électrique Abaissement du niveau d'eau amont (en étiage : 2,2 ml au droit du barrage, 1,9 ml au pont de Châtres et 1,2 ml au pont de Thénieux) Dégradation des ponts de Châtres et Thénieux (assises de piles à reprendre) Comblement du bras du Cher en rive droite Adaptation de certains usages Abaissement du niveau de la nappe d'accompagnement Perte de la zone humide (largement compensé par le gain global en biodiversité)
2- Arasement partiel	Gain en biodiversité (habitats, frayères, espèces, espèces envahissantes défavorisées) Continuité écologique et sédimentaire toute l'année (hauteur chute 65 cm) Maintien des écoulements dans les 2 bras Aspect paysager (rivière sauvage) sur 4 km Plus d'entretien de l'ouvrage Plus de gestion des vannes Nettoyage du lit du Cher (vases) Taux d'aide aux travaux 70 à 100%, pour un coût hors subventions $\geq 0,8$ M € HT	Suppression de la production électrique Abaissement du niveau d'eau amont (quasi similaire au cas 1) Dégradation des ponts de Châtres et Thénieux (assises de piles à reprendre) Adaptation de certains usages Abaissement du niveau de la nappe d'accompagnement Perte de la zone humide (largement compensé par le gain global en biodiversité) Continuité écologique limitée : hauteur de chute de 65 cm nécessitant l'aménagement d'une rampe Aspect paysager au droit de l'ouvrage Gain écologique moindre : influence de l'ouvrage maintenu sur 2,3 km de rivière

3- Vanne toit	Maintien de la production électrique Maintien de la ligne d'eau Maintien des usages Maintien de la zone humide	Coût de l'équipement + entretien ≥ 1,5 M € HT, avec une assiette et un taux réduit de subventions Production réduite (ouverture 3 mois + 25 nuits). Nécessitera une nouvelle autorisation avec probablement des droits réduits (débit du Cher en baisse). Baisse de production estimée à 40% Perte en biodiversité : marnage important, uniformité du milieu, favorise les espèces invasives, pas d'amélioration écologique de la rivière Pas de continuité sédimentaire Continuité écologique qu'une partie de l'année Pertes piscicoles à la dévalaison nécessitant l'aménagement d'une grille
4- Passe à poisson	Maintien de la production électrique et perte en production réduite au minimum , estimée à 20 % (grille + ouverture 25 nuits) Nécessitera une nouvelle autorisation avec probablement des droits réduits (débit du Cher en baisse). Maintien de la ligne d'eau Maintien des usages Maintien de la zone humide Continuité écologique tout l'année	Coût de l'équipement + entretien ≥ 1,5 M € HT, avec un taux réduit de subventions de l'AELB de 50% (essentiellement sur la PAP) Perte en biodiversité : uniformité du milieu, favorise les espèces invasives, pas d'amélioration écologique de la rivière Pas de continuité sédimentaire Pertes piscicoles à la dévalaison nécessitant l'aménagement d'une grille

A noter que ce site et ses problématiques peuvent s'inscrire dans les plans de gestion du PLAGEPOMI 2022-2027.

III.1.3.3. Plans d'eau

Le tableau suivant résume les données bibliographiques disponibles (SMIBCS, BD TOPO) concernant les plans d'eau présents sur le territoire :

Tableau 5 : Données sur les plans d'eau

Source donnée	Masse d'eau	Nombre de plan d'eau	Surface totale de plan d'eau	Surface moyenne de plan d'eau	Surface médiane de plan d'eau	Part de plan d'eau
BD TOPO	Cher amont	23	60 ha	3 ha	1,6 ha	0,4 % de la surface totale
	Cher aval	9	35 ha	4 ha	1,4 ha	0,3 % de la surface totale
	Prée	14	56 ha	4 ha	1,4 ha	7% de la surface totale
SMIBCS	Prée	193	128 ha	0,7 ha	0,2 ha	15% de la surface totale

Aucune distinction entre les plans d'eau sur cours, en dérivation et les plans d'eau déconnectés n'est possible en l'état. Les données cartographiques ne sont pas complètes après observations d'orthophotographies.

Toutefois, ces données mettent en avant que sur l'ensemble du territoire la densité de plans d'eau est de 0,2/km² soit 1 plan d'eau tous les 5km² et qu'en se concentrant uniquement sur le bassin versant de la Prée, la densité de plans d'eau est de 2,3/km² soit plus de 11 fois la densité du territoire.

Ces données ne sont pas à prendre au pied de la lettre : un travail plus précis de recensement de ces plans d'eau, a minima depuis les cartographies avec passage de validation pour certains plans d'eau, serait pertinent pour compléter les données bibliographiques de base qui ne sont pas complètes.

III.1.4. Zones humides

Un travail de pré-localisation de zones humides a été effectué sur le territoire en 2014. Ce dernier a conduit à mettre en évidence une forte probabilité de présence de zones humides sur le territoire, notamment dans la Vallée du Cher.

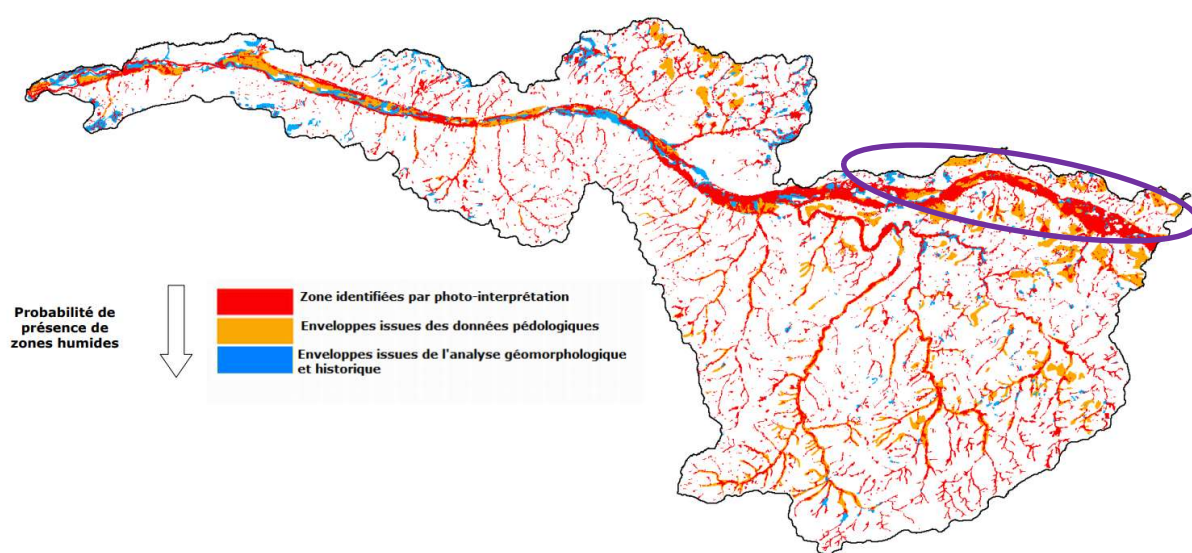


Figure 5 : Probabilité de présence des zones humides à l'échelle du périmètre du SAGE Cher aval (source : TTI production, 2014)

L'Etablissement Public Loire va lancer en 2024 une étude plus approfondie sur la thématique à l'échelle du SAGE Cher aval pour acquérir davantage de connaissances et caractériser aux mieux ces zones humides.

III.1.5. Qualité écologique des masses d'eau superficielles

La figure suivante synthétise la qualité des masses d'eau superficielles du territoire. Il est mis en avant que la masse d'eau du Cher amont est en bon état écologique et chimique tandis que le Cher aval est en état écologique moyen et en mauvais état chimique. La Prée est, quant à elle, en état écologique médiocre et bon état chimique avec toutefois un enjeu « pesticides » à suivre sur cette masse d'eau.

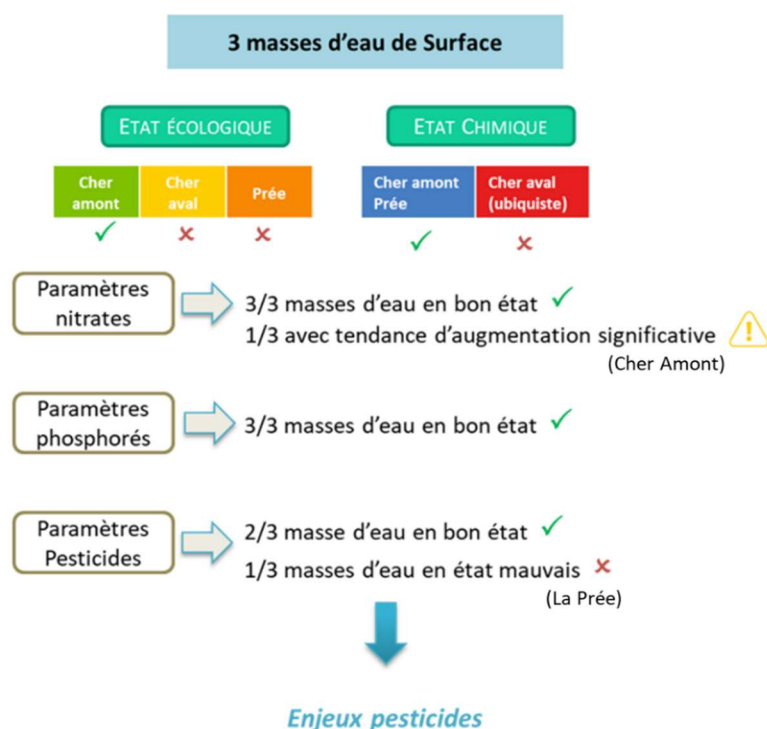


Figure 6 : Rappel d'état écologique et chimique des masses d'eau du territoire (source : Rapport d'état des lieux et pré-diagnostic – Volet milieux aquatiques et pollutions diffuses, HydroConcept/Envilys, ©Envilys, 2023)

L'état écologique est déterminé à partir de la qualité biologique et la qualité physico-chimique suivie sur chaque masse d'eau à différentes stations.

Le tableau suivant résume la qualité biologique et physico-chimique des stations de suivi du territoire qui permettent, entre autres paramètres, d'évaluer l'état écologique des masses d'eau.

Le Cher depuis Vierzon jusqu'à Chabris (FRGR0150a)				
Station 04068010 – Le Cher à Mennetou-sur-Cher (Station de référence)				
QUALITÉ ÉCOLOGIQUE				
Année	Qualité écologique	Qualité biologique	Qualité physico-chimique	
			Paramètres généraux	Polluants spécifiques
2021				
2020				
2018				
2017				
2016				
2015				
2014				
2013				
2012				
2011				
2010				
2009				
2008				
2007				

Entre 2013 et 2015 la partie amont du Cher sur le territoire était qualifiée en moyen état écologique principalement à cause des indicateurs biologiques. De 2016 à 2020, la qualité du Cher amont n'a pas été déterminée à cause de l'absence d'indicateurs biologiques. En 2021, la qualité écologique est qualifiée de bonne tant par les indicateurs biologiques que les indicateurs physico-chimiques généraux.

Le Cher depuis Chabris jusqu'à Noyers-sur-Cher (FRGR0150b)																																																																																						
Station 04068200 – Le Cher à Gièvres			Station 04070200 – Le Cher à Châtillon-sur-Cher																																																																																			
QUALITÉ ÉCOLOGIQUE <table><thead><tr><th rowspan="2">Année</th><th rowspan="2">Qualité écologique</th><th rowspan="2">Qualité biologique</th><th colspan="2">Qualité physico-chimique</th></tr><tr><th>Paramètres généraux</th><th>Polluants spécifiques</th></tr></thead><tbody><tr><td>2021</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>2020</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>2019</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>2018</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>2017</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>2016</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>2015</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>2014</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>2013</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>2012</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>2011</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>2010</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>2009</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>2008</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>2007</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></tbody></table>					Année	Qualité écologique	Qualité biologique	Qualité physico-chimique		Paramètres généraux	Polluants spécifiques	2021					2020					2019					2018					2017					2016					2015					2014					2013					2012					2011					2010					2009					2008					2007				
Année	Qualité écologique	Qualité biologique	Qualité physico-chimique																																																																																			
			Paramètres généraux	Polluants spécifiques																																																																																		
2021																																																																																						
2020																																																																																						
2019																																																																																						
2018																																																																																						
2017																																																																																						
2016																																																																																						
2015																																																																																						
2014																																																																																						
2013																																																																																						
2012																																																																																						
2011																																																																																						
2010																																																																																						
2009																																																																																						
2008																																																																																						
2007																																																																																						
QUALITÉ ÉCOLOGIQUE <table><thead><tr><th rowspan="2">Année</th><th rowspan="2">Qualité écologique</th><th rowspan="2">Qualité biologique</th><th colspan="2">Qualité physico-chimique</th></tr><tr><th>Paramètres généraux</th><th>Polluants spécifiques</th></tr></thead><tbody><tr><td>2020</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>2018</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>2017</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>2016</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>2015</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>2014</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>2013</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>2012</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>2011</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>2010</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>2009</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>2008</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>2007</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></tbody></table>					Année	Qualité écologique	Qualité biologique	Qualité physico-chimique		Paramètres généraux	Polluants spécifiques	2020					2018					2017					2016					2015					2014					2013					2012					2011					2010					2009					2008					2007														
Année	Qualité écologique	Qualité biologique	Qualité physico-chimique																																																																																			
			Paramètres généraux	Polluants spécifiques																																																																																		
2020																																																																																						
2018																																																																																						
2017																																																																																						
2016																																																																																						
2015																																																																																						
2014																																																																																						
2013																																																																																						
2012																																																																																						
2011																																																																																						
2010																																																																																						
2009																																																																																						
2008																																																																																						
2007																																																																																						

Station 04070300 – Le Cher à Saint-Aignan (station de référence)

QUALITÉ ÉCOLOGIQUE				
Année	Qualité écologique	Qualité biologique	Qualité physico-chimique	
			Paramètres généraux	Polluants spécifiques
2021				
2020				
2019				
2018				
2017				
2016				
2015				
2014				
2013				
2012				
2011				
2010				
2009				
2008				
2007				

Parmi les trois stations de suivi sur la masse d'eau, ce sont les résultats de la station représentative qui oriente la qualité écologique de la masse d'eau. Concernant le Cher en aval du territoire, la qualité écologique est moyenne. En effet, la station à Saint-Aignan présente régulièrement une qualité biologique dégradée et des dépassements de seuils de polluants spécifiques. Toutefois, les résultats à cette station sont cohérents avec les résultats souvent moyens de la station prélevée à Gièvres.

La Prée et ses affluents depuis la source jusqu'à la confluence avec le Cher (FRGR2145)

Station 04068050 – La Prée à Maray (Station de référence)

QUALITÉ ÉCOLOGIQUE				
Année	Qualité écologique	Qualité biologique	Qualité physico-chimique	
			Paramètres généraux	Polluants spécifiques
2018				
2017				
2016				
2007				

Entre 2016 et 2018, dates des derniers suivis sur la station de suivi de la Prée, la qualité écologique est médiocre dû à des paramètres physico-chimiques à des seuils moyens et les indicateurs biologiques traduisant une qualité biologique dégradée de la Prée.

III.2. Synthèse des résultats de l'analyse SYRAH-CE

Rappel méthode de diagnostic :

Le Système Relationnel d'Audit de l'Hydromorphologie des Cours d'Eau (SYRAH-CE) est un outil d'analyse du fonctionnement des cours d'eau à large échelle qui a pour objectif d'acquérir de l'information sur les potentiels risques d'altération de l'hydromorphologie.

Cette méthode présente un intérêt pour appréhender un territoire à large échelle, et également pour permettre une comparaison nationale des masses d'eau sur les paramètres ciblés. Cependant, le SYRAH présente des limites pour travailler plus finement. En effet, l'échelle de travail est de l'ordre des tronçons voire de grands segments, avec des données plus ou moins complètes en fonction des masses d'eau. **Nous travaillons à l'échelle de trois petites masses d'eau.** Le SYRAH peut être difficilement exploitable et/ou ne pas refléter la réalité sur certains paramètres. Les résultats sont donc à commenter.

Cette méthode utilise de nombreuses données nationales bancarisées qui sont croisées pour mettre en évidence les altérations potentielles des cours d'eau sur :

- La profondeur et la largeur du lit,
- La structure des substrats du lit,
- La structure des rives,
- La continuité latérale,
- Le transport solide,
- La connexion aux masses d'eau souterraines,
- La continuité biologique,
- La quantité d'eau,
- Les débits.

Les principaux résultats :

Cher amont	- Secteur autour de Châtres-sur-Cher forte à très forte probabilité d'altération de la morphologie du cours d'eau (profondeur/largeur, rives et substrat du lit) - La continuité latérale est probablement fortement à très fortement altérée tandis que la continuité longitudinale est probablement très faiblement altérée excepté sur le secteur autour de Châtre-sur-Cher. - Hydrologie : Pas d'altération probable du débit sur la masse d'eau. Mais en aval de Thénieux la quantité d'eau serait probablement altérée très fortement.
Cher Aval	- Secteur entre Selles-sur-Cher et la confluence avec le Fouzon forte à très forte probabilité d'altération de la morphologie du cours d'eau pour la profondeur/largeur du lit, et les rives - Continuité latérale probablement non altérée mais continuité longitudinale probablement moyennement altérée globalement sur le Cher.

	- Hydrologie : Pas d'altération probable du débit, mais altération probablement forte à très forte pour la quantité d'eau.
Bassin de la Prée	- Globalement, profondeur et largeur et substrat du lit sont altérés selon une probabilité forte. - Continuité latérale probablement fortement altérée sur le bassin excepté sur le secteur amont de la Prée. La continuité longitudinale n'est probablement pas altérée excepté en amont de la Prée et de la Grange pour le transit sédimentaire. - Hydrologie : pas d'altération probable du débit sur la masse d'eau. Pas d'altération probable de la quantité d'eau en amont de la Prée, de la Bidoire, du Maurepas et de la Molaine mais altération probablement moyenne sur la Prée aval, la Grange et la Molaine.
Remarques générales	- Tous les cours d'eau du bassin de la Prée ne sont pas pris en compte (uniquement la Prée, la Bidoire, le ruisseau de Maurepas, la Grange et la Molaine) - Continuité : pas de prise en compte de données pertinentes => seuls les barrages sont pris en compte et non les ouvrages problématiques comme des plans d'eau, des ouvrages de franchissement avec chute ... - Morphologie : En ce qui concerne l'analyse de la structure des rives, les érosions de berges ne sont pas prises en compte. - Les annexes hydrauliques ne sont pas prises en compte pour les analyses du paramètre « régime hydrologique ». - Hydrologie : Pas de prise en compte de la présence de plans d'eau sur cours ni des assecs.

CARTE 8 : NIVEAU D'ALTERATION LE PLUS PROBABLE SUR LA PROFONDEUR ET LA LARGEUR

CARTE 9 : NIVEAU D'ALTERATION LE PLUS PROBABLE SUR LA STRUCTURE DES SUBSTRATS DU LIT

CARTE 10 : NIVEAU D'ALTERATION LE PLUS PROBABLE SUR LA STRUCTURE DES RIVES

CARTE 11 : NIVEAU D'ALTERATION LE PLUS PROBABLE SUR LA CONTINUITE LATERALE

CARTE 12 : NIVEAU D'ALTERATION LE PLUS PROBABLE SUR LA CONTINUITE BIOLOGIQUE DE PROXIMITE

CARTE 13 : NIVEAU D'ALTERATION LE PLUS PROBABLE SUR LA CONTINUITE BIOLOGIQUE POUR LES MIGRATEURS

CARTE 14 : NIVEAU D'ALTERATION LE PLUS PROBABLE SUR LA CONTINUITE POUR LE TRANSIT SEDIMENTAIRE

CARTE 15 : NIVEAU D'ALTERATION LE PLUS PROBABLE SUR LA QUANTITE D'EAU

CARTE 16 : NIVEAU D'ALTERATION LE PLUS PROBABLE SUR LE DEBIT

CARTE 17 : NIVEAU D'ALTERATION LE PLUS PROBABLE SUR LA CONNEXION AVEC LES MASSES D'EAU SOUTERRAINES

Une comparaison des résultats entre la méthode d'analyse de l'hydromorphologie des cours d'eau selon les méthodes SYRAH et REH est présentée dans la partie VI de ce document.

III.3. Pressions identifiées sur les milieux et la ressource

A l'issue de l'état des lieux, plusieurs pressions sur les milieux et la ressource ont été relevées :

- Une pression sur les milieux aquatiques en général par dégradation probablement forte du lit mineur en majorité sur le territoire et une diminution voire suppression des fonctionnalités naturelles dont l'habitabilité ;
- Une pression sur la qualité de la ressource et la quantité avec la présence de nombreux plans d'eau sur le bassin de la Prée ;
- Une pression de prélèvement de la ressource souterraine ou de surface pour les usages du territoire (AEP et agriculture principalement).

IV. METHODOLOGIE DE DIAGNOSTIC DES COURS D'EAU

IV.1. Le Réseau d'Evaluation des Habitats (REH)

La méthodologie proposée par HYDRO CONCEPT sur cette étude est le **Réseau d'Evaluation des Habitats (REH)** qui s'appuie sur la norme NF EN 14614 « Guide pour l'évaluation des caractéristiques hydro morphologiques des rivières » - AFNOR janvier 2005.

Cette méthode a servi à déterminer la qualité des masses d'eau dans le cadre de la DCE (Directive Cadre Européenne).

IV.1.1. Principe

La Directive Cadre Européenne sur l'eau fixe pour objectif d'atteindre d'ici 2015, 2021 ou 2027 en fonction des masses d'eau, le bon état écologique des écosystèmes aquatiques, ce qui suppose dans un premier temps une évaluation de l'état actuel. Un écosystème aquatique est l'association de deux composantes :

- Le biotope, c'est-à-dire le milieu physique caractérisé par la qualité de l'eau et des habitats aquatiques,
- La biocénose qui est l'ensemble des êtres vivants qui peuplent cet écosystème.

Les espèces qui peuplent le milieu aquatique sont dépendantes de la qualité de l'habitat. Lorsque l'habitat est dégradé (lorsque la qualité de l'eau est mauvaise ou lorsque le lit est uniforme), des espèces sensibles vis-à-vis de la qualité du milieu peuvent disparaître, et d'autres moins exigeantes apparaître ou se développer de façon anormale.

Le principe de la méthode proposée appelée REH pour « Réseau d'Evaluation des Habitats » est d'évaluer la qualité des cours d'eau français par rapport aux exigences globales des espèces repères, intégrateurs de l'état général des cours d'eau.

Inventaire des pressions et impacts sur le milieu

L'ensemble des cours d'eau du bassin de la Prée et les ruisseaux de la Commanderie, du Chambon, des Forges et du Gournay ont fait l'objet d'une prospection qui a permis d'établir un **inventaire des**

perturbations ayant un impact significatif sur le milieu. Cet inventaire prend en compte les impacts sur les différents compartiments hydro-morphologiques du milieu, donc sur le biotope.

Deux cas de figures sont cités en exemple :

- Les rejets d'effluents peuvent avoir pour conséquence le colmatage des substrats aquatiques, et la disparition de frayères pour les poissons,
- Des travaux hydrauliques de recalibrage ou de rectification peuvent entraîner la disparition de certains habitats en berge et en lit mineur, ce qui perturbe le développement de la faune aquatique.

Expertise de l'impact des perturbations

L'application de cette méthode implique de se reporter à des **milieux références** pour évaluer l'impact des activités humaines sur l'écosystème aquatique :

- Des références naturelles : référence à un milieu naturel de même type écologique (milieu non ou faiblement modifié par les activités humaines),
- Des références par type de cours d'eau : les cours d'eau présentent une hétérogénéité dans leurs capacités d'habitat et de régénération nécessitant des connaissances de terrain et une vérification de la cohérence à une échelle régionale et nationale.

L'expertise se base sur plusieurs principes :

- Une évaluation basée sur les exigences d'habitat d'espèces indicatrices du bon fonctionnement du système ;
- Une expertise en plusieurs étapes :

1- description du milieu dans son état actuel ;

2- description des principales activités humaines ayant une influence significative sur l'habitat (causes de perturbations et activités) ;

3- expertise du niveau d'altération de l'habitat résultant de l'incidence des activités humaines sur le milieu ;

4- L'évaluation et la validation :

- La description du milieu ne participe pas directement à l'évaluation (état naturel ou anthropisé)
- L'expertise porte sur :
 - **3 compartiments physiques** : lit, berges-ripisylve, annexes
 - **3 compartiments dynamiques** : débit, la ligne d'eau, continuité
- L'évaluation est réalisée à partir des paramètres d'altération de l'habitat en prenant en compte le degré d'altération et l'étendue de leur influence sur le sous bassin (linéaire affecté) :

Tableau 6 : tableau croisé pour l'évaluation de l'état selon le REH

Intensité	Etendue (% de surface en eau touchée)				
	<20%	20-40%	40-60%	60-80%	80-100%
Faible	1	1	2	2	2
Moyenne	1	2	3	3	4
Forte	2	3	3	4	5

Un tableau croisé permet de déterminer le niveau d'altération des compartiments en fonction du degré et de l'étendue de l'altération. Le niveau global d'altération est défini en prenant en compte le paramètre le plus déclassant.

IV.1.2. Saisie et organisation des informations

Le diagnostic du réseau hydrographique a été réalisé sur fond orthophoto au 1/5 000^{ème} lors d'une prospection à pied par le bureau d'étude HYDRO CONCEPT accompagné par le technicien de rivière.

Les principaux éléments pris en note lors des prospections sont les suivants :

- **Le lit majeur** : occupation du sol
- **La ripisylve** : densité, largeur, stabilité (arbres en travers...), présence de peupliers, mauvaises pratiques d'entretien, ...
- **Les berges** : artificialisation (travaux hydrauliques), habitats en berge, matériau, érosion, piétinement par le bétail, aménagements de berges ...
- **Le lit mineur** : morphologie, faciès d'écoulement, granulométrie, ouvrages, frayères, diversité des habitats, colmatage, ...
- **Les usages** : pompages, abreuvoirs, rejets, drains, zone de pêche, accès au cours d'eau, cheminements...
- **Le débit** : Diminution des débordements, accentuation des crues, mise en bief, prélèvements...
- **Ligne d'eau** : linéaires sous l'influence d'ouvrages structurants.

Les informations ont été saisies sur un système d'information géographique (SIG) afin de réaliser la cartographie de l'étude. Les données ont également été saisies sur le logiciel OCRE développé par HYDRO CONCEPT organisé en base de données. Les informations géoréférencées sont liées à cette base de données.

Chaque cours d'eau fait l'objet d'une fiche d'information. En fonction de sa taille et de sa longueur, un cours d'eau est ensuite découpé en tronçons puis en segments.

Les données sont organisées selon le modèle conceptuel suivant :

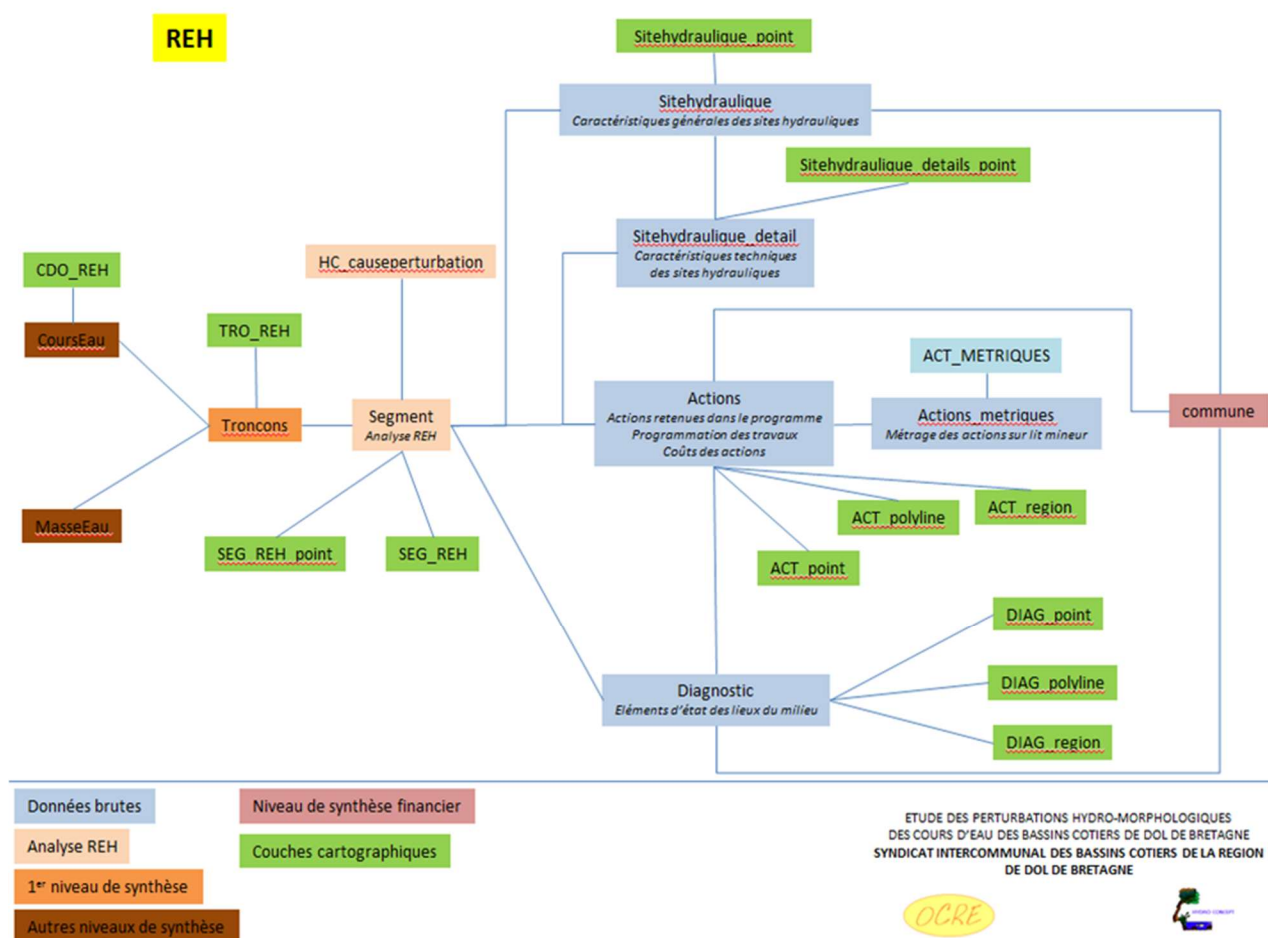


Figure 7 : Modèle conceptuel de l'organisation des données REH

IV.1.3. Echelles d'analyse

- Masse d'eau

Les synthèses peuvent être réalisées à différents niveaux. La masse d'eau est l'unité de synthèse.

- Cours d'eau et tronçons

Un tronçon correspond à une grande entité géomorphologique cohérente : caractéristiques géologiques, pente, largeur, débit, mais aussi occupation des sols. Seuls les grands cours d'eau font l'objet d'une séparation en plusieurs tronçons, puisque pour les petits cours d'eau, ces caractéristiques varient très peu de l'amont vers l'aval.

Sur la zone d'étude, **23 tronçons** ont été définis, pour **23 cours d'eau**. Les cours d'eau étudiés sont pour la plupart des petits ou moyens cours d'eau, il n'est donc pas forcément justifié de les diviser en plusieurs tronçons.

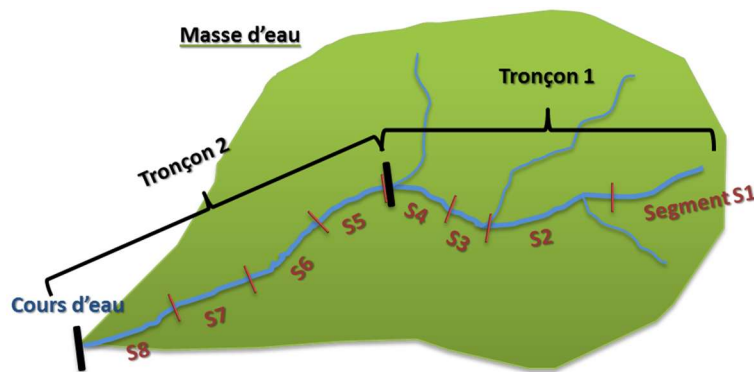


Figure 8 : Echelle d'expertise du cours d'eau

- Segments

Le découpage en segments permet une analyse fine, à petite échelle (quelques centaines de mètres), sur des **secteurs homogènes** en termes de lit mineur (sinuosité, substrat, altérations...), berges, occupation des sols ... Un ouvrage structurant peut également constituer une limite de segment (moulin...).

L'étude réalisée sur le terrain montre que ces paramètres sont souvent liés : les cours d'eau aménagés présentent une diversité des faciès d'écoulement réduite, des berges homogènes, et une ripisylve moins dense. A l'inverse, les secteurs préservés présentent une plus grande diversité des faciès d'écoulement, une hétérogénéité des berges et une ripisylve plus dense.

Le segment est l'unité de base de l'évaluation de la qualité hydromorphologique. Ils apparaissent ainsi comme l'unité de synthèse des données brutes acquises, intégrant les 6 compartiments.

On dénombre **83 segments** différents pour l'ensemble des cours d'eau concernés par cette étude.

CARTE 18 : SEGMENTATION DES LINEAIRES PROSPECTES

Les données de l'état des lieux et les travaux sont référencés au niveau du segment.

IV.1.4. Les 6 compartiments REH

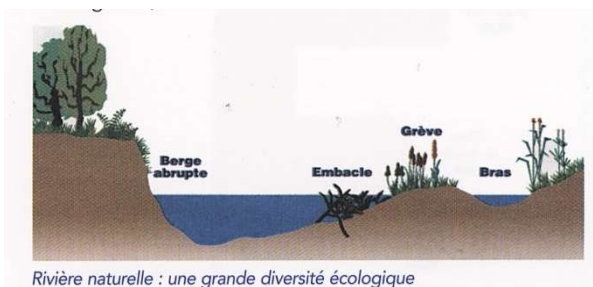
Le REH renvoie une évaluation de l'état des cours d'eau à travers une analyse différenciée en 6 compartiments hydromorphologiques, présentés ci-dessous.

IV.1.4.1. Le lit mineur

• Les fonctions du lit mineur

Hydraulique

- Transfert longitudinal
- Rugosité du lit



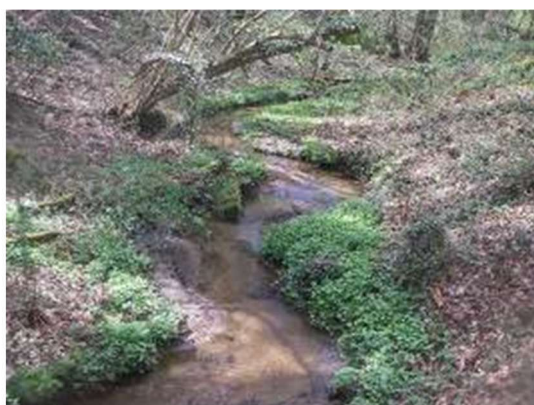
Rivière naturelle : une grande diversité écologique

Piscicole

- Diversité des habitats

Qualité de l'eau

- Auto-épuration de l'eau par oxygénation



Exemple de secteur conforme au bon état

Ecologique

- Présence d'herbiers
- Diversité des habitats

Economique

- Halieutisme
- Irrigation

• Les altérations

Hydraulique

- Homogénéisation des écoulements
- Accélération des écoulements par diminution de la rugosité
- Déstabilisation des berges et du lit



Rivière rectifiée : le milieu est uniforme

Piscicole

- Disparition des habitats

Qualité

- Atténuation du phénomène d'auto-épuration

Ecologique

- Disparition des zones d'accueil faune-flore



Lit recalibré et rectifié

Economique

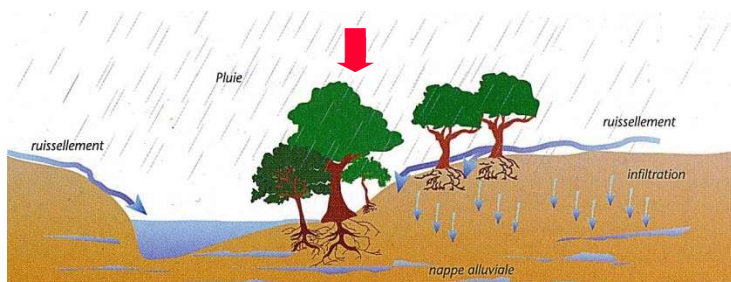
- Homogénéisation du paysage
- Diminution de l'intérêt du paysage

IV.1.4.2. Les berges et la ripisylve

• Les fonctions

Hydraulique

- Ralentissement des débordements
- Rugosité des berges, frein aux écoulements



Piscicole

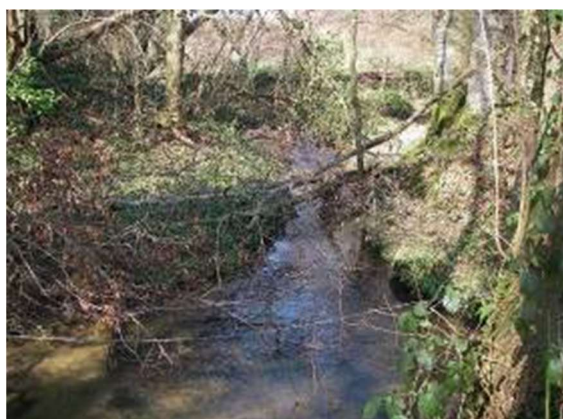
- Diversité des habitats (ombre- lumière, caches sous-berges)

Qualité

- Filtrage des pollutions

Ecologique

- Diversité biologique
- Accueil faune/flore
- maintien d'un ombrage au sein du lit pour limiter son réchauffement



Ripisylve dense au milieu d'une forêt

Economique

- Intérêt paysager
- Sylviculture

• Les altérations

Hydraulique

- Accélération des écoulements par diminution de la rugosité
- Déstabilisation des berges et du lit



Piscicole

- Disparition des habitats

Qualité

- Disparition du filtre
- Favorise l'eutrophisation

Ecologique

- Disparition des zones d'accueil faune-flore



Entretien de végétation des berges

Economique

- Homogénéisation du paysage

⇒ Le rôle de la ripisylve est essentiel pour la rivière car elle remplit de multiples fonctions.

Fonction d'épuration :

- Epuration des nitrates en favorisant la dénitrification lorsque les eaux s'infiltrant aux dépens du ruissellement. La ripisylve capte également une partie de l'azote
- Epuration des phosphates qui sont retenus dans le sol lorsque les eaux s'infiltrant par des phénomènes de précipitation et d'absorption
- Filtration et rétention des matières en suspension
- Maintien en berge des éléments organiques grossiers (branches d'arbres, feuilles...)
- Ces phénomènes contribuent à l'autoépuration de la rivière. Ils sont le résultat d'activités naturelles (physiques, chimiques et biologiques) permettant à la rivière d'assimiler, de résorber plus ou moins certaines pollutions

Fonction de stabilisation des berges et du sol :

- Lutte contre l'érosion des terres agricoles en retenant les particules
- Lutte contre les effondrements des berges grâce aux systèmes racinaires des végétaux
- Dans certaines zones où la végétation est absente, les berges présentent des dégradations notamment des effondrements. Il apparaît donc parfois judicieux de replanter ces zones avec des essences adaptées au maintien des berges et selon des techniques et des ordres de plantations adéquats

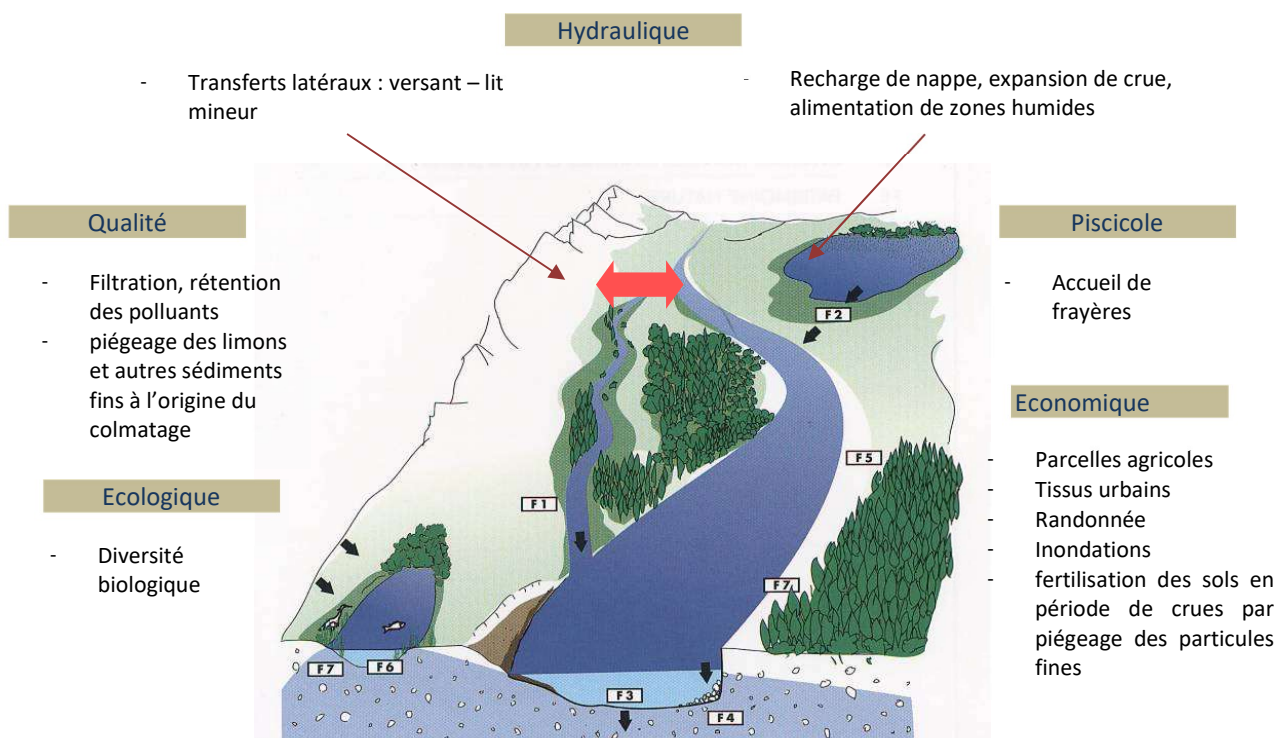
Fonction écologique :

- L'ombrage limite le phénomène d'eutrophisation, limite le réchauffement de l'eau et permet le maintien des concentrations en oxygène dissous
- La ripisylve capte une partie des apports minéraux (phosphore et azote)
- La ripisylve favorise la diversification des habitats en berge
- Les embâcles provoquent le ralentissement du courant, mais créent aussi de petites chutes, des remous. La ripisylve offre à la faune caches et abris (arbres creux, sous-berges, embâcles...), alimentation (baies, débris végétaux, insectes tombant des arbres...) et lieux de reproduction (herbiers, racines...)
- La ripisylve est un espace d'échanges (écotone) entre le milieu terrestre et le milieu aquatique

Lors des crues, les végétaux font opposition au courant, dissipent son énergie, et réduisent sa vitesse. Ils limitent également l'érosion et la vitesse des crues en aval. Les embâcles favorisent aussi le ralentissement du courant et la prévention des inondations graves en facilitant le fonctionnement des zones d'expansion. Une gestion de ces embâcles doit être réalisée afin de maintenir des zones de rétention dans les secteurs ruraux et favoriser l'écoulement à proximité des zones urbanisées.

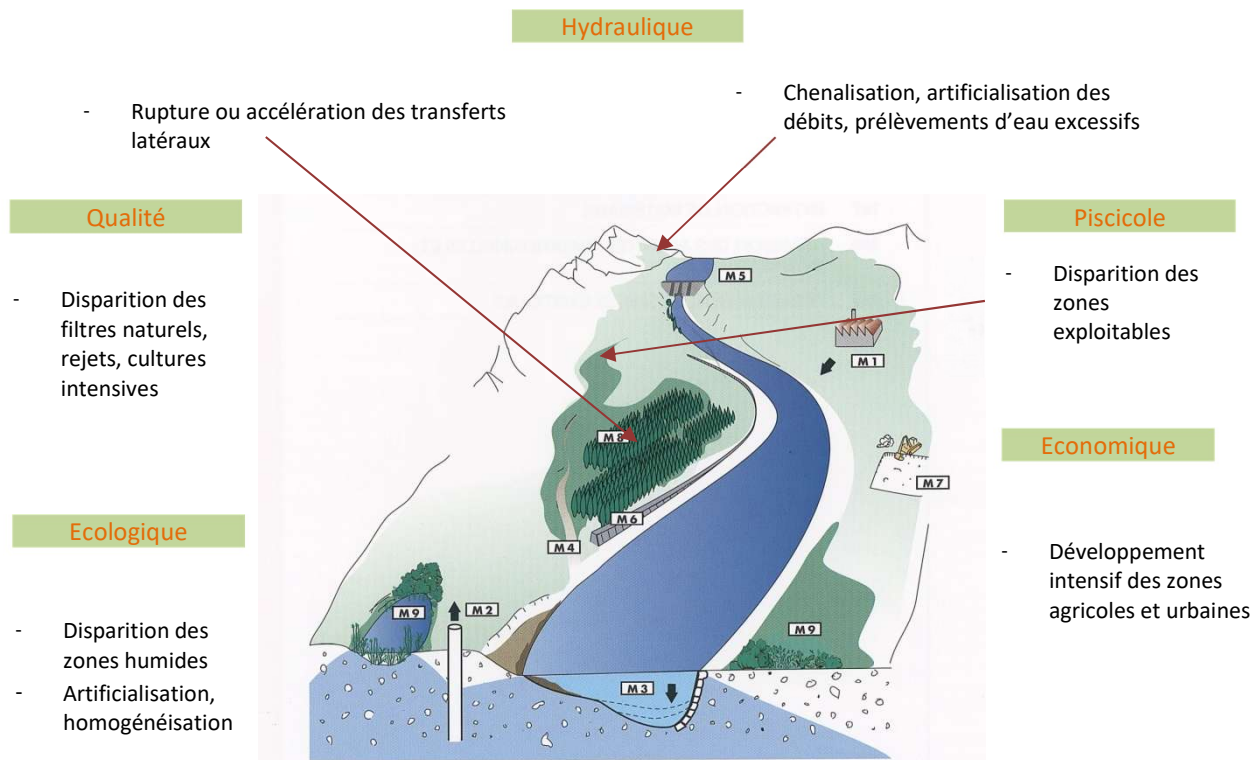
IV.1.4.3. Les annexes et le lit majeur

- Les fonctions



Source : les zones humides et la ressource en eau, guide technique N°89

- Les altérations



Source : les zones humides et la ressource en eau, guide technique N°89

Les zones humides appartiennent aux milieux les plus menacés car leur destruction est d'ampleur nationale : **50 %** d'entre elles ont disparu durant les trente dernières années. Parmi les menaces pesant sur ces milieux, il convient de souligner l'abandon des pratiques agricoles extensives comme la fauche et le pâturage. Ces écosystèmes sont aussi très menacés par la céréaliculture intensive, le drainage, le recalibrage des cours d'eau et le reboisement en peupleraies d'anciennes terres agricoles.

La zone d'étude n'échappe pas à cette dynamique et la raréfaction des zones humides n'est pas sans conséquence pour la ressource en eau.

Ces zones humides assurent de multiples fonctions (cf. schéma ci-dessus) :

- la régulation hydraulique
- l'amélioration de la qualité des eaux
- le maintien d'un écosystème d'une grande biodiversité

Les zones humides de plaines alluviales figurent parmi les milieux naturels rendant le plus de services écosystémiques.

Régulation des crues :

Rôle d'écêtement des crues (diminution du débit maximal d'une crue entre l'amont et l'aval d'une zone humide et augmentation du temps de propagation de la crue vers l'aval).

Epuration :

Capte et stocke une partie des nutriments, voire des polluants, apportés par la rivière ou la nappe.

Recharge de la nappe et soutien d'étiage :

Une partie des apports d'eau superficielle parcourant la zone humide s'infiltre et recharge la nappe.

Interception des matières en suspension :

Les matières en suspension, mobilisées par l'érosion, sont transportées par les eaux de ruissellement et les cours d'eau lors des épisodes pluvieux. En traversant une zone humide, la sédimentation provoque la rétention d'une partie des matières en suspension.

Cette fonction d'interception des matières en suspension contribue à réduire les effets néfastes d'une surcharge des eaux tant pour le fonctionnement écologique des écosystèmes aquatiques que pour les divers usages de l'eau. En outre, les zones humides favorisent l'interception et le stockage de divers éléments polluants associés aux particules.

Diversité biologique :

Les zones humides constituent un réservoir de biodiversité où de nombreuses espèces animales et végétales y sont inféodées. Lors de crues, elles peuvent servir à l'abri, au nourrissage et à la reproduction de nombreuses espèces aquatiques. La destruction d'habitats, le drainage des parcelles sont des exemples néfastes de causes de destruction de ces milieux.

IV.1.4.4. Le débit

- Description du milieu

Plusieurs paramètres sont pris en compte sur ce compartiment :

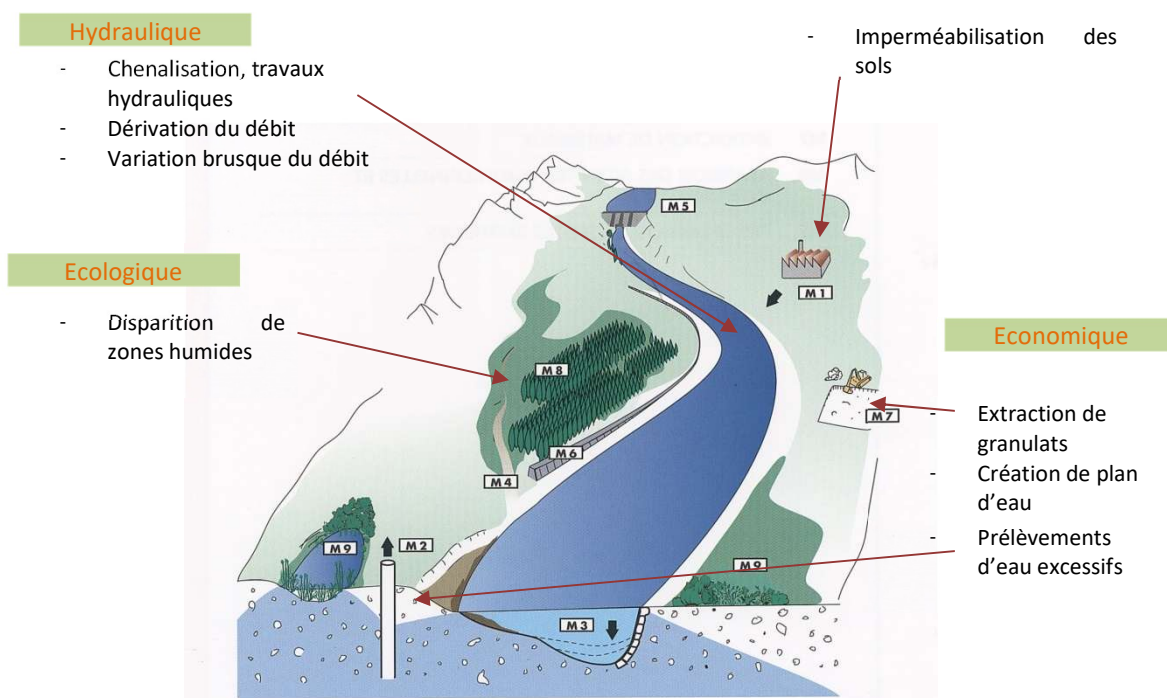
- L'intensité des crues et des étiages,
- La variabilité du débit,
- La fréquence des débordements.

Les données géologiques et hydrogéologiques du bassin versant renseignent sur les caractéristiques hydrologiques naturelles des cours d'eau.

- Les altérations

L'altération de ce compartiment doit prendre en compte les caractéristiques locales en termes de débit (carte géologique, carte des précipitations, carte des débits spécifiques).

Les principales altérations susceptibles d'avoir un impact sur le débit des cours d'eau sont précisées sur le schéma ci-dessous :



IV.1.4.5. La continuité

- Description du milieu

La description de la continuité est liée à la présence d'**obstacles transversaux** dans le lit des cours d'eau (chutes, seuils...) qui cloisonnent les cours d'eau et influencent donc les migrations des espèces aquatiques, limitant l'accès aux milieux propices à leurs différents stades de développement (reproduction, croissance...). Le transport des sédiments est également limité par la présence d'ouvrages.

L'**augmentation des assecs** affecte également la continuité.

- Les altérations

Deux paramètres sont évalués pour ce compartiment :

- la réduction de la continuité des écoulements (accentuation des phénomènes d'assec),
- la circulation piscicole en fonction de l'espèce repère (le brochet pour ces cours d'eau, ainsi que les espèces à faibles capacités natatoires).

L'évaluation de l'altération de la continuité est fonction de l'espèce cible prise en compte : une truite n'a pas la même capacité de franchissement d'obstacle qu'une anguille.



Figure 9 : Franchissement d'un ouvrage par des civelles sur un mur vertical

Le contexte piscicole de la partie Cher amont (en amont de la confluence avec la Prée) est en contexte « Cyprinicole – Etat Médiocre » tandis que le reste du territoire (Cher aval et bassin de la Prée) est en contexte « Cyprinicole – Etat Bon ».

CARTE 19 : CONTEXTE PISCICOLE

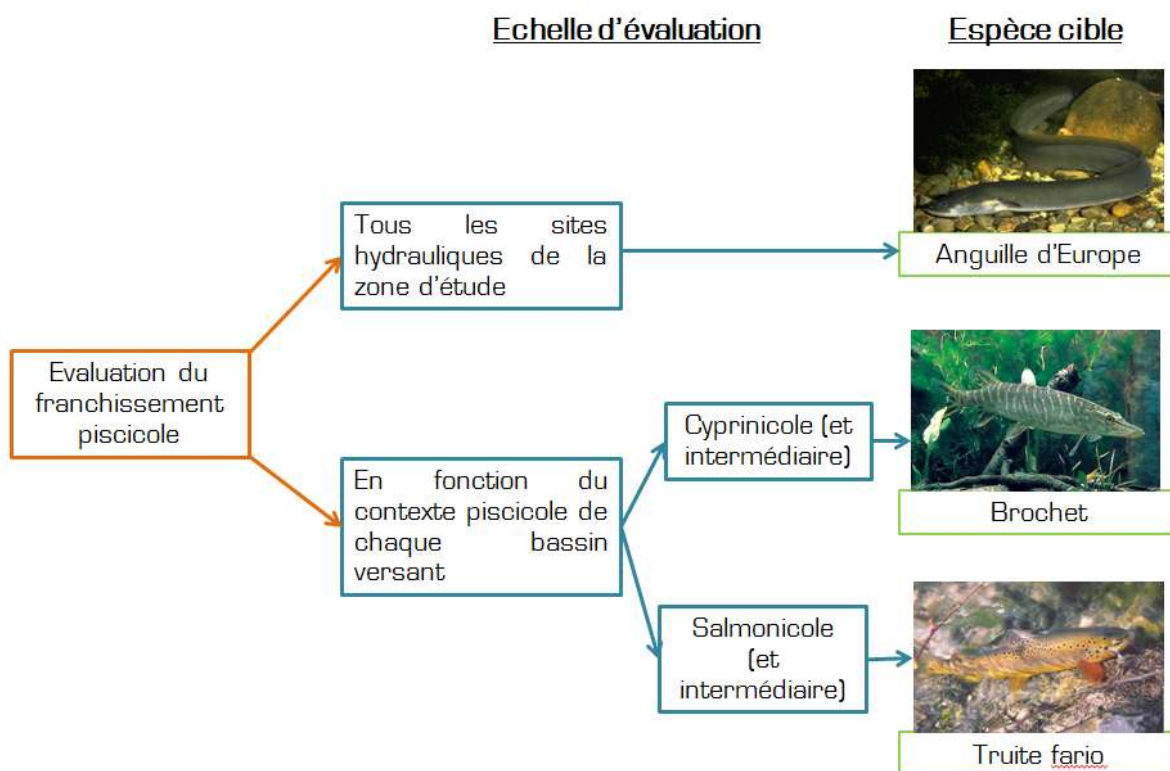


Figure 10 : Schéma méthodologique du choix des espèces cibles pour l'évaluation du franchissement piscicole

Remarque : le transport sédimentaire n'est pas un critère pris en compte pour l'évaluation de la continuité dans cette méthode.

IV.1.4.6. La ligne d'eau

🌿 Description du milieu

La ligne d'eau est liée à la pente du cours d'eau et à la rugosité du lit (nature du substrat). En fonction de ces deux paramètres, le régime d'écoulement peut être diversifié (alternance de courants, plats, profonds) ou uniforme.

🌿 Les altérations

L'altération de ce compartiment est liée à la présence des ouvrages : homogénéisation des vitesses et de hauteurs d'eau.

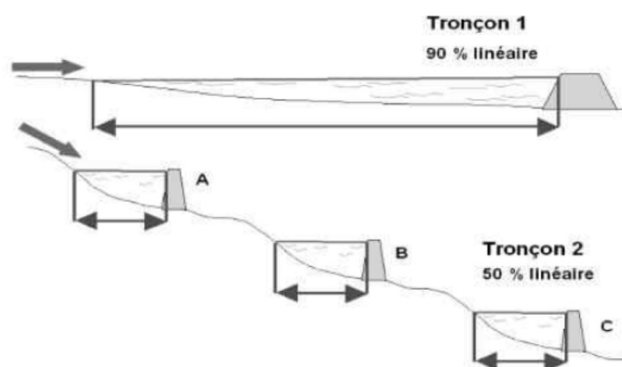


Figure 11 : Schéma illustrant l'impact des ouvrages hydrauliques sur la ligne d'eau

IV.1.5. Les éléments d'état des lieux

En plus de l'expertise REH, les différents éléments de description du milieu sont recensés sur le terrain et cartographiés. Des exemples sont donnés ci-dessous.

Usages : étang, plan d'eau, pêche, aire de loisir, ponton, etc...

Sources d'altération : rejets, abreuvoirs, piétinement bovin, érosions, désherbant, etc...

Eléments de la végétation riveraine : arbres morts, malades, instables, penchés ou en travers du cours d'eau, etc...

Autres : présence d'espèces protégées ou invasives, ancien bras de cours d'eau, zone humide remarquable ...

IV.1.1. Les perturbations et leurs origines

Les différentes perturbations expliquant la dégradation des cours d'eau et leurs origines sont présentées ci-après. Y sont détaillés les différents acronymes et les significations des éléments présentés :

- **Travaux multiples** : Il s'agit des travaux hydrauliques réalisés dans le lit des cours d'eau pour augmenter la vitesse d'évacuation de l'eau (recalibrage et rectification). Ces travaux engendrent une banalisation et une artificialisation de la morphologie des cours d'eau (lit et berges).
- **Rejet** : Ce groupe d'altération comprend l'ensemble des apports de polluants responsables d'une augmentation du colmatage sédimentaire du lit mineur (développement algal, colmatage organique). Il peut s'agir de rejets ponctuels (station d'épuration, industrie, ...) ou de rejets diffus (apports de parcelles agricoles).
- **Prélèvement** : Il s'agit des prélèvements d'eau directs dans le lit mineur ou dans la nappe alluviale qui engendrent une accentuation de la fréquence des assèchs.
- **Piétinement** : La divagation du bétail sur certaines portions de cours d'eau non protégées par des clôtures engendre une altération de la morphologie des berges et du lit mineur.
- **Ouvrages** : Ensemble des perturbations engendrées par la présence d'ouvrages (passage busé, moulin, seuil artificiel, digue d'étang sur cours).
- **Modification du lit majeur** : Cette typologie d'altération regroupe l'ensemble des perturbations liées à la modification de l'occupation du sol dans le lit majeur (emprise urbaine, mise en culture, peupleraies, carrières, ...).
- **Modification du bassin versant** : Cette typologie d'altération regroupe l'ensemble des perturbations liées à la modification de l'occupation du sol sur l'ensemble du bassin versant (emprise urbaine, mise en culture, arasement des haies, drainage du bassin versant, ...).
- **Entretien** : Un entretien trop drastique sur certaines portions de cours d'eau engendre la disparition de la ripisylve ou la prolifération d'épineux entre deux broyages.
- **Aménagement des berges** : Il s'agit de l'artificialisation des berges en général (berges bétonnées en milieu urbain, enrochements, réseau routier le long du cours d'eau, ...).

Origines de l'altération :

- Urbanisation : toutes les altérations liées au développement du tissu urbain.
- Transport : Ensemble des altérations liées aux voies de transports (routes, voies ferrées, navigation, ...)
- Loisirs : Altérations liées à une activité de loisir (plan d'eau de baignade ou de pêche, terrain de cross, ...)
- Industrie : Altérations liées à l'industrie (rejets polluants, emprise des installations dans le lit majeur, busage du lit au niveau d'une carrière, ...).
- Agriculture : Toutes les altérations engendrées par l'activité agricole (modification du lit majeur, drainage, travaux hydrauliques, qualité de l'eau, ...).
- Activités diverses : Autres types d'activités. Il peut s'agir d'anciennes activités abandonnées (moulins), d'altérations liées à des pratiques dans les terrains privés (seuils artificiels pour l'agrément, artificialisation des berges dans les jardins, ...).

V. RESULTATS DE L'ANALYSE REH

Le diagnostic du territoire analyse les cours d'eau de l'ensemble de la masse d'eau de la Prée ainsi que des certains affluents directs du Cher en complément. Le REH met en avant tous les éléments d'état des lieux sur ces linéaires.

La prospection a été réalisée sur environ **70 kms de cours d'eau**, intégralement réalisée avec la méthode REH. Dans le détail, il a été prospecté **48 kms sur le bassin de la Prée** (intégralité des cours d'eau) et **23 kms complémentaires** sur le Ruisseau des Forges, du Chambon, du Gournay et de la Commanderie.

Par la suite, les résultats seront présentés distinctement pour le bassin de la Prée et pour les affluents du Cher. Ces derniers sont indiqués régulièrement par « prospections complémentaires ». Il apparaît pertinent d'afficher des résultats propres au bassin de la Prée qui est initialement et principalement ciblé dans ce diagnostic partagé.

CARTE 20 : RESEAU EXPERTISE AVEC LA METHODE REH

ANNEXE 1 : LISTE DES COURS D'EAU ET NOMS USUELS, CODES POUR LE TRAITEMENT DE DONNEES, LINEAIRES

V.1. Le lit mineur

Les éléments du diagnostic relatifs au compartiment lit mineur sont présentés ci-après.

V.1.1.1. Les faciès d'écoulement

Définitions

Les prospections de terrain ont permis de déterminer les faciès d'écoulement des cours d'eau de l'étude. Les faciès dépendent directement des pentes des cours d'eau et de leur géomorphologie.

Les faciès des plus lotiques (fortes vitesses d'écoulement) aux plus lenticques (vitesses d'écoulement faibles ou nulles) sont :

<u>Faciès du type lotique</u>	Rapide Radier Plat courant Alternance lotique
<u>Faciès d'alternance</u>	Alternance plat lent / plat courant Alternance radier / mouille
<u>Faciès lenticque</u>	Plat lent Profond Alternance lenticque

Figure 12 : *Faciès d'écoulement*

La notion de faciès dépend uniquement de la relation hauteur d'eau/vitesse d'écoulement (pente du cours d'eau) et on distingue généralement trois grandes catégories de faciès :

Les faciès lenticques

Les faciès lenticques regroupent les séquences d'écoulement du type « profond » ; « alternance plat lent / profond » et « plat lent ». Ce sont des zones à courant lent ou nul. Le cours d'eau a l'aspect d'un miroir et il se trouve très souvent sous l'influence d'un ouvrage aval. La sédimentation des particules fines est favorisée ainsi que le colmatage des substrats.

Sur l'ensemble de la zone d'étude, on comptabilise plus de **42 km** de linéaire lenticque, représentant **60%** de la totalité des cours d'eau.

On observe généralement sur ces types de faciès une plus faible diversité d'habitats. On retrouve ces zones lenticques au niveau des influences d'ouvrages principalement et sur des linéaires recalibrés.



Faciès lenticques observés sur le ruisseau des Marnières



Faciès lenticques observés sur la partie aval de la Molaine

Les faciès d'alternance : plat lent / plat courant

Les faciès d'alternance (plat lent/plat courant et radier/mouille) représentent une succession de séquences très courtes d'écoulement du type lenticque et lotique. Ils représentent **presque 21 km** de

linéaire, soit **30 %** du total prospecté. Sur certaines zones d'alternance, on retrouve une granulométrie grossière qui s'installe. Les cours d'eau qui présentent en majorité cette alternance de faciès lentique/lotique sont le ruisseau de l'Etang de Maray, le ruisseau des Forges, la Grange et le ruisseau de Bel air

Les cours d'eau du bassin présentent naturellement des faciès d'alternance lentique/lotique lorsque l'impact des ouvrages et du recalibrage est limité et que la granulométrie est plus diversifiée.

Faciès du type lotique

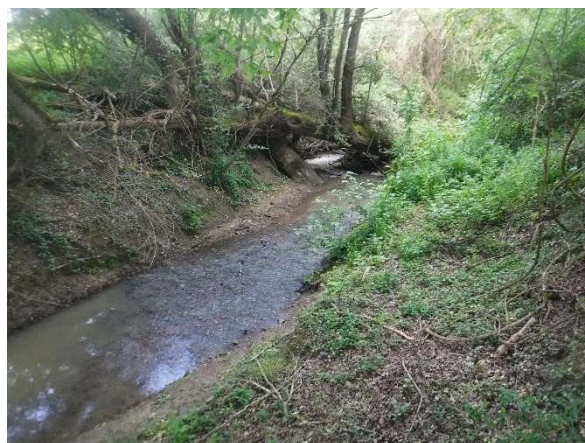
Les faciès de type lotique regroupent les séquences d'écoulement du type « plat courant » ; « radier » et « rapide ». Les faciès du type lotique sont composés de zones courantes et de radiers où la vitesse est généralement supérieure à 30 cm/s. Des turbulences apparaissent à la surface de l'eau et la granulométrie devient plus grossière (graviers, cailloux).

Ces faciès sont naturellement prédominants sur les affluents où la pente des cours d'eau est la plus forte. Ces faciès peuvent créer une bonne diversité d'habitats et assurer l'oxygénation de l'eau. Ils représentent **11 %** du réseau hydrographique, soit **7 km** de linéaire.

Les habitats sont généralement diversifiés : diversité des hauteurs d'eau et de la granulométrie. Cette diversité est favorable au développement des salmonidés et des cyprinidés d'eau vive. Les zones de radier constituent également le lieu de reproduction du brochet.



Faciès lotique observé sur le ruisseau des Fosses blanches



Faciès lotique observé sur le ruisseau de la Grange

Répartition des faciès sur la zone d'étude

Le graphique suivant représente la répartition des faciès d'écoulement pour l'ensemble des linéaires prospectés et du bassin de la Prée.

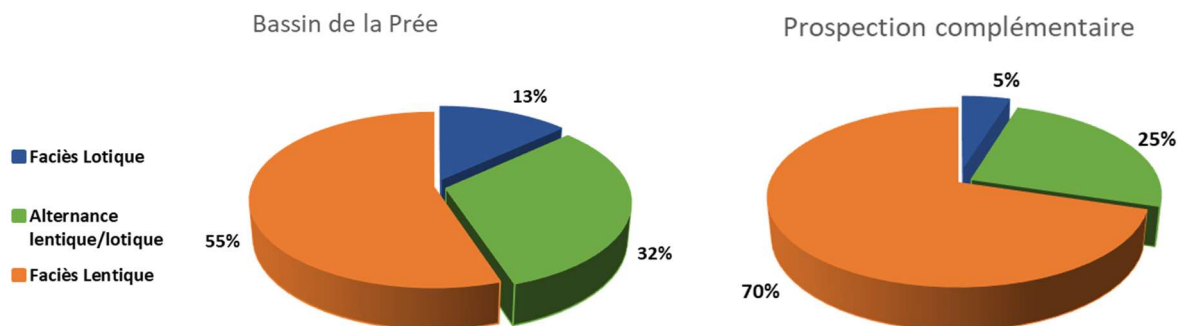


Figure 13 : Répartition des faciès d'écoulement

On observe ainsi pour le bassin de la Prée une dominance de faciès lenticques (55%). Les faciès d'alternance et faciès lotiques représentent respectivement **32%** et **13%** du linéaire. Les proportions sont observées également pour les affluents directs du Cher prospectés en plus du bassin de la Prée.

CARTE 21 : DIAGNOSTIC DU LIT MINEUR : FACIES D'ÉCOULEMENT

V.1.1.2. Les substrats

- Typologie des substrats

Plusieurs types de substrat sont présents sur les cours d'eau de l'étude :

Argile (< 0.004 mm de diamètre)

Limons (0.004 à 0.06 mm)

Sable (0.6 à 2 mm)

Gravier (2 mm à 16 mm)

Cailloux (16 mm à 60 mm)

Pierre (6 cm à 25 cm)

Blocs (25 cm et plus)

Dalles (roche mère, radier de pont ou lit busé)

Les faciès d'écoulement influencent directement les substrats puisque c'est la vitesse du courant qui permet ou non la sédimentation des particules. Ainsi, on retrouve des substrats de plus grosse granulométrie dans les secteurs plus lotiques. A l'inverse, les substrats plus fins se déposent sur les secteurs d'écoulement lentique.

			
Limons sur le ruisseau de Maurepas	Limons sur la Prée	Pierres sur le ruisseau de l'Etang de Maray	Blocs dans le ruisseau de Bel air
Les substrats plus fins se déposent sur des secteurs d'écoulement lentiques		Substrats plus grossiers présents sur des secteurs d'écoulement lotiques	

Synthèse sur les substrats

Les graphiques suivants représentent la répartition des substrats sur le bassin de la Prée et sur les linéaires complémentaires prospectés.

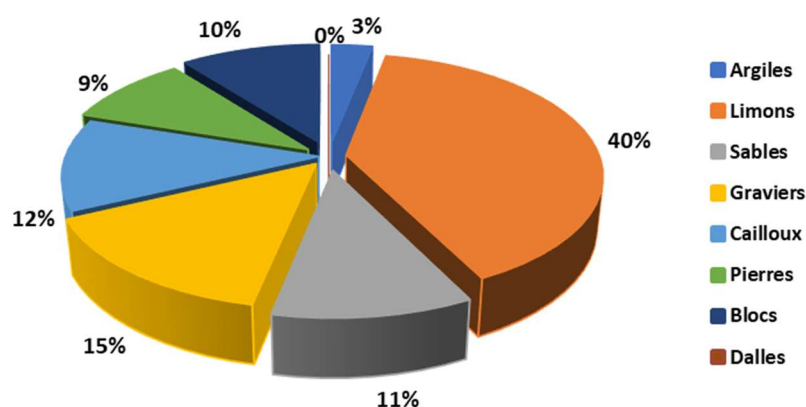


Figure 14 : Répartition des substrats sur les linéaires prospectés

43% du linéaire possède un substrat principal composé d'argile ou de limons. Les limons sont principalement retrouvés dans des secteurs lentiques et colmatés à cause des ouvrages, du recalibrage et de l'absence de pente. Des veines d'argiles sont également retrouvées. Celles-ci sont en partie d'origine naturelle, mais les travaux de curage et recalibrage ont également favorisé la mise à nu de l'argile.

Le substrat « sables » représente **11%** du linéaire. Il peut se retrouver sur des faciès lentiques comme lotiques. Cette présence est due notamment aux caractéristiques du sous-sol du bassin.

La granulométrie du bassin est assez grossière. Les substrats les plus grossiers (gravier, cailloux, pierres, blocs) sont représentés sur environ **46 %** du linéaire. Ces substrats sont principalement retrouvés sur le linéaire recensé en faciès lotique et d'alternance, sur le bassin de la Grange (affluent rive gauche aval de la Prée).

CARTE 22 : DIAGNOSTIC DU LIT MINEUR : SUBSTRAT

V.1.1.3. La diversité des habitats

La diversité de l'habitat se caractérise par la combinaison de la diversité des faciès et des substrats ainsi que la présence d'habitats favorables au développement des espèces aquatiques (atterrissements, embâcles, caches sous-berges, ...). Pour exemple, un cours d'eau recalibré, avec un substrat et des écoulements homogènes, sans présence d'habitats en berges, ne présente que très peu d'habitats.



Amont de la Bidoire

Travaux hydrauliques à impact maximum, cours d'eau rectifié et recalibré

Diversité d'habitats nulle



Ruisseau de Vare

Cours d'eau rectifié et recalibré, les berges sont artificialisées, l'écoulement est légèrement lotique, présence de végétation aquatique

Diversité d'habitats faible



Ruisseau de la Prée

Travaux hydrauliques mais linéaire légèrement sinueux, un peu de diversité granulométriques, débris ligneux et végétations aquatiques

Diversité d'habitats moyenne



Ruisseau de la Grange

Linéaire sinueux, granulométrie diversifiée, diversité de faciès, débris ligneux et caches sous-berges

Diversité d'habitats forte à maximal

Le graphique suivant représente la répartition de la diversité des habitats à l'échelle des cours d'eau étudiés.

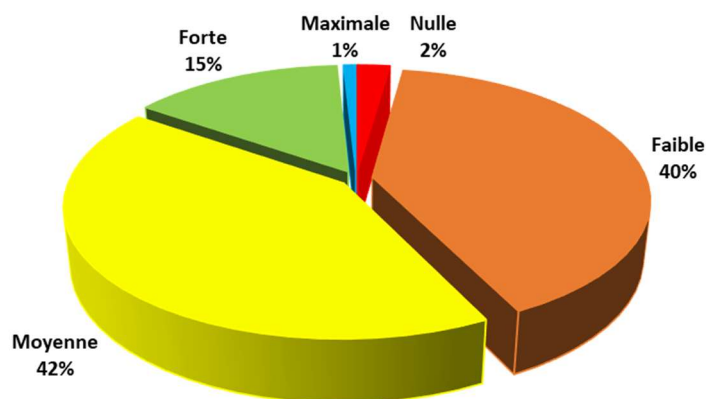


Figure 15 : Répartition de la diversité des habitats sur l'ensemble des cours d'eau étudiés

Sur l'ensemble de la zone d'étude, **2 %** du linéaire ne possède pas du tout d'habitats pour la faune, elles représentent des zones urbaines ou des secteurs de travaux hydrauliques très lourds.

40% du linéaire possède une diversité d'habitats « faible », c'est-à-dire non optimal pour un développement important de la faune (en termes de caches, zones de repos, de chasse, ...). Les facteurs impactant la diversité des habitats sont principalement le recalibrage, l'uniformité des cours des cours d'eau et des berges et la présence de faciès lentiques. Ce résultat est corrélé avec la dominance des faciès lentiques qui ne sont pas optimaux pour le développement des espèces de première catégorie piscicole.

42% du linéaire présente une diversité moyenne. Il s'agit principalement de secteurs recalibrés mais avec une granulométrie grossière et des faciès d'alternance, avec la présence de végétation aquatique.

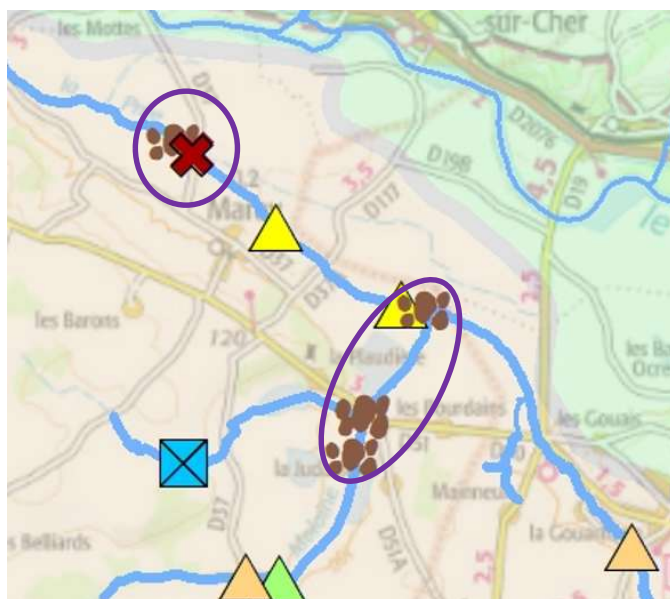
16% du linéaire ont une diversité « forte » voire maximale. Il s'agit notamment du ruisseau de la Grange et d'autres affluents présentant des secteurs boisés avec une granulométrie diversifiée et grossière, une alternance de faciès, du racinaire, des caches sous-berges, etc..

CARTE 23 : DIAGNOSTIC DU LIT MINEUR : DIVERSITE DES HABITATS

V.1.1.4. Présence du castor

La phase de prospection a permis de constater la colonisation du castor sur un secteur médian de la Prée ainsi que sur l'aval de la Molaine à travers la présence de barrages dans le lit mineur. Cette présence peut avoir différents effets sur le lit mineur mais également sur les autres compartiments des cours d'eau.

La présence de cette espèce patrimoniale / protégée est positive mais nécessitera une attention particulière dans le cas de la future programmation d'actions dans ces zones d'habitats.



Localisation des traces de castors sur le bassin de la Prée



V.1.2. Les résultats du REH – Lit mineur

Tous les graphiques liés au REH présentent la même forme de données. Le niveau d'altération de l'habitat synthétise deux types de données :

- Etendue de l'altération : % du linéaire concerné par une altération ;
- Intensité = force de l'altération des linéaires concernés.

En clair, la donnée « 3% en moyen » comme ci-dessous correspond à 3% du linéaire total (étendue) présentant une altération moyenne (intensité).

Le graphique suivant présente le résultat du REH pour le lit mineur à l'échelle de tous les cours d'eau prospectés.

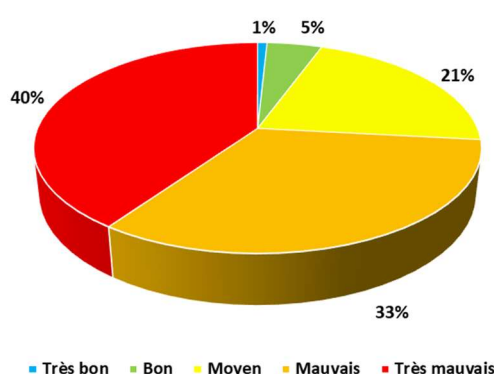


Figure 16 : Niveau d'altération de l'habitat : compartiment lit mineur sur l'ensemble des cours d'eau prospectés

De manière globale, le lit mineur des cours d'eau prospecté est dégradé (**33%**) voire très dégradé (**40%**) en lien avec les travaux hydrauliques de recalibrage, rectification et reprofilage, ainsi que les ouvrages. Ces linéaires présentent une résilience naturelle faible et nécessitent ainsi de lourdes actions pour retrouver le bon état.

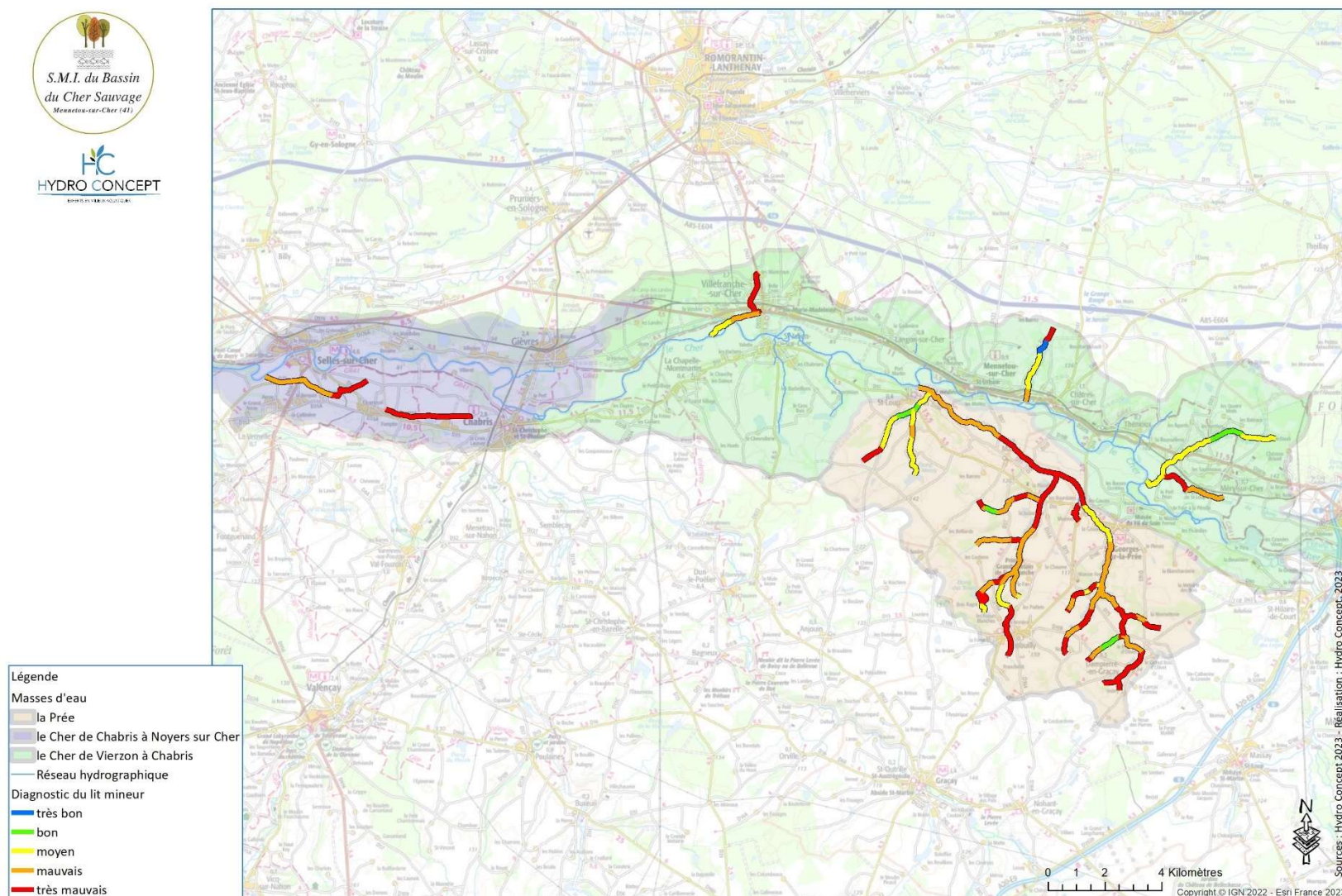
21% du linéaire est en état moyen, donc susceptible de s'améliorer en bon voir très bon état à l'aide d'actions ciblées.

Les têtes de bassin sont fortement impactées. On retrouve toutefois sur le bassin quelques tronçons sur les petits cours d'eau qui sont préservés et présentent un bon état hydromorphologique. Ces secteurs permettent de retrouver des caractéristiques proches de l'état naturel (sinuosité, substrat...) qui sont utiles pour le choix des actions.

Ce sont ainsi seulement **6%** des linéaires qui sont préservés, en bon ou très bon état.

CARTE 24 : DIAGNOSTIC DU LIT MINEUR PAR LA METHODE REH

Diagnostic du lit mineur par la méthode du REH



Etude préalable au Contrat Territorial pour la restauration du Cher Sauvage
Syndicat Mixte Interdépartemental du Bassin du Cher Sauvage



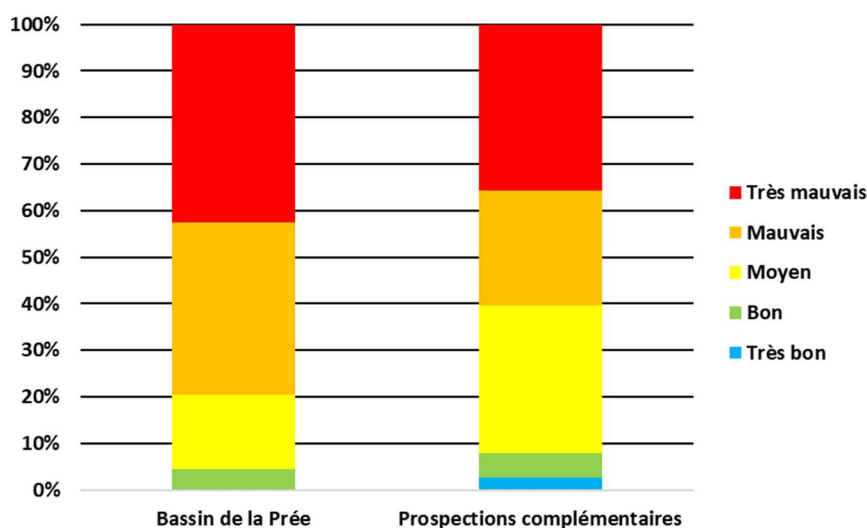


Figure 17 : Niveau d'altération de l'habitat : compartiment lit mineur

Le bassin versant de la Prée est globalement **très dégradé** avec plus de **40% de dégradation très forte**, **40% de dégradation forte** et **15% de dégradation moyenne**.

V.1.3. Les perturbations et leurs origines

La figure ci-dessous présente les types et origines des altérations du lit mineur rencontrés sur le territoire expliquant le diagnostic REH.

Les travaux hydrauliques pour l'agriculture et divers usages (loisirs, anciens moulins, usages combinés...), ainsi que les ouvrages souvent couplés aux travaux hydrauliques sont les principaux facteurs de dégradation du lit mineur.

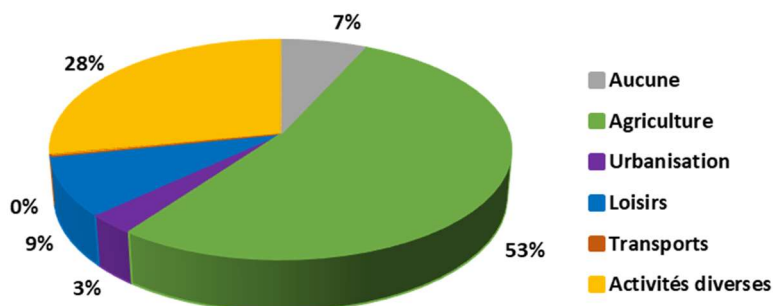


Figure 18 : Origine des altérations du lit mineur à l'échelle de la zone d'étude

Les principales origines des altérations sont l'agriculture (53%) et les activités diverses (28%).

Le bassin est faiblement urbanisé. Seul 3% du linéaire est impacté par les aménagements urbains. Toutefois les perturbations proviennent à 9% des activités de loisirs liées à la présence de plans d'eau sur cours notamment.

CARTE 25 : DIAGNOSTIC DU LIT MINEUR : CAUSES ET ORIGINES DES PERTURBATIONS

ANNEXE 3 : LISTE DES PRINCIPALES ALTERATIONS ET LEURS ORIGINES

V.1.3.1. Les travaux hydrauliques et de remembrement

Ces travaux, réalisés principalement dans les années 70 à 80 ont permis le regroupement des parcelles agricoles, avec pour conséquences associées la rectification et le recalibrage des fossés et des cours d'eau. **Dans le cadre de cette étude nous ne nous sommes intéressés qu'aux cours d'eau.**

Les cours d'eau du bassin ont connu des travaux de curage, de reprofilage, de recalibrage et de rectification sur la grande majorité du linéaire.

Voici plusieurs exemples d'altération du lit mineur recensés sur le territoire :

Travaux de rectification : Les méandres sont supprimés pour un nouveau tracé rectiligne.

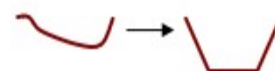


La Molaine



La Bidoire

Travaux de recalibrage (élargissement et approfondissement) : Le profil en travers du cours d'eau est modifié pour augmenter sa capacité hydraulique.



La Prée



Ruisseau des Marnières

Voici une figure recensant les principaux types de travaux sur lit mineur :

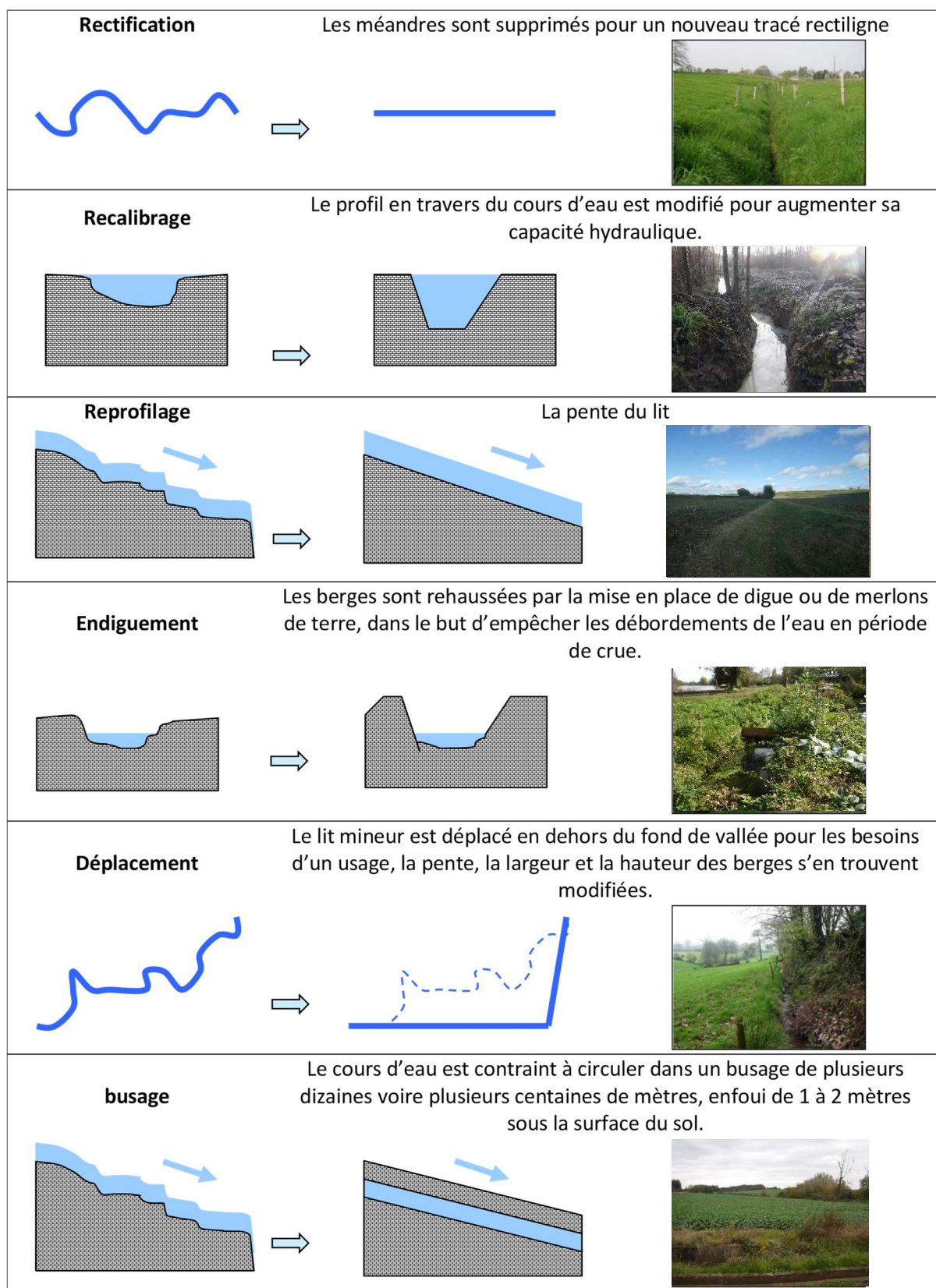


Figure 19 : Principaux travaux menés sur le lit mineur (photos non prises sur la zone d'étude)

Ces travaux réalisés sur le lit mineur des cours d'eau entraînent des conséquences :

- Sur le **fonctionnement biologique** entraînant une disparition des habitats aquatiques intéressants au profit d'habitats homogènes et à faible valeur biologique,
- Sur le **fonctionnement hydraulique** avec un transfert plus rapide des eaux vers l'aval, une déconnexion du lit avec le lit majeur ayant pour conséquence une baisse voire une disparition de l'inondation des parcelles riveraines et donc des zones d'expansion de crues. Il en résulte des hydrogrammes de crue modifiée ; les crues arrivent plus vite, et la diminution de la durée des crues est compensée par des débits de pointe plus importants.

Lors de l'analyse, la distinction entre les travaux hydrauliques qui impactent peu les fonctionnalités du cours d'eau ou que ceux-ci se soient réadaptés seuls, et les travaux modifiant complètement l'hydrosystème n'a pas été faite. Dès lors que la dégradation liée à des travaux hydrauliques a été observée sur les linéaires, elle est notée comme telle. **Cependant, il y a bien une distinction et une analyse précise sur les altérations engendrées par ces travaux hydrauliques (modification de l'hydrologie, réchauffement de l'eau, dégradation de la qualité de l'eau ...) sur les linéaires prospectés.**

CARTE 26 : DIAGNOSTIC DU LIT MINEUR : LES TRAVAUX HYDRAULIQUES – MODIFICATION DU PROFIL EN LONG

CARTE 27 : DIAGNOSTIC DU LIT MINEUR : LES TRAVAUX HYDRAULIQUES – MODIFICATION DU PROFIL EN TRAVERS

Les cartes ci-dessus présentent l'étendue et l'intensité des modifications du profil en long et en travers liés à la présence de travaux hydrauliques sur le territoire de l'étude. L'étendue correspond au pourcentage de linéaire concerné pour une altération alors que l'intensité est la force de l'altération sur les linéaires concernés.

V.1.3.2. Le colmatage du lit

Le colmatage du substrat provoque une homogénéisation des habitats benthiques. Les conséquences sont une diminution du développement de la macro-faune et une destruction des zones de fraie liée à la privation des échanges entre le substrat et la colonne d'eau. On distingue plusieurs types de colmatage.

Les différents types de colmatage

Le colmatage sédimentaire est le type de colmatage le plus important sur le territoire. On observe également du colmatage organique et algal sur certains linéaires prospectés.

Les graphiques ci-dessous précisent l'origine principale du colmatage des cours d'eau prospectés.

Le colmatage sédimentaire (**81%**) est présent principalement dans les linéaires influencés par les ouvrages, et dans des secteurs agricoles, recalibrés à écoulement lentique.

Le colmatage organique est présent sur **15%** de la zone d'étude et concerne les secteurs avec davantage de ripisylve et en zone boisée.

4 % du linéaire présente un colmatage algal dans des secteurs agricoles lenticques, où la concentration en nutriment est plus importante.

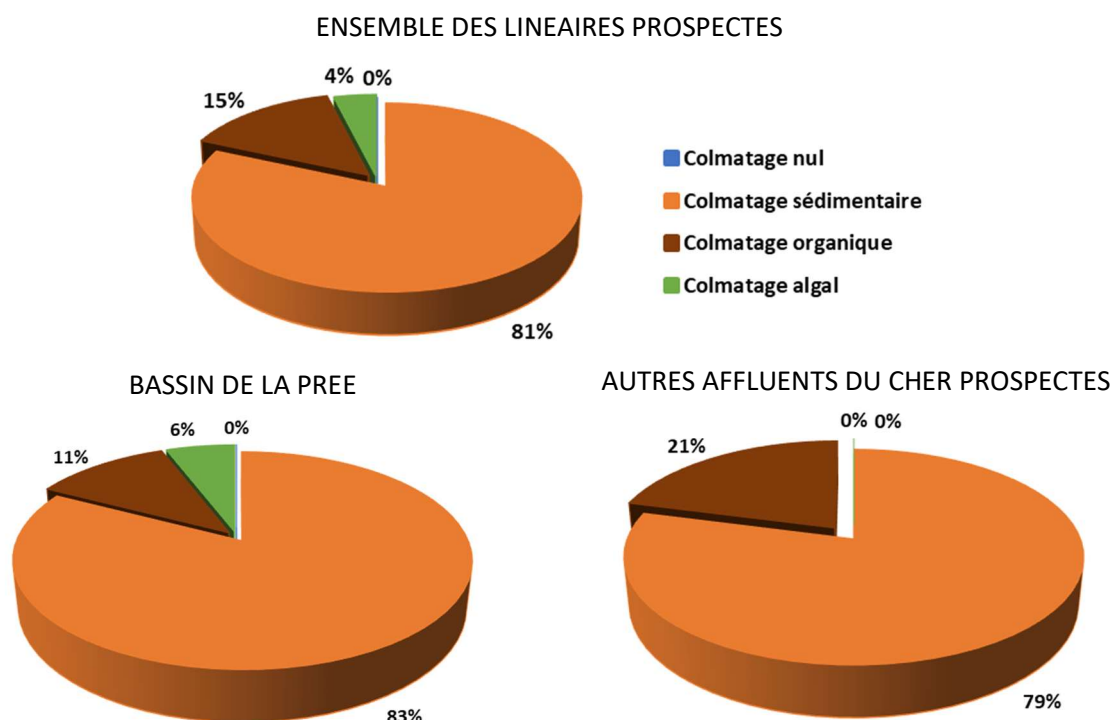


Figure 20 : Répartition de l'origine du colmatage sur l'ensemble des cours d'eau prospectés

Le réseau étudié est colmaté dans son ensemble. Cette altération entraîne une homogénéisation du substrat et une diminution importante des habitats benthiques (habitats essentiels à la reproduction de la faune aquatique). Plusieurs facteurs peuvent expliquer cette situation : mise en bief, piétinement et abreuvoirs dégradants, érosion des berges, travaux hydrauliques, ...

CARTE 28 : DIAGNOSTIC DU LIT MINEUR : COLMATAGE DU SUBSTRAT

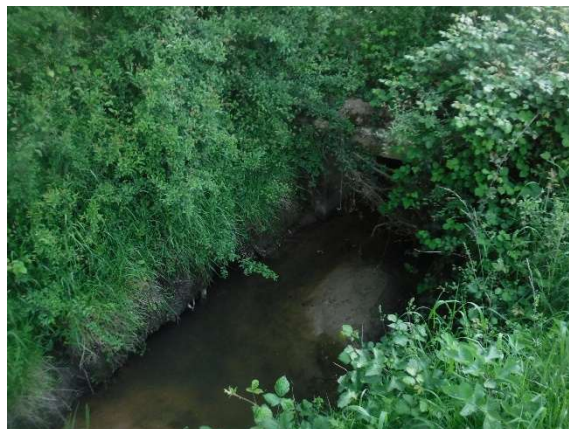
Plusieurs catégories de colmatage ont été distinguées ci-dessus, et expliquées ici :

🌿 Le colmatage par les particules fines minérales (limons et sables)

Les principaux facteurs à l'origine de ce colmatage sont le drainage, le ruissellement sur les terres agricoles ainsi que le piétinement. Les particules fines du sol sont captées par les drains ou fossés et sont ensuite transportées vers les cours d'eau. Le piétinement intense en bordure du cours d'eau (principalement d'origine sauvage ou invasive (ragondins)) provoque une mise en suspension des particules fines. Ces particules se déposent ensuite sur les secteurs d'écoulement lentique. Les secteurs élargis, de faible pente, ou sous influence d'ouvrages possèdent des vitesses d'eau plus faibles, favorisant la sédimentation.



Colmatage sédimentaire sur la Molaine
(dégradation forte des berges par les ragondins)



Colmatage sédimentaire sur le ruisseau de Bel
air

Le colmatage organique :

15% de la zone présente un colmatage organique. Plusieurs causes de celui-ci sont présentes sur le territoire d'étude. Les sources de colmatage organique sont diverses :

- Les rejets :

Ces rejets provoquent dans la plupart des cas un colmatage par des particules organiques. Le nombre de rejets recensés lors des prospections de terrain sur la zone d'étude est donné ci-dessous. **Ce nombre est certainement sous-estimé car certains rejets sont difficiles à repérer lors des prospections** (cas des buses situés sous le niveau d'eau ou cachés derrière la végétation). Seuls les rejets directs sont pris en compte dans ces statistiques.

Tableau 7 : Nombre de rejets par type

Type de rejets	Unité
Rejet agricole (dont sorties drains)	15
Rejet de station d'épuration	5
Rejet d'étang	12
Rejet d'origine inconnue	6
Rejet pluvial	18

56 rejets de tous types ont été visualisés sur l'ensemble des cours d'eau prospectés.

Les rejets d'eau pluviaux sont situés en milieu urbain, ils constituent l'exutoire des eaux de ruissellement des surfaces imperméables. Ces rejets n'ont qu'une faible contribution au colmatage organique puisqu'en théorie ils ne récupèrent aucun flux d'eaux usées. Mais les réseaux ne sont pas toujours en système séparatif et des erreurs de branchements font que certains rejets pluviaux contribuent également à ce type de colmatage. Également, l'impact du cours d'eau est d'autant plus fort que le débit du ruisseau est faible.



Rejets d'eau pluvial sur le ruisseau de la Commanderie



Rejet de la station d'épuration de Dampierre en Graçay dans la Prée

CARTE 29 : DIAGNOSTIC DU LIT MINEUR : REJETS

- Le piétinement :

Cette altération est représentée sur le bassin par des abreuvoirs et les gués dégradants fréquentés par la faune sauvage, mais aussi par les berges piétinées par l'élevage et les ragondins. (4 abreuvoirs et 2 gués dégradants ont été recensés).



Berges dégradées par le piétinement de chevaux sur le ruisseau de l'Etang de Maray



Berges dégradées par les ragondins sur le ruisseau de Vare

Le colmatage algal :

Ce type de colmatage est dû à une concentration importante de nutriment dans l'eau qui favorise le développement d'algues. Ce colmatage est régulièrement présent dans des zones piétinées, dans des zones de rejets d'industries ou d'exploitation agricole ou en sortie de rejets.



Colmatage algal sur la Prée



Colmatage algal sur la Molaine dans un secteur dégradé par les ragondins

V.1.3.3. Encombrement du lit

Les embâcles sont des accumulations ponctuelles de bois morts dans le cours d'eau sous l'effet du courant. Certains seuils sont formés naturellement par de la roche mère ou des successions de pierres, rochers dans le lit du cours d'eau, ils peuvent être franchissable ou non.

Certains encombres, objets inertes sont également présents comme des déchets, décharges sauvages ou clôtures en travers ... Ils représentent des obstacles à l'écoulement tout comme les barrages de castors qui ont pu être observés sur la Molaine et la Prée.

Tableau 8 : Nombre d'obstacles obstruant le lit mineur

Type	Nombre observé	Impacts/effets	Actions à réaliser
Embâcle	5	Obstruction du cours d'eau, élévation de la ligne d'eau en amont, diversification des écoulements, augmentation des habitats	A retirer au cas par cas, mais favoriser sa présence
Clôture en travers du lit	1	Obstruction du lit, création d'embâcles probables	A retirer
Déchets ou décharge sauvage	3	Pollution du milieu	A retirer
Barrage de castor	5	Obstruction du cours d'eau, calage de la ligne d'eau en amont, augmentation de la connexion avec le lit majeur. <i>Ces obstacles sont naturels et temporaires.</i>	-

Sur l'ensemble du linéaire prospecté, seulement 5 embâcles ont été recensés. Certains embâcles obstruent totalement le lit, d'autres ne l'obstruent que partiellement. 1 clôtures en travers du lit a été comptabilisée. Il a également été observé 3 décharges sauvage.

Les obstacles problématiques sont assez rares sur les linéaires prospectés.

Les embâcles et autres obstacles ne sont pas tous problématiques pour le milieu, et peuvent être fixés afin de diversifier les habitats et les écoulements localement.

➤ Intérêt des embâcles :

Les embâcles participent à la diversité du milieu et plus particulièrement des habitats aquatiques et des écoulements. Il est intéressant de conserver ceux dont la position et la situation ne posent pas de problèmes d'écoulements majeurs et de les gérer pour assurer une diversification des habitats aquatiques.

Ces accumulations de bois morts sont de plus une source de nourriture pour la faune aquatique.

➤ Problèmes posés par certains embâcles :

Ces embâcles peuvent néanmoins apporter des nuisances à la rivière en termes de fonctionnement hydraulique et d'usage :

Ils retiennent un volume d'eau qui va se répandre d'abord verticalement puis horizontalement risquant d'inonder les parcelles amont et les parcelles aval en cas de rupture,

Ils forment un obstacle à l'écoulement et favorisent l'accumulation d'autres flottants et la sédimentation.

Ils favorisent les érosions de berge car l'eau cherche à contourner l'obstacle en passant par les berges.



Barrage de castor sur la Molaine



Déchets dans le ruisseau du Chambon

CARTE 30 : DIAGNOSTIC DU LIT MINEUR : ENCOMBREMENT DU LIT

Dans la carte 30, il faut préciser une partie de la légende :

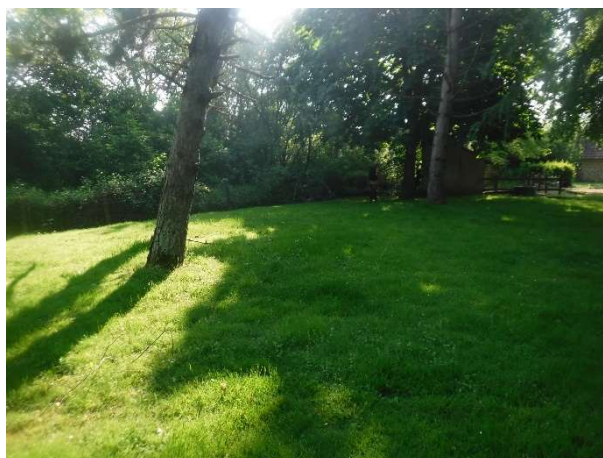
- Seuil naturel franchissable et non franchissable : il s'agit généralement de racines de gros arbres qui s'étirent perpendiculairement à la trajectoire de la rivière, et qui peuvent créer un seuil naturel, plus ou moins prononcé si une érosion progressive/régressive s'est créée. Il devient non franchissable lorsque les conditions de franchissabilité ne sont plus présentes pour la faune piscicole.

V.1.3.4. Busages et couverture de lit

Les travaux routiers de busage et de couverture du lit provoquent une disparition localisée des habitats du lit. Les busages sont des zones abiotiques, c'est-à-dire qu'aucune vie aquatique ne s'y développe. On observe également des lits mineurs busés sous des parcelles agricoles ou du tissu urbain non lié à des voies de circulation. Les linéaires busés sont peu nombreux sur le bassin.

Également, ces ouvrages impactent la franchissabilité piscicole, en fonction des caractéristiques des ouvrages (rugosité du radier, pente, vitesse de courant au sein de l'ouvrage, lame d'eau, ...). L'impact sur la franchissabilité sédimentaire est faible. Un impact négatif est également présent pour les mammifères aquatiques (notamment la loutre), où un passage hors d'eau doit être présent.

Environ 1 000 m de linéaire sont busés sous des parcelles agricoles cultivées, des quartiers d'habitation, des corps de ferme sur le ruisseau de Mainneuf, la Bidoire, la Molaine et la Prée.



Linéaire busé sur une cinquantaine de mètres sur la Prée

V.1.3.5. Plans d'eau

D'après la définition du SANDRE, les plans d'eau sont des étendues d'eau douce continentale de surface, libre, stagnante, d'origine naturelle ou anthropique, de profondeur variable pouvant posséder des caractéristiques de stratification thermique. Ils peuvent désigner un lac, une retenue, une mare, une gravière ou encore une carrière.

Il existe plusieurs types de plans d'eau :

- Les plans d'eau sur cours qui font partie du lit mineur ;
- Les plans d'eau en dérivation, situés à proximité du cours d'eau et qui sont alimentés par une part du débit du cours d'eau ;
- Les plans d'eau sur source ;
- Les plans d'eau déconnectés du cours d'eau, sans connexion visible avec ce dernier.

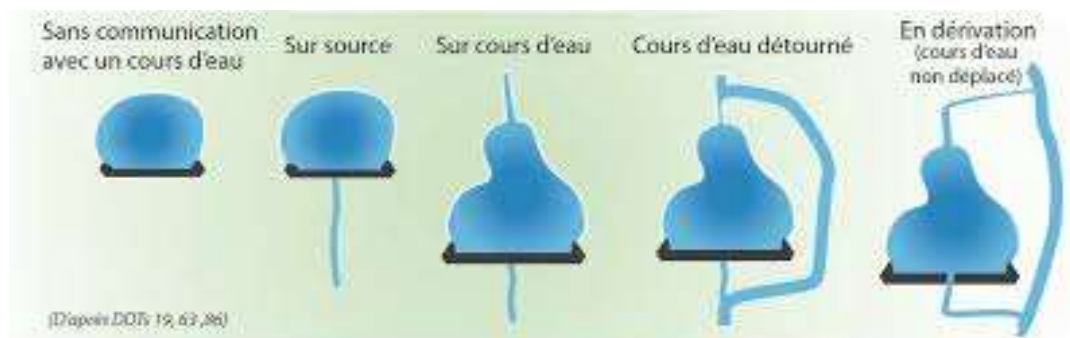


Figure 21: Typologies de plan d'eau

De manière générale, les plans d'eau ont des conséquences sur la qualité de l'eau, la morphologie et le colmatage du lit. La présence de retenues entraîne plusieurs impacts notables sur le milieu :

- Réchauffement de l'eau, modifications des paramètres physico-chimiques ;
- Modification de l'hydrologie (et eau préemptée pour l'aval) ;
- Développement d'un habitat favorable aux espèces envahissantes ;
- Suppression de zones humides fonctionnelles ;
- Etc.

Les vidanges réalisées par le fond provoquent des départs importants de matières en suspensions qui s'accumulent dans le lit des cours d'eau.

Ce sont **31** plans d'eau au fil de l'eau, **29** plans d'eau déconnectés et **13** en dérivation qui ont été recensés sur la zone d'étude. Le recensement de plans d'eau déconnectés est non exhaustif et concerne les plans d'eau situés dans une large bande visible sur les versants lors de la prospection à pied des cours d'eau.

Tableau 9 : Synthèse du type et nombre de plan d'eau sur la zone d'étude

Type de plan d'eau	Nombre	Surface m ²
Plan d'eau au fil de l'eau	31	524 781
Plan d'eau en dérivation	13	237 545
Plan d'eau déconnecté	29	111 156

Tableau 10 : Synthèse des surfaces de plans d'eau sur cours par cours d'eau

Cours d'eau	Surface (m ²)
Bel Air (ruisseau de)	60 726
Bidoire (ruisseau de la)	526
Commanderie (ruisseau de la)	7 928
Etang de la Pointe (ruisseau de l')	29 795
Etang de Maray (ruisseau de l')	174 152
Forges (les)	10 097
Forges (ruisseau des)	12 047
Gournay (ruisseau du)	12 347
Imbry (ruisseau d')	15 236
Mainneuf (ruisseau de)	276

Maurepas (ruisseau de)	90 478
Molaine (ruisseau de la)	4253
Mornetterie (ruisseau de la)	34 554
Prée (ruisseau de la)	49 872
Vallée des Noues (ruisseau de la)	11 141
Vare (ruisseau de)	11 353
TOTAL TERRITOIRE PROSPECTE	524 781
TOTAL BASSIN DE LA PREE	482 362

Pour information, un tableau synoptique des droits/devoirs d'un propriétaire d'étang est présenté en suivant :

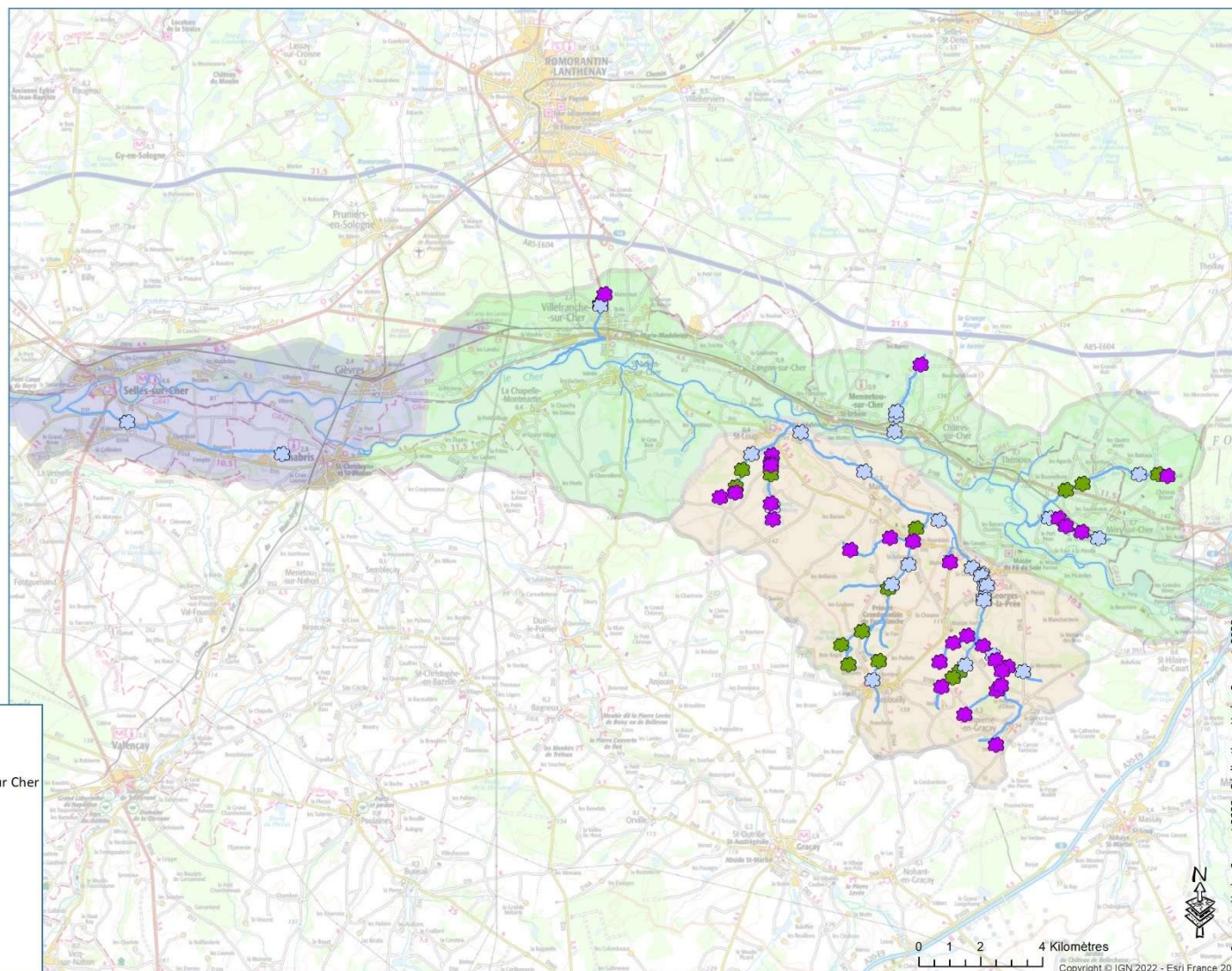
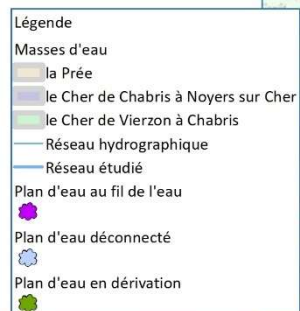
Tableau 11 : Tableau synoptique des droits/devoirs d'un propriétaire d'étang en fonction de la réglementation (source : territoiredebelfort.fr)

		EAUX LIBRES			EAUX CLOSES
		Cas général	Piscicultures	Étangs anciens (1829)	
Eau	Loi sur l'eau	Applicable	Applicable	Applicable	Applicable
	Qualité rejet	Qualité de l'eau restituée au cours d'eau à respecter	Qualité de l'eau restituée au cours d'eau à respecter	Qualité de l'eau restituée au cours d'eau à respecter	Qualité de l'eau restituée au cours d'eau à respecter
	Débits sortis	Régime « débits réservés » applicable	Régime « débits réservés » applicable	Régime « débits réservés » applicable	Pas concerné
Pêche - poissons	Loi pêche	Applicable + classement piscicole	Non	Non sauf demande	Non sauf demande
	Propriété du poisson	Le poisson n'appartient pas à l'exploitant et ne peut être vendu par lui. Seul un professionnel peut le récolter	Le poisson appartient à l'exploitant et peut être vendu par lui pour la consommation ou le repeuplement	Le poisson appartient à l'exploitant et peut être vendu par lui pour la consommation ou le repeuplement	Le poisson appartient à l'exploitant et peut être vendu par lui pour la consommation ou le repeuplement
	Introduction d'espèces susceptibles de provoquer des déséquilibres biologiques et non représentées dans nos eaux.	Interdite	Interdite	Interdite	Interdite
	Empoisonnement	Brochets, perches, sandres et black-bass interdits si bassin-versant classé en 1 ^{re} cat. piscicole. Le poisson doit être issu d'établissements de pisciculture ou d'aquaculture agréés	Suivant la vocation (production ou loisirs)	Brochets, perches, sandres et black-bass interdits si bassin-versant classé en 1 ^{re} cat. piscicole. Le poisson doit être issu d'établissements de pisciculture ou d'aquaculture agréés	Carnassiers autorisés
Gestion	Circulation piscicole	Grilles interdites, pas d'obstacle à la circulation piscicole	Grilles obligatoires à l'aval, comme à l'amont	Grilles obligatoires à l'aval, comme à l'amont	La circulation du poisson est impossible, sinon c'est une eau libre
	Vidange	Réglementée	Réglementée dans le cadre de l'arrêté d'autorisation de la pisciculture	Réglementée	Réglementée dans le cadre de l'autorisation de l'étang
Digue	Réglementation digue et barrages	Applicable	Applicable	Applicable	Applicable

CARTE 31 : PLANS D'EAU RECENSES LORS DE LA PROSPECTION TERRAIN

La présence de plans d'eau sur cours d'eau n'entraîne pas uniquement une dégradation du compartiment lit mineur mais peut également impacter le débit, la ligne d'eau et surtout la continuité.

Diagnostic du lit mineur - Plans d'eau



Sources : Hydro Concept 2023 - Réalisation : Hydro Concept 2023

Etude préalable au Contrat Territorial pour la restauration du Cher Sauvage
 Syndicat Mixte Interdépartemental du Bassin du Cher Sauvage



De manière générale, les caractéristiques du lit mineur des cours d'eau du territoire sont assez homogènes et dégradées : écoulements lents, majorité de substrats fins (sables, limons), peu d'habitats diversifiés (supports ligneux, végétations aquatiques seulement), tracés rectilignes et incisés.

Restaurer les habitats et la morphologie du lit mineur dès l'amont semblerait pertinent.

De plus, particulièrement sur le bassin versant de la Prée et de ses affluents, la pression sur l'hydromorphologie exercée par les plans d'eau sur cours principalement et en dérivation est importante. La déconnexion des plans d'eau sur cours semble primordiale pour restaurer aussi bien l'état du lit mineur, que la continuité ou que le débit.

V.2. Les berges et la ripisylve

V.2.1. Les éléments du diagnostic

V.2.1.1. Préambule : rôle de la ripisylve

Le rôle de la ripisylve est essentiel pour la rivière car elle remplit de multiples fonctions :

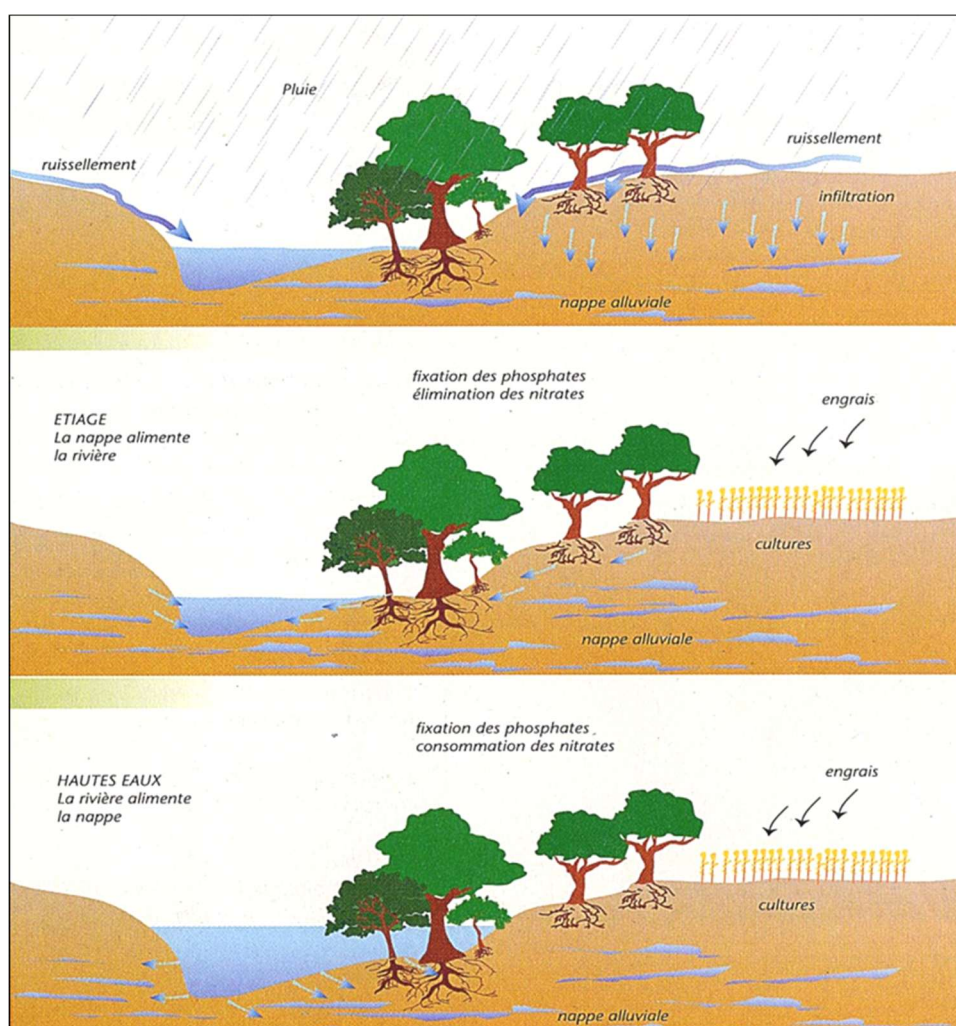


Figure 22 : Schéma présentant certaines fonctions des berges et ripisylves

Fonction épuratoire

Epuration des nitrates en favorisant la dénitrification lorsque les eaux s'infiltrant. La ripisylve capte également une partie de l'azote.

Epuration des phosphates qui sont retenus dans le sol par des phénomènes de précipitation et d'absorption.

Filtration et rétention des matières en suspension

Maintien en berge des éléments organiques grossiers (branches d'arbres, feuilles...).

Ces phénomènes contribuent à l'autoépuration de la rivière. Ils sont le résultat d'activités naturelles (physiques, chimiques et biologiques) permettant à la rivière d'assimiler et de résorber plus ou moins certaines pollutions.

La ripisylve capte une partie des apports minéraux (phosphore et azote).

Fonction de stabilisation des berges et du sol

Lutte contre les effondrements des berges grâce aux systèmes racinaires des végétaux.

Dans certaines zones où la végétation est absente, les berges présentent des dégradations notamment des effondrements. Il apparaît donc parfois judicieux de replanter ces zones avec des essences adaptées au maintien des berges et selon des techniques et des ordres de plantations adéquats.

Fonction écologique

L'ombrage contribue à la diversité des habitats et limite le réchauffement de l'eau (facteur pouvant entraîner un phénomène d'eutrophisation¹).

La ripisylve favorise la diversification des habitats en berge.

Les embâcles provoquent le ralentissement du courant, mais créent aussi de petites chutes, des remous.

La ripisylve offre à la faune des caches et des abris (arbres creux, sous-berges, embâcles...), l'alimentation (baies, débris végétaux, insectes tombant des arbres...) et des lieux de reproduction (herbiers, racines...).

La ripisylve est un espace d'échanges (écotone) entre le milieu terrestre et le milieu aquatique.

Les préventions contre les inondations en aval

Lors des crues, les végétaux font opposition au courant, dissipent son énergie, et réduisent sa vitesse. Ils limitent également l'érosion des berges et la vitesse des crues. Les embâcles favorisent aussi le ralentissement du courant et la prévention des inondations graves en facilitant le fonctionnement des zones d'expansion.

¹ Voir Annexe 4 – Glossaire et acronymes.

V.2.1.2. Densité de la ripisylve

Lors de la prospection, la végétation des berges a été catégorisée en 5 classes, présentées ci-après : Berges nues (absence de végétation), herbacées (absence de végétation ligneuse), ripisylve clairsemée, ripisylve dense, ripisylve très dense.



Ripisylve herbacée sur la Prée



Ripisylve dense en secteur forestier sur le ruisseau de l'Etang du Maray



Ripisylve très dense sur le ruisseau des Forges



Tunnel de végétation dense (ronciers) refermant le cours d'eau (la Prée)



Alignement de peupliers le long du Chambon



Végétation clairsemée le long de la Prée

Les synthèses des classes de végétation du territoire sont présentées ci-dessous à l'échelle des linéaires prospectés :

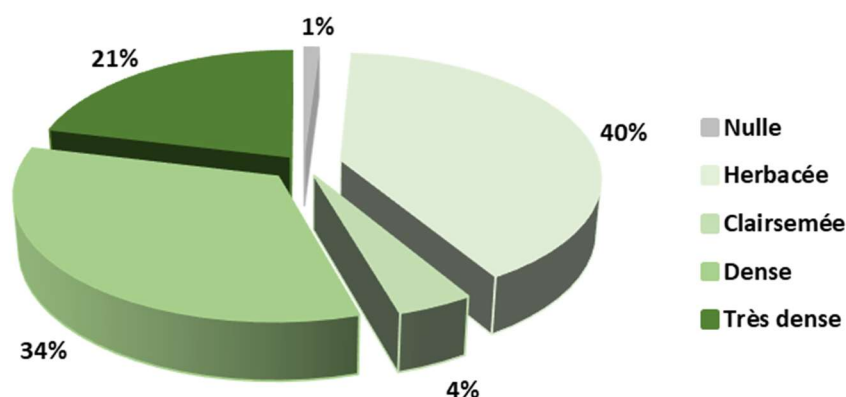


Figure 23 : Répartition de la densité de la ripisylve le long des linéaires prospectés

La ripisylve est caractérisée principalement par un tiers de ripisylve dense (34%) et 40% de ripisylve herbacée.

On note à 21% la présence d'une ripisylve très dense qui correspond souvent à une ripisylve constituée d'une seule rangée de plantation (d'origine anthropique ou spontanée), très peu entretenue et régulièrement poussée dans des clôtures.

Une ripisylve dense permet de maintenir des conditions d'habitats satisfaisantes, d'assurer un rôle d'autoépuration et de maintien des berges. Cependant si elle devient trop dense, elle peut également avoir un effet négatif (fermeture du milieu), en privant notamment les espèces d'alternance ombre/lumière.

40% du linéaire est constitué uniquement d'une strate herbacée. **Ces éléments mettent en évidence qu'une part de linéaire ne dispose pas d'arbustes ni d'arbres aux abords du cours d'eau.**

Sur 44% du linéaire de berge, la végétation est herbacée ou clairsemée. Ce fort pourcentage s'explique par une occupation du sol majoritairement composée de prairies permanentes et temporaires ainsi que de cultures, où la végétation de berge est entretenue mécaniquement. La ripisylve est traitée systématiquement par broyage entraînant une disparition de certaines espèces, des habitats pour l'avifaune, et des zones d'ombrage pour le milieu.

Seulement 1% du linéaire présente une végétation nulle.

V.2.1.3. Largeur et composition de la ripisylve

Le graphique ci-dessous précise les classes de largeur moyenne de ripisylve à l'échelle des linéaires prospectés :

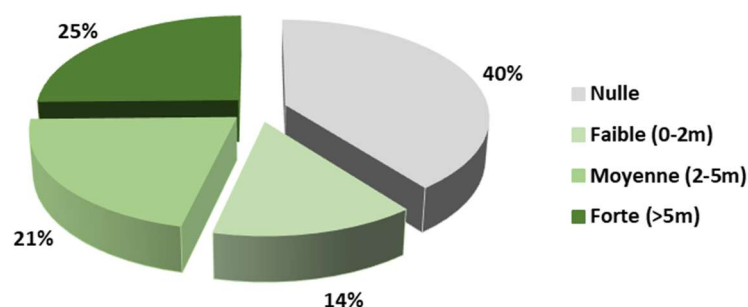


Figure 24 : Répartition des largeurs de ripisylve sur l'ensemble des linéaires prospectés

La répartition de la largeur de la ripisylve est assez équitable le long des cours d'eau du bassin de la Prée et des autres affluents prospectés. Les zones présentant une ripisylve plutôt herbacée sont catégorisées en largeur nulle. Les zones boisées sont catégorisées en largeur moyenne à forte.

De manière générale, la ripisylve est assez variée. Peu de secteurs présentent une ripisylve monospécifique. Cependant une absence de ripisylve arbustive ou arborée est marquée sur le territoire et notamment en secteur agricole.

V.2.1.4. Uniformisation / artificialisation des berges et de la ripisylve

CARTE 32 : DIAGNOSTIC DES BERGES ET DE LA RIPISYLVE : UNIFORMISATION / ARTIFICIALISATION DES BERGES

CARTE 33 : DIAGNOSTIC DES BERGES ET DE LA RIPISYLVE : UNIFORMISATION / ARTIFICIALISATION DE LA RIPISYLVE

Les cartes ci-dessus présentent l'étendue et l'intensité de l'uniformisation / artificialisation des berges et de la ripisylve sur le territoire de l'étude.

L'étendue correspond au pourcentage de linéaire concerné par une altération alors que l'intensité est la force de l'altération sur les linéaires concernés.

V.2.1.5. L'érosion des berges

L'érosion des berges est un phénomène complexe de la dynamique géomorphologique des rivières. Elle contribue au développement des méandres, à l'ajustement des chenaux et à la migration latérale.

Les érosions de berge font partie intégrante du fonctionnement naturel du cours d'eau. Les érosions permettent une dissipation latérale naturelle de l'énergie hydraulique. L'importance des érosions révèle toutefois des désordres physiques de natures diverses :

- Le piétinement par l'élevage ou la faune sauvage déstabilise les berges et entraîne de fortes érosions localisées.
- Les ragondins accentuent les érosions latérales par les galeries qu'ils creusent dans les berges,
- Les travaux hydrauliques accentuent le phénomène d'érosion latérale, notamment sur le bassin le reprofilage des berges et le recalibrage.
- Sur les secteurs recalibrés, on constate souvent une érosion régressive en aval des ouvrages (buses, radiers de ponts).
- Le sur-entretien des berges avec la suppression de la ripisylve accentue le phénomène d'érosion latérale sur les berges.

Sur le territoire, l'érosion des berges aussi bien verticale que latérale est très fréquente le long de la Prée, parfois accentuée par la présence de ragondins.

La dégradation des berges par les ragondins est particulièrement importante sur le ruisseau de Vare, à l'amont de la Molaine.

Seulement 300m de linéaire sont piétinés par l'élevage sur l'ensemble des cours d'eau prospectés.



Erosion verticale de la berge sur la Prée



Passage fréquenté par la faune sauvage entraînant un effondrement de berge (Prée)

V.2.1. Les résultats du REH – Berges / ripisylve

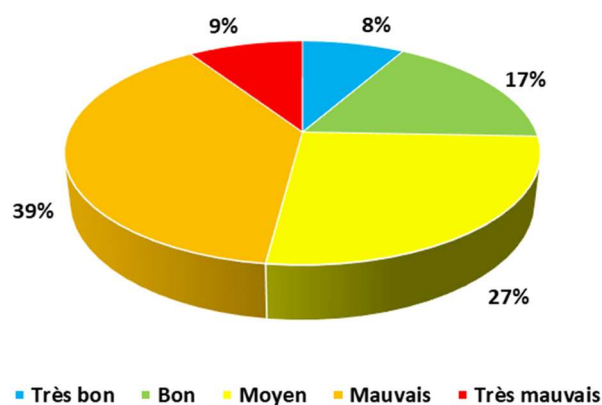


Figure 25 : Niveau d'altération de l'habitat : compartiment berges-ripisylves sur la zone d'étude

Le compartiment berge et ripisylve est **altéré**, voire très altéré sur près de **50%** du linéaire prospecté.
Un quart des berges sont en état moyen et le quart restant en bon voire très bon état.

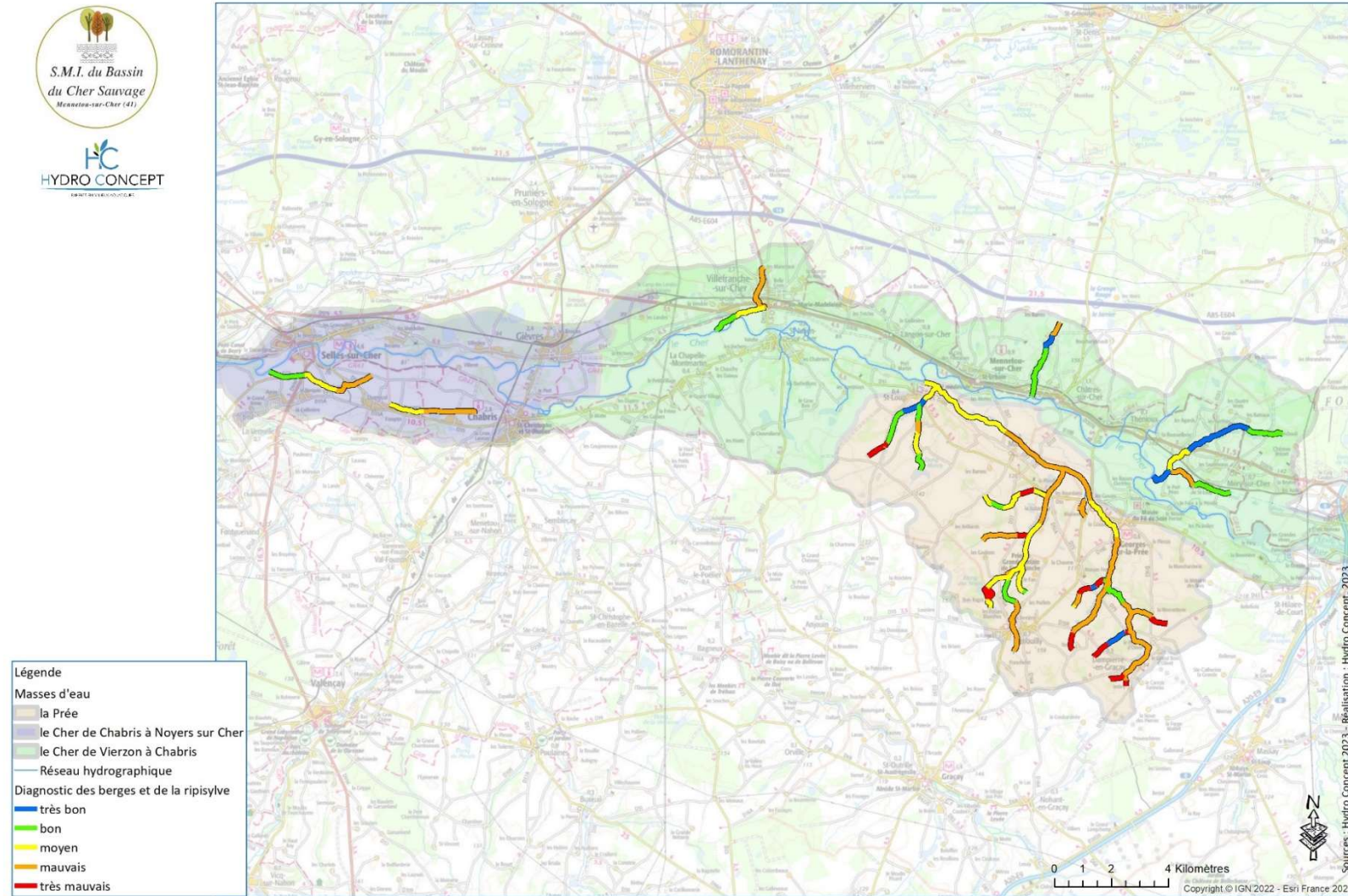
Les secteurs les plus dégradés sont les secteurs les plus retravaillés morphologiquement et dont la pression d'occupation du sol sur chacune des berges est la plus importante (secteurs agricoles, urbains...).

Sur ces secteurs altérés, les berges sont fortement reprofilées (hauteur importante, verticalité) et une érosion généralisée est constatée en conséquence de ces altérations (sur la Prée notamment).

Les berges sont globalement peu biogènes.

CARTE 34 : DIAGNOSTIC REH : BERGES ET RIPISYLVE

Diagnostic des berges et de la ripisylve par la méthode du REH



Etude préalable au Contrat Territorial pour la restauration du Cher Sauvage
Syndicat Mixte Interdépartemental du Bassin du Cher Sauvage

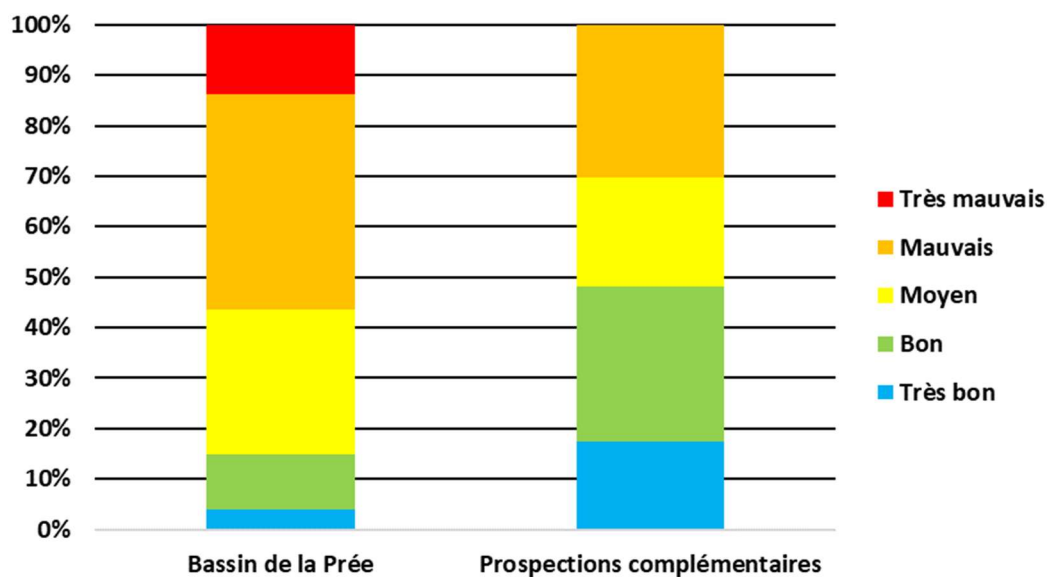


Figure 26 : Niveau d'altération de l'habitat : compartiment berges / ripisylves à l'échelle des linéaires prospectés

De manière générale, le compartiment « berges et ripisylve » est assez dégradé sur le territoire. Le bassin de la Prée est le secteur dont les berges sont les plus dégradées. Sur ce bassin de la Prée, les parcelles adjacentes aux cours d'eau sont davantage cultivées que les parcelles aux abords des affluents directs du Cher (prospections complémentaires), la ripisylve est plus entretenue par l'utilisation d'engins agricoles et les cours d'eau plus retravaillés. Les résultats de l'analyse REH sur ce compartiment sont donc moins positifs sur le bassin de la Prée.

V.2.2. Les perturbations et leurs origines

Une explication des légendes est proposée dans le chapitre V.1.3.

Les figures ci-dessous présentent les types et les origines des altérations sur le compartiment berge et ripisylve à l'échelle de la zone d'étude. Les différents types et les origines d'altérations sont décrits dans le paragraphe V.1.3.

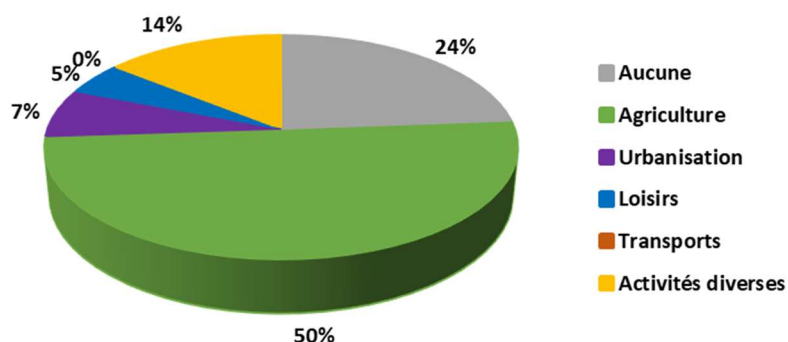


Figure 27 : L'origine des altérations des berges

Les altérations sont principalement liées à l'agriculture (50%). Un quart des berges ne présente pas d'altération.

Les altérations des berges sont liées principalement à des travaux hydrauliques ainsi qu'à de mauvaises pratiques d'entretien.

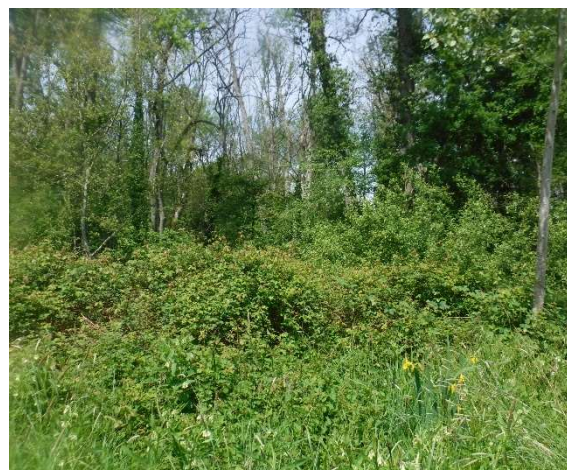
CARTE 35 : DIAGNOSTIC DES BERGES ET DE LA RIPISYLVE : CAUSES ET ORIGINES DES PERTURBATIONS

V.2.2.1. L'entretien inadapté de la végétation riveraine

L'entretien de la végétation riveraine est très variable d'un secteur à l'autre. Certains secteurs sont « sur entretenus », entre deux parcelles cultivées notamment, ou bien dépourvus d'entretien, comme en aval de la Bidoire.



Ripisylve herbacée le long de la Prée



Cours d'eau fermé par un tunnel de broussailles (Prée)

Sur-entretien de la végétation riveraine

Certaines techniques d'entretien de la végétation riveraine conduisent à une altération des habitats en berge. Le broyage des berges pose également un problème pour la qualité des eaux car il accentue le colmatage et provoque un apport de matières organiques dans le milieu.

Lors des prospections, bien qu'il ait été observé une part de linéaire importante sans ripisylve ligneuse (28 km), des coupes à blanc ou d'entretien à l'épaveuse n'ont pas été recensés sur le territoire.

Une coupe à blanc consiste à une coupe à ras le sol de la végétation, avec suppression des arbustes et/ou arbres présents. Un entretien à l'épaveuse consiste à l'entretien fort de la végétation en hauteur par une épaveuse.

Absence d'entretien

L'absence d'entretien se traduit par une fermeture du milieu ou par une répétition d'arbres pouvant être problématiques.

Sur certaines zones des cours d'eau, on constate un développement important de ronces et de broussailles au niveau de la ripisylve, voire le recouvrement total du lit par la végétation, avec parfois un développement d'individus monospécifiques et du même âge.

Sur l'ensemble des cours d'eau prospectés, **1 385 ml** de berges sont fortement embroussaillées.

Alignement de peupliers et peupleraies

Des peupliers sont plantés en bordure de cours d'eau. Cette espèce n'est pas adaptée puisque son système racinaire peu profond ne permet pas de renforcer la stabilité de la berge. La dégradation des feuilles de peupliers entraîne un colmatage important du substrat et les peupliers limitent la régénérescence de la ripisylve indigène mieux adaptée aux berges.

Seulement quelques centaines de mètres de berges sont concernées par la présence d'un alignement de peuplier en bordure directe de cours d'eau. Cependant, de nombreuses parcelles adjacentes sont des peupleraies. L'exploitation de ces parcelles entraîne des dégradations des berges par le passage des engins, un colmatage important (constaté lors de la prospection) du substrat et la présence de débris dans ces zones.



Peupleraie exploitée puis replantée en bord de la Molaine



Alignement de peupliers en bordure du Chambon

V.2.2.2. Aménagement et fixation de berge

Dans leur fonctionnement géomorphologique naturel, les berges des rivières sont soumises à des processus d'érosion. C'est pour pallier ces phénomènes que l'on retrouve régulièrement des aménagements artisanaux permettant le maintien des berges.

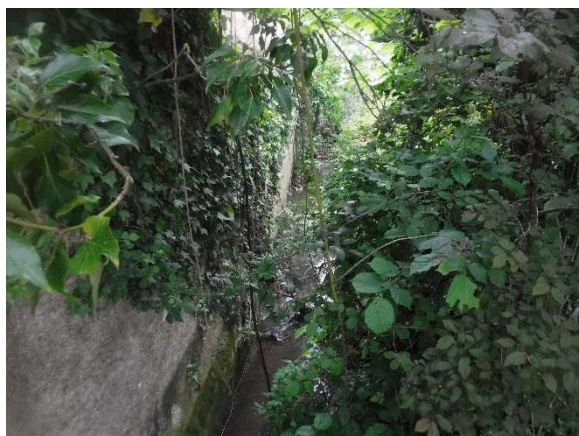
Dans les secteurs urbains, ou le long des jardins, les berges sont souvent aménagées. Les habitats des berges aménagées se trouvent altérés car l'absence d'abris sous berges limite le développement de la vie aquatique. La rupture de la connexion entre la végétation de berge et le cours d'eau altère les processus d'autoépuration et de ralentissement des crues. Enfin l'érosion se reporte souvent sur la berge opposée aux aménagements.

Les secteurs en zones urbaines étant très difficiles d'accès, **très peu d'aménagements et de protections de berges ont été observés.**

Pour rappel, l'exploitant riverain ou le propriétaire est responsable de l'entretien régulier² du cours d'eau. Lorsqu'un dysfonctionnement est avéré, des mesures directes aux berges peuvent être réalisées. Il est conseillé de prendre contact avec le syndicat ou la DDT pour avoir de plus amples informations. La rubrique 3.1.4.0 de la Loi sur l'Eau cadre bien la création de protection de berges « Est soumis à Autorisation ou à Déclaration toute consolidation ou protection des berges, à l'exclusion des canaux artificiels, par des techniques autres que végétales vivantes » pour un linéaire supérieur ou égale à 20ml de berge ».

² L'entretien régulier est défini par l'Article L.215-14 du Code de l'Environnement

Les protections de berges peuvent être en béton, en enrochements ou bien il s'agit d'aménagements « artisanaux » réalisés à partir de planches de bois ou de tôles.



Protection en béton sur le ruisseau de la Molaine

V.2.2.3. Piétinement des berges et abreuvoirs directs

Les secteurs dépourvus de clôtures ou d'abreuvoirs aménagés sont particulièrement sensibles au piétinement par l'élevage. Le piétinement provoque une destruction des habitats rivulaires ainsi qu'une mise en suspension des particules fines dans le lit mineur. L'affaiblissement des berges, combiné à une ripisylve herbacée ou en mauvais état peut augmenter fortement la mise en suspension des particules fines, et augmenter le colmatage en aval.

L'abreuvement direct du bétail dans le lit mineur peut présenter des effets sanitaires négatifs (développement bactériologique et enrichissement en éléments nutritifs par la présence de matières fécales au sein du lit) et **que la divagation du bétail au sein de la rivière est interdite par arrêté préfectoral ou bien dans certains cas par le SAGE.**



Abreuvoir dégradant sur le ruisseau de Bel air



Piétinement sur le ruisseau de l'Etang de Maray

Sur l'ensemble du bassin, environ **300 m** de berges présentent du piétinement par le bétail. **4** abreuvoirs dégradants vis-à-vis du cours d'eau, c'est-à-dire permettant l'accès direct du bétail au sein du cours d'eau, sont présents ainsi que de **2** gués dégradants.

Tableau 12 : Types d'aménagement et de dégradation recensés sur l'ensemble du territoire étudié

Type d'aménagement et de dégradation des berges	Linéaire (unité / ml)
Abreuvoir aménagé (pompe à museau, gravitaire, descente)	1
Abreuvoir dégradant	4
Gué dégradant	2
Berge piétinée : élevage	300

La problématique du piétinement est très peu fréquente sur le bassin.

CARTE 36 : DIAGNOSTIC DES BERGES ET DE LA RIPISYLVE : ABREUVEMENT ET PIETINEMENT DES BERGES

V.2.2.4. Les plantes invasives des berges

Plusieurs espèces classées comme « invasives » ont été visualisées lors de la prospection. Il faut préciser que la liste n'est pas exhaustive car en fonction de la période de passage de terrain, de la végétation présente autour du foyer (possibilité que la plante soit masquée par d'autres), les données peuvent être complétées.

Tableau 13 : Plantes invasives recensées sur l'ensemble du territoire étudié

Espèces	Nombre de sites
Bambou	7
Laurier	1
Raisin d'Amérique	2
Robinier faux acacia	2



Renouée du Japon sur le ruisseau de Gournay



Bambou sur le ruisseau de l'Etang de la Pointe

CARTE 37 : DIAGNOSTIC DES BERGES ET DE LA RIPISYLVE : ESPECES VEGETALES ENVAHISSANTES

V.2.2.5. Les espèces invasives animales

- Le Ragondin (*Myocastor coypus*)

Le ragondin est un rongeur d'origine Sud-américaine (Argentine) qui a été importée en Europe en 1882 pour sa fourrure. Certains individus se sont échappés des élevages, ou ont été relâchés dans la nature.

Avec un poids de 6 à 7kg, le ragondin est un des plus gros rongeurs connus. Il occupe tous types de zones humides tels que les marais, rivière et étangs. Il peut vivre dans des eaux douces ou saumâtres.

- Nuisances

- La multiplication des terriers forme une succession de tunnels dans les berges ce qui a pour conséquences le dessouchage des arbres et l'effondrement des berges ;
- Un trou de terrier correspond de 1.5m³ à 2.5m³ de terre extrait et déposé dans le cours d'eau, augmentant d'autant le colmatage et les apports terrigènes ;
- Ce mammifère fait aussi des ravages dans les cultures dont il se nourrit. C'est ainsi que la fréquentation de cette espèce est plus importante sur les secteurs entourés de terres cultivées que sur ceux entourés de prairie ;
- Grand consommateur de végétaux aquatiques, le ragondin peut faire disparaître des herbiers entiers, et notamment des espèces végétales patrimoniales et protégées. Cela a aussi un impact sur les supports de pontes des amphibiens ;
- Le ragondin constitue également un risque sanitaire. En effet, il peut transmettre deux maladies bactériennes à l'Homme : la Leptospirose et la Turalémie. De plus il peut héberger la douve du foie (*Fasciola hepatica*), parasite des bovins.

Le ragondin est très présent sur le bassin, il a été observé à de nombreuses reprises mais aussi par la présence de plusieurs cages pièges.

CARTE 38 : DIAGNOSTIC DES BERGES ET DE LA RIPISYLVE : LES ESPECES ANIMALES ENVAHISSANTES

L'absence de ripisylve arborée ou arbustive sur presque la moitié du linéaire prospecté a pour conséquence une mauvaise stabilisation des berges par l'absence de système racinaire. Ainsi les berges sont plus facilement érodables et érodés. Ce phénomène est accentué par la présence de nombreuses galeries et terriers de ragondins.

L'absence de ripisylve empêche également la présence d'ombrage et donc le rafraîchissement d'une eau déjà lenticule et dont la température peut augmenter en période estivale.

Des opérations de plantations des bords de cours d'eau en zones très ouvertes seraient intéressantes pour améliorer les conditions d'habitabilité des cours d'eau et stabiliser les berges érodables.

V.3. Les annexes et le lit majeur

V.3.1. Les éléments du diagnostic

V.3.1.1. Zones humides

- Zones humides remarquables

Les zones humides ont un rôle primordial pour le cycle de l'eau d'un bassin versant. Elles constituent également une grande biodiversité où peuvent se développer des espèces patrimoniales et/ou menacées.

Les zones humides participent à la régulation mais aussi à la protection physique du milieu. Elles contrôlent et diminuent l'intensité des crues par le stockage des eaux prévenant ainsi des inondations.

Elles jouent un rôle dans le ralentissement du ruissellement. En retenant l'eau, elles permettent aussi son infiltration dans le sol pour alimenter les nappes phréatiques et éviter leur épuisement lors des périodes estivales. Elles peuvent de la même façon, soutenir les débits des rivières en période d'étiage grâce aux grandes quantités d'eau stockées et restituées progressivement.

Lors de la prospection, des zones de prairies, des parcelles en peupleraies et des zones boisées ont été recensées comme zones humides « remarquables ». Ce sont des zones visibles à l'œil nu grâce à la présence d'une végétation reconnaissable et/ou gorgée d'eau ou humide, et avec une étendue suffisante pour présenter des fonctionnalités intéressantes. Ce sont ainsi 24 zones qui ont été recensées et qui représentent 28 ha.

Le recensement n'est pas exhaustif car certaines zones humides ne présentent pas de végétation caractéristique et nécessitent un inventaire spécifique.

La préservation et la restauration des zones humides sur le bassin pourraient constituer un enjeu en termes de qualité de l'eau et zones de biodiversité étant donné le contexte agricole de mise en culture.



Prairie humide traversée par le ruisseau de Gournay



Zone humide en partie amont d'un plan d'eau sur cours sur la Prée

- Zones humides tampon

Une zone humide tampon, en sortie de drainage ou d'autres types de rejets, a pour rôle de réduire la présence de matières en suspension, de nutriments et/ou d'autres molécules pouvant dégrader la qualité de l'eau en aval. Cette zone d'épuration artificielle permet ainsi la sédimentation des particules et l'absorption des molécules et nutriments grâce à la végétation présente.

Sur le territoire, **1 seule zone humide tampon** a été observée, en sortie de drainage sur le ruisseau de Vare.



Zone humide tampon en sortie de drainage sur le ruisseau de Vare

CARTE 39 : DIAGNOSTIC DU LIT MAJEUR : ZONES HUMIDES

V.3.2. Les résultats du REH – Annexes / Lit majeur

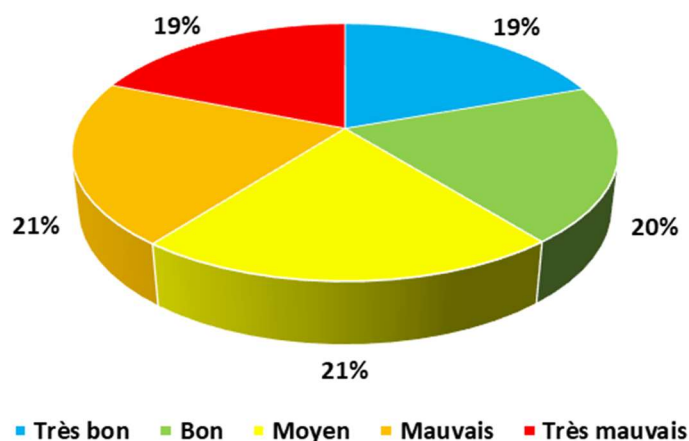


Figure 28 : Niveau d'altération de l'habitat : compartiment annexe- lit majeur des cours d'eau étudiés

L'état du compartiment annexe/ lit majeur est évalué à travers l'occupation du sol et la continuité lit majeur/lit mineur. Les prairies et forêts de feuillus favorisent l'épuration de l'eau et l'expansion des crues. La mise en culture, le drainage, la présence de merlons de curage et l'urbanisation sont au contraire des paramètres impactant le compartiment.

39% du linéaire est considéré en bon ou très bon état pour le compartiment annexe – lit majeur.

40% du linéaire est en mauvais voire très mauvais. Au total, **61%** du linéaire connaît une altération.

Les zones les plus impactées sont les traversées de communes et les zones agricoles cultivées. Les secteurs en très bon et bon état sont principalement liés au maintien de prairies en fond de vallée exploitées en pâturage et fauche ou en forêt. Ces secteurs permettent généralement des actions de restauration plus ambitieuses.

A noter que la présence de bande enherbée de part et d'autre des cours d'eau est majoritairement respectée sur le territoire.



Forte pression en secteur agricole en amont du ruisseau de Vare



Secteur forestier avec peu de pressions anthropiques sur le ruisseau de Vare en partie médiane

CARTE 40 : DIAGNOSTIC DU LIT MAJEUR PAR LA METHODE REH

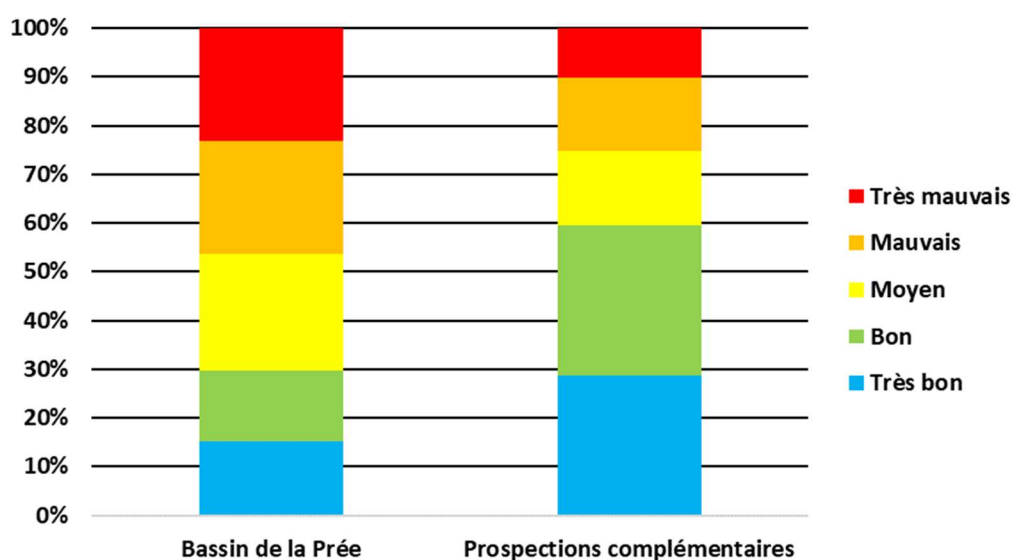
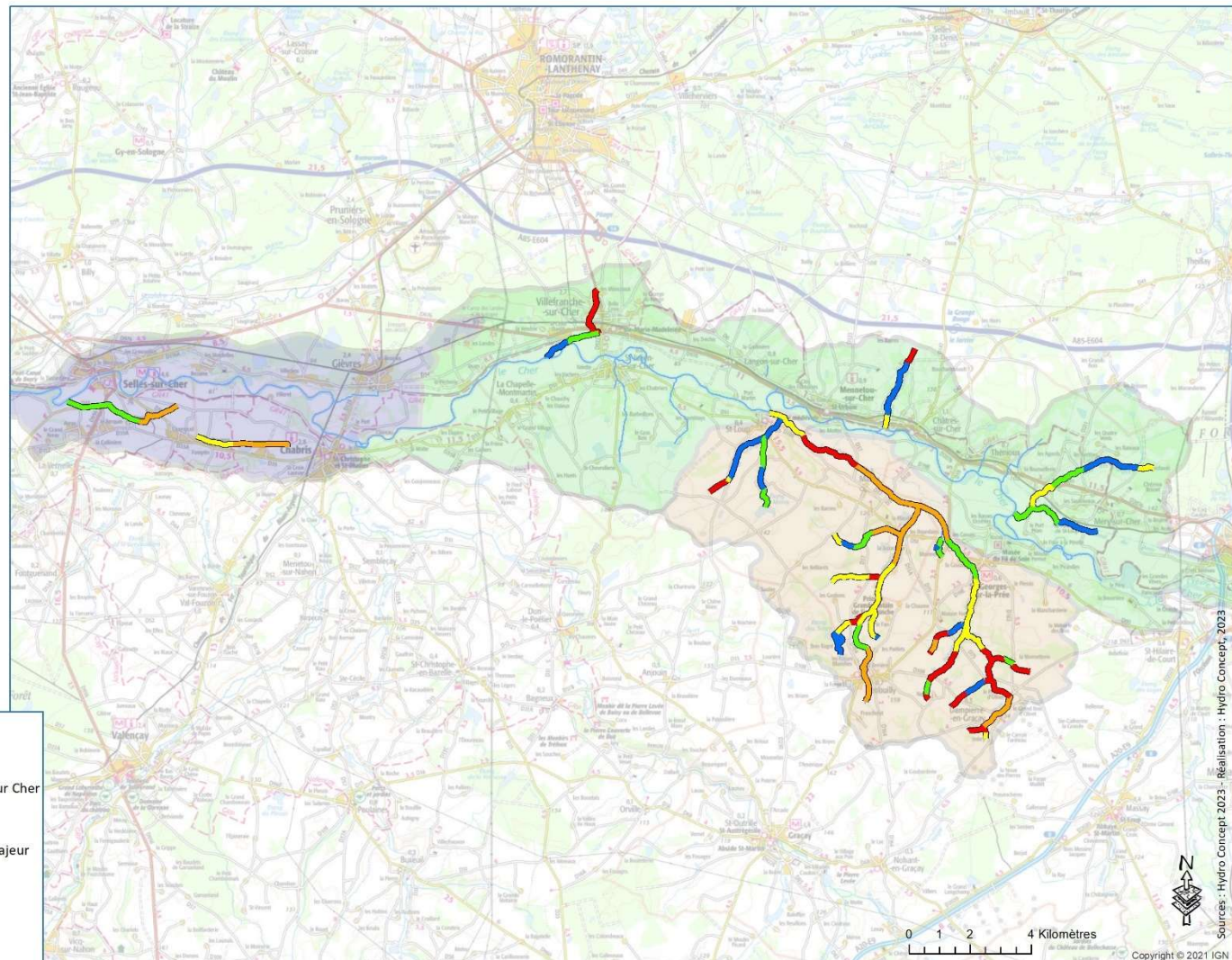
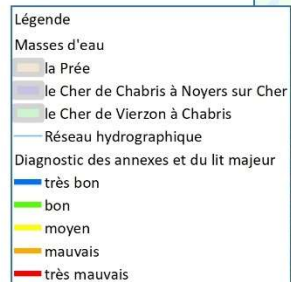


Figure 29 : Niveau d'altération de l'habitat : compartiment annexes / lit majeur par bassin versant

Par rapport aux deux compartiments précédents, pour une plus grande part de linéaire, que ce soit pour le bassin de la Prée ou pour les autres affluents du Cher, le compartiment annexes/lit majeur est moins dégradé. Le bassin de la Prée apparaît cependant le plus dégradé avec 30% de bon et très bon état contre 60% pour les linéaires complémentaires. Ce constat vient de l'occupation des sols, le bassin de la Prée présente une part plus importante de parcelles agricoles cultivées.

Diagnostic des annexes et du lit majeur par la méthode du REH



V.3.3. Les perturbations et leurs origines

Une explication des légendes est proposée dans le chapitre V.1.3.

Les figures ci-dessous présentent les types et les origines des altérations sur le compartiment annexes et lit majeur à l'échelle de la zone d'étude. Les différents types et les origines sont décrits dans le paragraphe V.1.3.

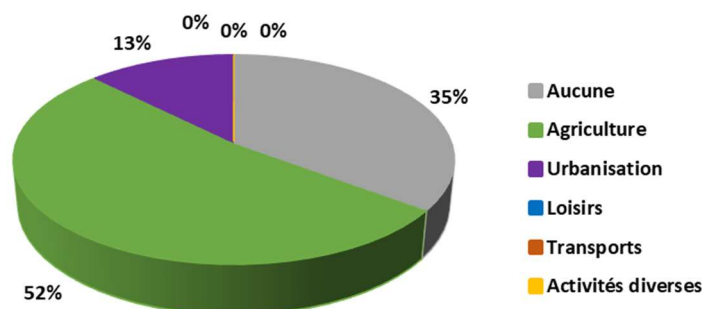


Figure 30 : Origine des altérations sur le lit majeur à l'échelle de la zone d'étude

A l'échelle des linéaires étudiés, pour ce compartiment du lit majeur, **35% du linéaire n'est pas altéré**. Les altérations sont majoritairement issues de l'agriculture (52%) et de l'urbanisation (13%).

CARTE 41 : DIAGNOSTIC DU LIT MAJEUR : CAUSES ET ORIGINES DES PERTURBATIONS

V.3.3.1. Modification du lit majeur et du bassin versant

Plusieurs causes sont à l'origine de la réduction de l'espace de liberté des cours d'eau dans le lit majeur :

- La mise en culture et travaux hydrauliques
- L'urbanisation
- L'aménagement d'étang et plans d'eau



Lit majeur cultivé sur le ruisseau de la Mornetterie



Aménagement de plan d'eau dans le lit majeur de la Bidoire

V.3.3.1.1. Mise en culture et travaux hydrauliques

L'évolution des pratiques agricoles associée aux travaux de remembrement a entraîné la mise en culture d'une partie du bassin versant et du lit majeur. Des secteurs ont été drainés afin de favoriser l'évacuation de l'eau et de faciliter l'exploitation des terres.

15 drains enterrés ont été recensés sur la zone d'étude. Ce chiffre est sous-estimé et tend à être complété, étant donné l'impossibilité de dénombrer précisément l'ensemble des drains (végétation recouvrant les drains, drains parfois bouchés non visibles, ...).

Les travaux d'hydrauliques et de remembrement ont conduit à la création de nombreux fossés de drainage, également appelé « drains à ciel ouvert ou collecteurs ». Les résultats présentés reprennent juste les observations sur les abords des cours d'eau sans prendre en compte l'ensemble du bassin. Ces travaux ont eu pour principales conséquences :

- La disparition des prairies humides de bordure,
- Une évacuation plus rapide des eaux donc une accentuation des crues,
- Une recharge des nappes plus faible avec des conséquences d'aggravation de l'étiage.

L'étude a permis de recenser les écoulements latéraux (tous les fossés et cours d'eau ayant pour exutoire les ruisseaux étudiés). **91** fossés quelconques et fossés de route, et **15** fossés de drainage ont été recensés. Dans cette prospection, un fossé est un talweg non recensé comme cours d'eau par les services de l'Etat, où a été visualisé un mouvement d'eau. Les fossés vus ont comme principale vocation l'évacuation rapide de l'eau des cultures et/ou de zones urbaines.

CARTE 42 : DIAGNOSTIC DU LIT MAJEUR : EXUTOIRES ET RESEAU DE DRAINAGE

Les travaux hydrauliques engendrent parfois la présence de merlons de curage ou un endiguement du lit. Ces travaux ont pour conséquence une déconnexion du cours d'eau avec le lit majeur en termes d'hydrologie, entraînant une perte d'eau arrivant au cours d'eau et également une diminution des débordements dans le lit majeur.

Les linéaires prospectés ne présentent que 2 secteurs avec des **merlons de curage** qui correspondent à environ **700m** : sur le Ruisseau du Chambon et le ruisseau des Fosses blanches en amont du lieu-dit de Grandmont dans la zone cultivée.



Merlon en rive gauche du Chambon (aval)

V.3.3.1.2. L'aménagement plans d'eau

Plusieurs plans d'eau ont été observés sur le lit majeur. Ils constituent des surfaces disponibles perdues pour l'expansion des crues.

On dénombre **29** plans d'eau en lit majeur qui sont déconnectés du lit mineur, et **13** plans d'eau en dérivation. Les usages en interaction de ces sites sont variables : loisirs (chasse, pêche...), prélèvements pour irrigation, etc..

Les plans d'eau en lit majeur, souvent déconnectés, impactent tout de même l'hydrologie du bassin en interceptant des écoulements qui ne rejoignent le cours d'eau que dans le cas où un ouvrage de sortie y est connecté.



Plan d'eau déconnecté en rive droite de la Prée



Plan d'eau en dérivation sur le ruisseau des Fosses Blanches

Les parcelles aux abords des cours d'eau sont principalement des parcelles cultivées et présentant une bande enherbée plus ou moins large. Le recul des prairies au profit des cultures et la présence par endroits de zones urbanisées limitent l'expansion du cours d'eau en cas de crue et la présence de zones humides naturelles qui permettraient d'accumuler et de ralentir les écoulements et d'épurer ces eaux avant leur arrivée dans le cours d'eau.

La restauration de zones humides et la préservation de celles existantes est un enjeu important permettant d'améliorer l'hydrologie et la qualité de l'eau. Il participerait également à réduire la pression des usages, notamment sur la Prée et ses affluents.

V.4. Le débit

V.4.1. Les éléments du diagnostic

Le diagnostic REH évalue le compartiment débit à partir des pressions recensées qui peuvent l'altérer :

- Accentuation des étiages et de la violence des crues
 - La modification du tracé en plan (rectification) et en travers (recalibrage) favorise la violence des crues et les étiages sévères.
 - D'autres pressions sont prises en compte pour ces paramètres, notamment la mise en culture avec drainage.
 - La présence de prélèvements peut également accentuer les étiages.
 - Les plans d'eau, notamment au fil de l'eau, favorisent l'évaporation avec des volumes évaporés pouvant être significatifs en période d'étiage.
 - Les ouvrages hydrauliques en général participent également à modifier l'hydraulique du cours d'eau.
- Diminution des débordements
 - Les travaux hydrauliques de recalibrage réduisent la capacité de débordement du cours d'eau.
 - Les mises en bief constituent des réductions localisées du débit transitant dans le bras principal. De plus, les biefs peuvent favoriser l'évaporation (stagnation).

V.4.2. Les résultats du REH – le débit

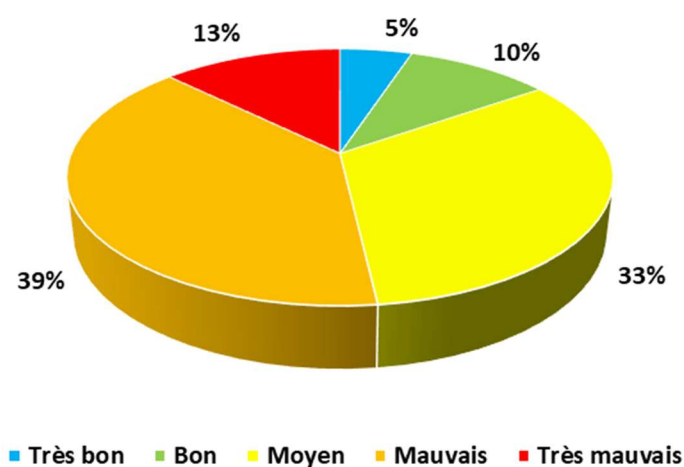


Figure 31 : Niveau d'altération de l'habitat : compartiment débit pour les linéaires prospectés

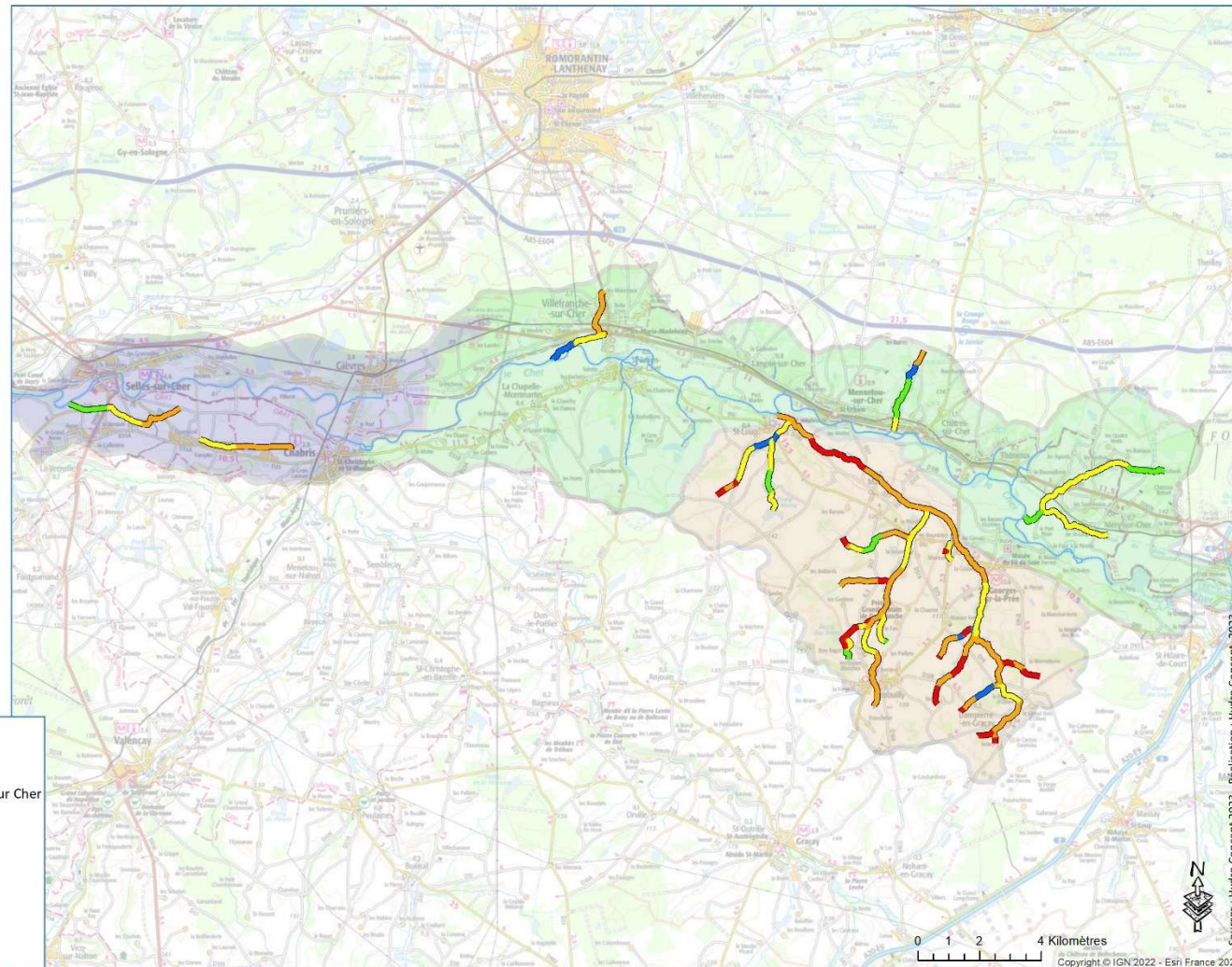
Le compartiment débit sur le territoire étudié est altéré. En effet, **85%** du linéaire est classé en moyen, mauvais ou très mauvais. **13%** du linéaire présente un état très mauvais. Il s'agit notamment des biefs, des linéaires influencés et des plans d'eau sur cours.

CARTE 43 : DIAGNOSTIC DU DEBIT PAR LA METHODE REH

Diagnostic du débit par la méthode du REH



- Légende**
- Masses d'eau**
- la Prée
 - le Cher de Chabris à Noyers sur Cher
 - le Cher de Vierzon à Chabris
- Réseau hydrographique**
- Diagnostic du débit**
- très bon
 - bon
 - moyen
 - mauvais
 - très mauvais



Sources : Hydro Concept 2023 - Réalisation : Hydro Concept, 2023

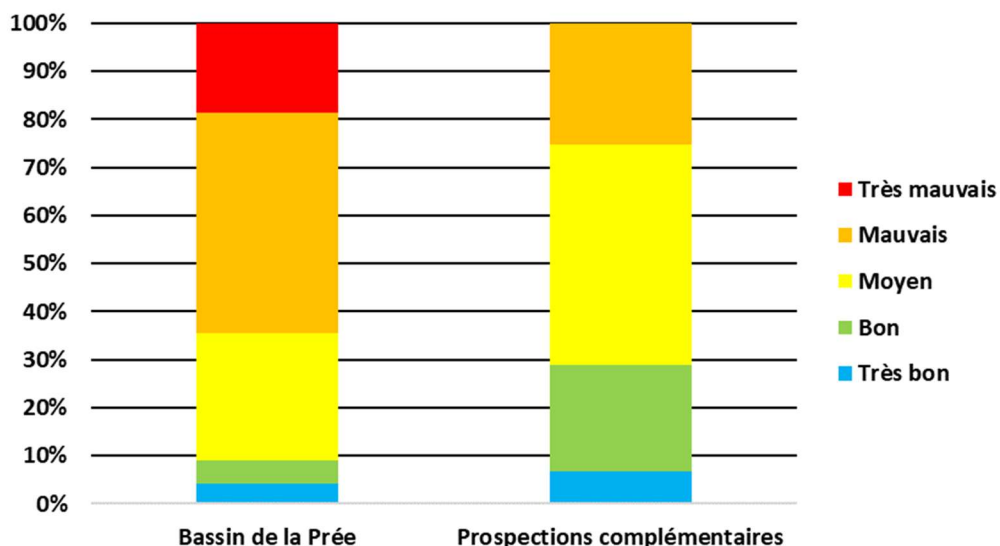


Figure 32 : Niveau d'altération de l'habitat : compartiment débit pour le bassin de la Prée et les prospections complémentaires

Le bassin de la Prée présente une altération plus forte pour le compartiment « débit » par rapport aux autres cours d'eau (90% de linéaire altéré dont 18% de très altéré). Ceci est principalement expliqué par la présence de plans d'eau sur cours. Mais aussi par la dégradation du lit mineur (incision, rectitude...) qui ne permet pas d'assurer un soutien d'étiage important et qui limite les débordements du cours d'eau vers le lit majeur.

V.4.3. Les perturbations et leurs origines

Une explication des légendes est proposée dans le chapitre V.1.3.

Les graphiques suivants montrent la liste des perturbations rencontrées et leurs principales origines. Les données sont affichées en pourcentage du linéaire. Les différents types et les origines sont décrits dans le paragraphe V.1.3.

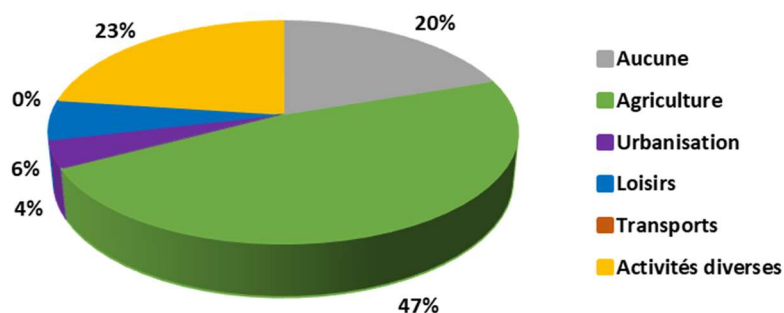


Figure 33 : Origine des altérations sur le débit à l'échelle de la zone d'étude

Les perturbations sont fortement liées à l'état de dégradation du lit mineur, entraînant une diminution des débordements, une accentuation des étiages et des crues. Des actions de restauration du lit mineur auront un impact positif certain sur le débit.

Les principales origines des altérations sont l'agriculture (47%) et les activités diverses (23%).

CARTE 44 : DIAGNOSTIC DU DEBIT : CAUSES ET ORIGINES DES PERTURBATIONS

V.4.3.1. Travaux hydrauliques

Les travaux hydrauliques déjà évoqués ont pour conséquence une baisse, voire une disparition de l'inondation des parcelles riveraines et donc des zones d'expansion de crues. Il en résulte des hydrogrammes de crue modifiés ; les crues arrivent plus vite, et la diminution de la durée des crues est compensée par des débits de pointe plus importants qui transitent vers l'aval.

Les zones cultivées sont souvent drainées ce qui augmente l'arrivée de flux dans les cours d'eau et accentue cette problématique.

A contrario, des zones de bois et de prairies sont nettement plus favorables à la régulation des débits.

Les zones urbanisées possèdent des coefficients de ruissellement élevés, des épisodes pluvieux d'intensité moyenne suffisent à provoquer une augmentation brutale du débit.

Les conséquences de ces aménagements sont représentées par le graphique suivant :

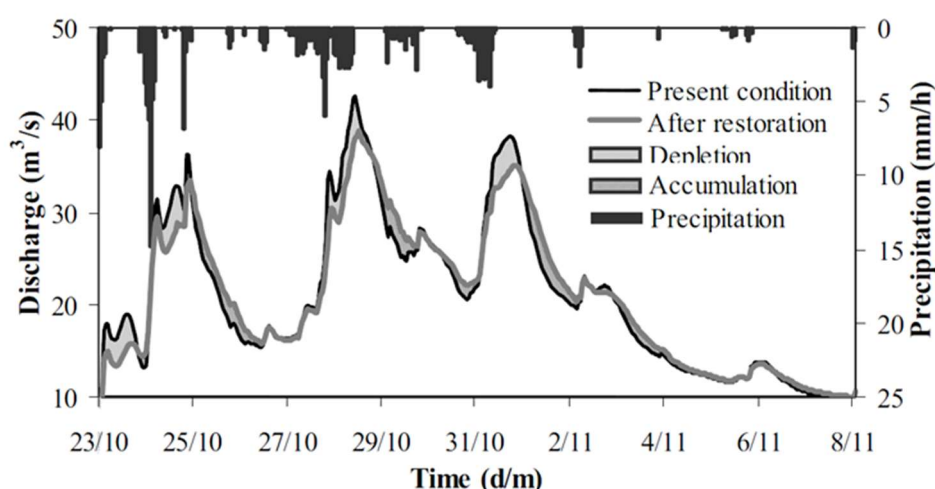


Figure 34 : Modélisation des hydrogrammes de crue avant et après travaux de restauration. Source: Simulation of flood reduction by naturel river rehabilitation using a distributed hydrological model. YB Liu, S Gebremeskel, F de Smedt, L Hoffmann, L Pfister

Pour un même volume de précipitations, les cours d'eau « non restaurés » présentent une arrivée plus rapide de l'onde de crue (temps de transfert plus court) et une accentuation du pic de crue (débit plus fort). Les cours d'eau restaurés présentent un pic de crue moins élevé et une restitution progressive de l'eau hors périodes de précipitations.

Ces dernières années, l'aménagement de nouvelles zones imperméables cherche à être compensé par la construction de bassins de rétention destinés à réguler les flux hydrauliques et capter les polluants. Ces aménagements ne sont cependant pas sans conséquences sur le fonctionnement écologique des cours d'eau (évaporation, continuité ...).

V.4.3.2. Prélèvements d'eau

Plusieurs pompages ont été observés sur l'ensemble du territoire étudié à proximité directe des cours d'eau.

Tableau 14 : Pompages recensés sur la zone étudiée

Type d'abreuvoir	Nombres visualisés
Pompage AEP	1
Pompage agricole	7
Pompage de jardin	1

Les captages ont une incidence très faible sur le débit moyen des cours d'eau. Mais en période d'étiage ils peuvent limiter le débit disponible pour les cours d'eau. Ils constituent donc un facteur limitant le développement optimal de la vie aquatique. L'effet est d'autant plus important lorsque les pompages sont effectués en amont des cours d'eau.

V.4.3.3. Les plans d'eau

On distingue les étangs au fil de l'eau qui ont un impact direct sur les habitats et l'hydrologie et les étangs de bordure ou en dérivation qui ont un impact indirect sur le milieu car ils modifient l'équilibre naturel entre nappe et cours d'eau.

Les plans d'eau sont problématiques car :

- Ils participent à la dégradation de la qualité de l'eau par réchauffement, diminution de la teneur en oxygène dissous, favorisant ainsi l'eutrophisation,
- Ils concentrent les polluants par adsorption aux sédiments, ce qui peut entraîner un relargage rapide vers le milieu lors des opérations de vidanges,
- Ils accentuent les étiages des cours d'eau en favorisant l'évaporation de l'eau. Souvent creusés sur des zones de sources, la restitution aux cours d'eau peut être nulle en période estivale,
- Ils constituent des obstacles à la circulation piscicole et donc à l'accessibilité d'éventuelles frayères,
- Ils favorisent le colmatage des substrats en aval lors des vidanges,
- Ils engendrent l'introduction d'espèces indésirables

🌿 Impact à l'étiage :

L'impact des plans d'eau sur le débit des cours d'eau dépend en grande partie du respect du débit réservé au sein du tronçon court-circuité, théoriquement équivalent au 1/10ème du module moyen annuel. Si le débit réservé est respecté, le cours d'eau est toujours alimenté. Lorsqu'il n'y a pas de débit réservé en aval du plan d'eau (ce qui est souvent le cas), on observe des assecs anormaux. De surcroît, les précipitations estivales lors des orages sont captées par les plans d'eau et ne peuvent être retransmises en aval.

Les volumes évaporés au niveau des plans d'eau peuvent représenter une part non négligeable du débit d'étiage. L'évaporation dans les plans d'eau dépend de nombreux facteurs tels que :

- la vitesse du vent ;

- la température de l'air ;
- la surface du plan d'eau ;
- l'ombrage ;
- l'orientation du plan d'eau ;
- ...

CARTE 31 : PLANS D'EAU

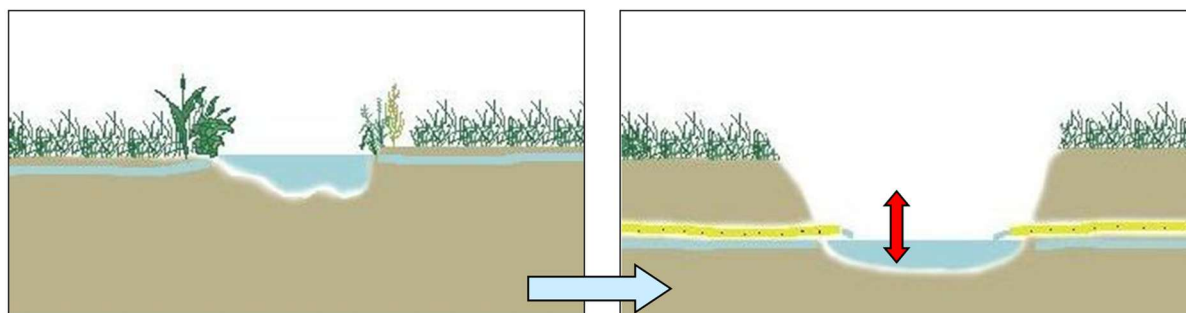
De plus, il a été observé que parmi les plans d'eau sur cours recensés, 4 d'entre eux présentaient des systèmes pour l'irrigation.

V.4.3.4. Le drainage

Le drainage de zones humides a été pratiqué afin de faciliter l'exploitation des terrains pour l'agriculture.

Le drainage de zones humides abaisse le niveau d'hydromorphie des sols pour les rendre plus intéressants d'un point de vue agronomique. Le drainage se fait, soit par la mise en place de drains enterrés, soit par le creusement de fossés perpendiculaires aux cours d'eau qui évacuent l'eau gravitairement (drainage de surface).

Pour le drainage enterré, cela nécessite que le fond du cours d'eau soit suffisamment profond, engendrant souvent la réalisation de travaux hydrauliques simultanés. Le drainage de surface ne nécessite pas forcément de travaux sur le cours d'eau.



Le drain évacue l'eau en permanence, il limite la capacité de stockage des sols. L'hydrogramme de crue s'en trouve modifié et la capacité naturelle de soutien d'étiage est altérée. Les zones humides adjacentes devenues prairies ou cultures, ne jouent plus leur rôle de réservoir temporaire, le transfert de l'eau vers l'aval est alors continu.

Dans le sol, la circulation permanente de l'eau vers les drains génère le transport de particules limoneuses qui contribuent au colmatage du fond des cours d'eau. L'étendue du drainage sur le bassin versant explique aussi les forts taux de colmatage relevés.

Le drainage est également un accélérateur des transferts de polluants (nutriments et phytosanitaires) dont la présence dans l'eau est dommageable aux biocénoses.

Les traces de ces travaux qui datent souvent des années 1970 - 1980 sont toujours visibles sur le terrain. Pour rappel, **91** fossés et fossés de routes, **15** fossés de drainage et **15** drains enterrés ont été recensés.

Pour rappel :

- Réalisation de réseaux de drainage : Le drainage de parcelles agricoles est soumis à Déclaration au titre de la Loi sur l'Eau entre 20 et 100 ha et à Autorisation pour des surfaces supérieures ou égales à 100 ha. Pour chaque nouveau projet de travaux de drainage, le pétitionnaire (propriétaire ou exploitant des parcelles) doit vérifier sa situation par-rapport à ces seuils. En effet, ceux-ci s'appliquent de manière cumulée aux surfaces à drainer et déjà drainées sur une même masse d'eau (unité de gestion de la Directive Cadre sur l'Eau). Sont incluses dans ce cumul les surfaces drainées avant 1993 (entrée en vigueur de la loi sur l'eau) et, pour les exploitants, les parcelles dont le drainage a été réalisé par une autre structure juridique avant leur intégration à l'exploitation actuelle.
- Préservation des zones humides : Tout projet qui peut conduire à l'assèchement, la mise en eau, l'imperméabilisation ou le remblai de zones humides ou de marais relève également de la loi sur l'eau : déclaration entre 0,1 et 1 ha, autorisation pour des superficies supérieures ou égales à 1 ha.

De manière générale, les secteurs dégradés à l'échelle de ce compartiment sont des cours d'eau dont les étiages et les crues sont accentuées pour 2 raisons essentielles :

- La **présence de drains** et d'arrivées d'eau (via des **rejets d'eau pluviale** notamment) sans rétention en amont (absence de prairies, zones humides),
- la rectification et le recalibrage des cours d'eau qui favorisent les écoulements rapides de l'eau vers l'aval.

La restauration de la morphologie des cours d'eau et des zones humides permettrait de ralentir les écoulements vers l'aval et favoriserait le soutien d'étiage par une meilleure connexion entre les cours d'eau et leurs nappes d'accompagnement.

V.5. La continuité

V.5.1. Les éléments du diagnostic

Deux paramètres sont pris en compte dans ce compartiment :

- Les ruptures d'écoulements (importance et fréquence des assecs). Dans le cadre de la méthode d'intégrité de l'habitat, c'est l'accentuation des assecs qui est évaluée et non la présence d'assec (un assec naturel n'est pas considéré comme une altération). Le recalibrage important des têtes de bassin est notamment un facteur d'altération de la continuité hydrologique pour les têtes de bassin versant.
- Les ouvrages qui modifient la continuité longitudinale amont / aval. L'impact sédimentaire et la continuité piscicole pour une espèce donnée sont évalués pour chaque ouvrage.

V.5.1.1. Classification des sites hydrauliques

Il existe plusieurs types de sites hydrauliques :

Tableau 15 : Classification des types de site hydraulique

Type de site	Description
Lavoir	Les lavoirs sont souvent constitués d'un seuil fixe muni d'une vanne ou d'un batardeau pour les ouvertures saisonnières
Ancien moulin	Les moulins sont généralement constitués d'un déversoir et d'une ou plusieurs vannes de décharge sur le bief.
Ouvrage de franchissement de cours d'eau	On entend ici tous les ouvrages permettant la traversée du lit (radier de pont, passage busé, passage à gué maçonné)
Ouvrage de régulation hydraulique	Cette typologie regroupe les ouvrages manœuvrables permettant la régulation d'un niveau ou la répartition du débit entre plusieurs bras. Il s'agit des clapets, vannes, déversoirs, batardeaux...
Plan d'eau	Les plans d'eau au fil de l'eau sont constitués d'un déversoir de crue et d'une bonde de vidange
Seuil fixe	Il s'agit de petits barrages artificiels dans le lit mineur du cours d'eau

Site Hydraulique :

Représente une zone précise où un/des ouvrage(s) est/sont présent(s), où une analyse est faite à l'échelle de l'ensemble du site.

Exemple :

Le plan d'eau sur cours de la Plaudière est situé sur le ruisseau de Bel air. Le plan d'eau correspond à 1 site hydraulique (en tant qu'entité). Cependant, il est composé d'une digue avec vannage et d'un déversoir, c'est-à-dire de 2 ouvrages distincts. Ceux-ci étant interdépendant d'un point de vue hydraulique, ils sont rassemblés sous le même site hydraulique.



Figure 35 : Logigramme d'explication d'un site hydraulique (exemple pris sur un autre site)

Seuls les ouvrages problématiques pour la continuité piscicole et/ou sédimentaire sont considérés comme des sites hydrauliques. En clair, les ouvrages de franchissement (buse, passerelle ...) non impactant pour la franchissabilité piscicole OU sédimentaire ne sont pas considérés comme des ouvrages hydrauliques.

Sur l'ensemble des cours d'eau étudiés, on compte **96 sites hydrauliques (dont 79 sur le bassin de la Prée)**. Comme expliqué, un site hydraulique correspond à un complexe pouvant être composé (ou non) de plusieurs ouvrages.

Tableau 16 : Nombre de sites hydrauliques par type

Type de site	Simple/complexe	Nombre	Total	Nombre sur le bassin de la Prée
Ouvrage de franchissement	Simple	46	47	38
	Complexe	1		
Ouvrage de régulation hydraulique	Simple	6		5
Lavoir	Simple	4		4
Seuil fixe	Simple	4		3
Plan d'eau	Simple	10	35	29
	Complexe	25		
Total			96	79

Plusieurs types de site ont besoin d'être redéfinis :

-Ouvrage de franchissement : ouvrage permettant le franchissement de véhicules ou de personnes : pont, passerelle, busage, ...

-Ouvrage de régulation hydraulique : ouvrage a vocation de réguler le mouvement hydraulique du cours d'eau, qu'il soit manœuvrable (vannage, déversoir, ...) ou non.

Les sites les plus problématiques sont les ouvrages de franchissement (47), les plans d'eau (35) et les ouvrages de régulation hydraulique (6).

Certains ouvrages non impactant sont également recensés comme sites hydrauliques, notamment des ponts situés sous l'influence d'un ouvrage pouvant présenter une chute en cas d'abaissement de la ligne

d'eau au droit de l'ouvrage. Les ouvrages aménagés pour la continuité sont également considérés comme des sites hydrauliques.

CARTE 45 : DIAGNOSTIC DE LA CONTINUITE : SITES HYDRAULIQUES PAR TYPE

V.5.1.2. Classification des ouvrages impactant

Un site hydraulique est composé comme vu précédemment d'un ouvrage (site simple) ou de plusieurs ouvrages (site complexe). Dans le cadre de cette étude, chaque ouvrage composant un site est décrit avec ses caractéristiques techniques. Les catégories d'ouvrages décrites sont les suivantes :

Tableau 17 : Types d'ouvrages impactant recensés

Type d'ouvrage	Nombre sur l'ensemble des linéaires	Nombre sur le bassin de la Prée
Batardeau	8	5
Buse	29	28
Chaussée de lavoir	1	1
Déversoir	14	13
Digue et bonde d'étang	34	28
Radier de pont	24	17
Seuil	10	6
Vannage	7	6
Total	127	104

Type d'ouvrages	Description	Exemple illustré
Radier de pont	Seuls les radiers de pont qui posent problème pour le franchissement piscicole ont été classés en ouvrage	 La Prée
Déversoir	Il s'agit, sur le territoire, d'ouvrage de surverse de plan d'eau	 Déversoir plan d'eau sur cours du ruisseau de la Grange

Batardeau	Système permettant de faire coulisser des planches en bois (bastaings) en vue de maintenir un niveau d'eau	 <i>La Molaine</i>
Vannage	Vanne manœuvrable à crémaillère	 <i>La Prée</i>
Passage busé	Seuls les passages busés qui posent problème pour le franchissement piscicole ont été classés en ouvrage	 <i>Ruisseau de la Grange</i>
Seuil artificiel	Seuil au fil de l'eau parfois sans utilité ou sans usage associé	 <i>Seuil d'un lavoir sur le ruisseau de la Grange</i>

Sur l'ensemble de la zone d'étude, on dénombre **127 ouvrages constituant les 96 sites hydrauliques**.

On retrouve en moyenne **1.8 ouvrage impactant/km** (2 ouvrages impactant tous les 1 100m), les linéaires étudiés sont plutôt cloisonnés. Pour le **bassin de la Prée**, ce chiffre est d'un peu **plus de 2 ouvrages/km**.

De manière générale, les ouvrages problématiques les plus nombreux sont les plans d'eau (34) suivi des buses (29) et des radiers de ponts (24). La plupart de ouvrages de franchissement relevés présentent un dénivelé en aval et une lame d'eau faible qui rendent plus difficile la remontée piscicole.

V.5.1.1. Ouvrages de franchissement

Les ouvrages de franchissement sont tous les ouvrages permettant le passage d'une rive à l'autre. Les ouvrages de franchissement de cours d'eau tels que les ponts ou les passages à gué permettent la traversée des véhicules ou animaux. Quand ceux-ci sont situés dans des zones de cultures ou de prairies, ils sont utilisés pour le passage des véhicules agricoles.

- Les ponts sont souvent construits sur un radier maçonné qui entraîne une suppression ponctuelle des habitats benthiques.
- Les passages à gué, s'ils ne sont pas correctement aménagés, favorisent la mise en suspension des particules fines déposées.
- Certains passages busés peuvent être mal calés et entraînent une discontinuité piscicole voire sédimentaire.
- Une passerelle est une plateforme permettant le passage d'une rive à l'autre sans modification du lit du cours d'eau.

On distingue la franchissabilité piscicole (migration de la faune aquatique au travers de l'ouvrage) de la franchissabilité sédimentaire (est-ce que l'ouvrage empêche les sédiments plus ou moins grossiers à transiter naturellement vers l'aval ?). Comme expliqué précédemment, les ouvrages de franchissement impactent faiblement le transit sédimentaire.

Parmi les ouvrages de franchissement, ceux impactant la continuité piscicole sont recensés en tant que site hydraulique. Les ouvrages de franchissement non problématiques sont également recensés en état des lieux (cf ci-dessous).

Tableau 18 : Nombre d'ouvrages de franchissement non problématiques pour la continuité

Ouvrages	Nombre observé	Nombre d'ouvrage sur le bassin de la Prée
Passage busé	51	34
Gué aménagé	5	4
Passerelle engin	15	10
Passerelle piéton	41	29
Pont	32	15
TOTAL	144	92



Pont sur le ruisseau de la Grange



Passerelle engin sur la Prée

CARTE 46 : OUVRAGES DE FRANCHISSEMENT NON PROBLEMATIQUES

V.5.1.2. Taux d'étagement et de fractionnement des cours d'eau

- Taux d'étagement

L'accumulation de barrages sur un cours d'eau induit une altération de l'écoulement (eau et sédiment). Elle a également des impacts négatifs sur la diversification des habitats, la présence et la répartition des espèces animales et végétales et plus particulièrement sur la circulation piscicole. Plus la densité des obstacles et la hauteur cumulée est importante, plus l'impact sera fort sur le milieu et les espèces.

Le SDAGE Loire-Bretagne appréhende les pressions exercées par les ouvrages à travers le taux d'étagement des cours d'eau. Cet indicateur renseigne à la fois sur l'altération morphologique du cours d'eau et la transparence migratoire. Certains ouvrages comme les buses, bien qu'ils n'engendrent que des altérations morphologiques limitées dans l'espace, peuvent constituer un réel obstacle au déplacement des poissons. A l'inverse, des mesures d'installation de passe et d'ouvertures temporaires de vannages pourront être considérées comme ayant un effet favorable sur la transparence migratoire mais n'entraînent pas d'améliorations notables de la morphologie du cours d'eau.

Le calcul du taux d'étagement consiste à additionner les hauteurs de chute le long du cours d'eau principal de la masse d'eau, puis à le diviser par le dénivelé naturel de ce linéaire.

Le taux d'étagement traduit la perte de pente naturelle liée à la présence des ouvrages transversaux et met en avant la perte des fonctionnalités induite par les ruptures artificielles de la continuité longitudinale sur les cours d'eau.

On définit 5 classes distinctes pour définir le taux d'étagement :

- **Classe 1** : 0 à 20% - taux d'étagement très faible
- **Classe 2** : 20 à 40% - taux d'étagement faible
- **Classe 3** : 40 à 60% - taux d'étagement moyen
- **Classe 4** : 60 à 80% - taux d'étagement fort
- **Classe 5** : 80 à 100% - taux d'étagement très fort

Le tableau ci-dessous précise le taux d'étagement des cours d'eau prospectés.

Bassin	Cours d'eau	Altitude amont*	Altitude aval	Somme des dénivelés (en m)	Taux d'étagement
Bassin de la Prée	Ruisseau de la Bardinerie	106	100	0	0%
	Ruisseau de Bel air	133	94	3,5	9%
	Ruisseau de la Bidoire	146	105	0	0%
	Ruisseau de l'étang de Maray	137	95	6,2	15%
	Ruisseau du Fan	122	99	0	0%
	Ruisseau des Fosses Blanches	118	101	4,9	11%
	Ruisseau de Grandmont	101	100	0	0%
	Ruisseau de la Grange	124	85	3,5	9%
	Ruisseau d'Imbry	147	140	0	0%
	Ruisseau de Mainneuf	108	97	0	0%
	Ruisseau des Marnières	105	98	0	0%
	Ruisseau de Maurepas	123	104	0	0%
	Ruisseau de la Molaine	142	91	2,1	4%
	Ruisseau de la Mornetterie	125	114	0	0%
	Ruisseau de la Prée	150	85	10,6	16%
	Ruisseau de Vare	151	127	0	0%
Prospections complémentaires	Ruisseau du Chambon	81	72	0	0%
	Ruisseau de la Commanderie	102	82	0	0%
	Ruisseau des Forges	136	93	4,6	11%
	Ruisseau du Gournay	111	87	0,3	1%

*Altitude au début du cours d'eau pas nécessairement à la source

Les taux d'étagement de l'ensemble des cours d'eau restent très faibles. Le taux le plus important concerne le cours d'eau principal de la Prée à 16%.

V.5.2. Les résultats du REH : continuité

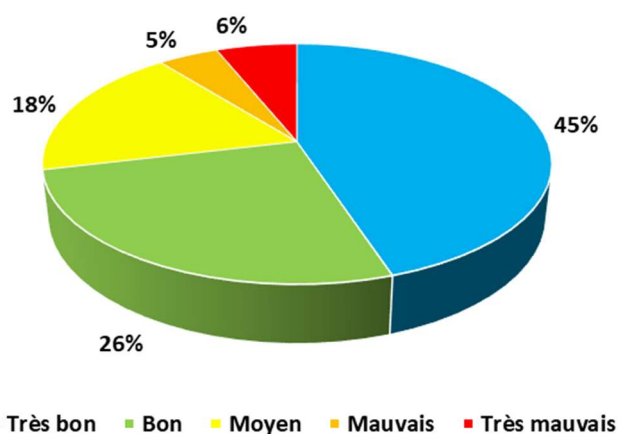


Figure 36 : Niveau d'altération du compartiment continuité sur la masse d'eau

Ce compartiment est analysé au regard de la continuité piscicole (franchissabilité par espèce) et de la continuité des écoulements (accentuation des assecs). L'espèce repère est le brochet (espèce piscicole à faible capacité natatoire) pour la continuité piscicole sur la majorité du linéaire. Cette espèce est donc choisie pour l'analyse de la continuité, mais la franchissabilité des ouvrages est également évaluée pour les autres espèces cibles (anguille et truite).

La continuité est faiblement altérée sur l'ensemble du bassin, avec **29%** du linéaire en état inférieur au bon état.

CARTE 47 : DIAGNOSTIC DE LA CONTINUITE PAR LA METHODE DU REH

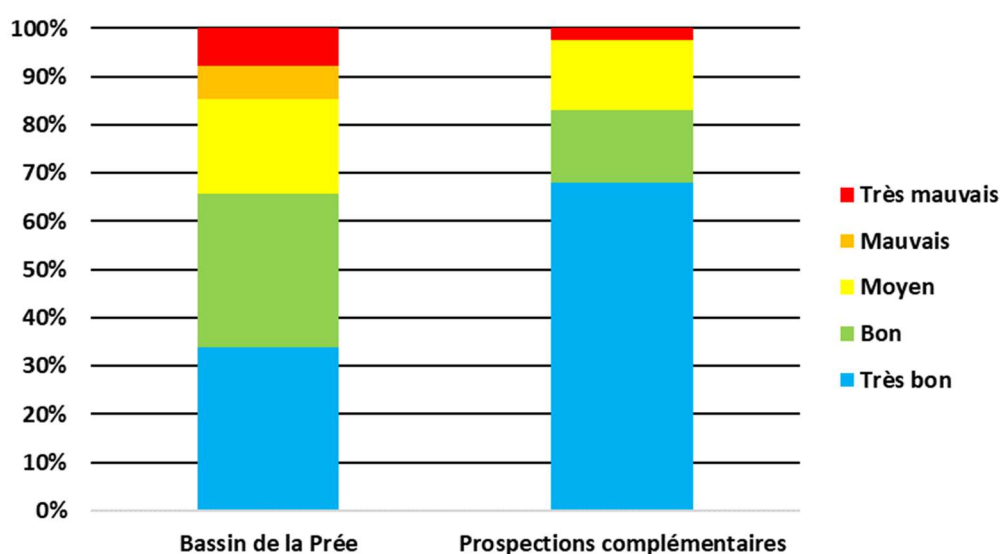
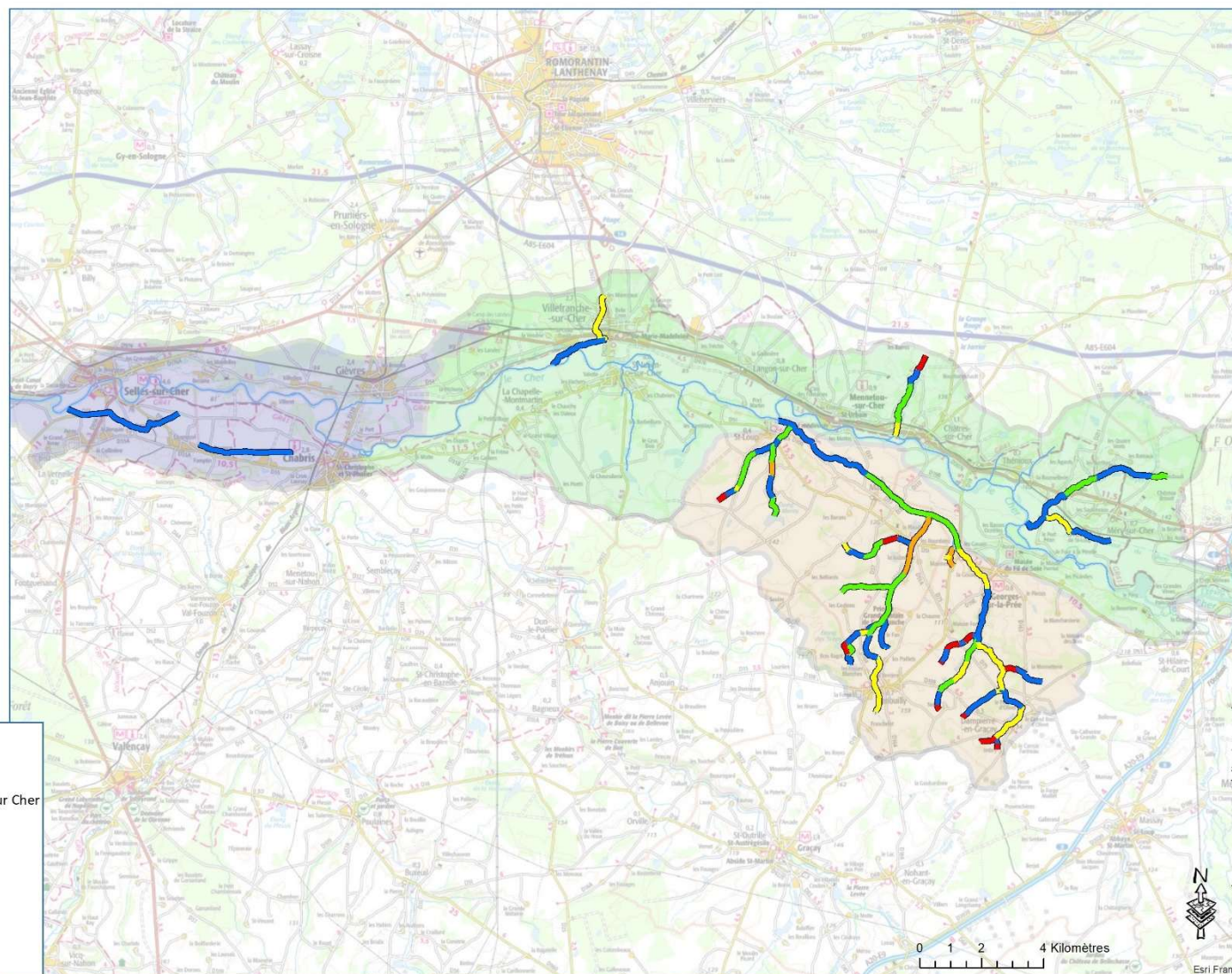


Figure 37 : Niveau d'altération de l'habitat : compartiment continuité par bassin versant

Le compartiment continuité est majoritairement en bon état ou très bon état : 70% pour les cours d'eau du bassin de la Prée et 82% pour les autres affluents du Cher.

La continuité est toutefois dégradée à très dégradée à hauteur de 15% sur le bassin de la Prée à cause principalement de la présence de près de 30 plans d'eau sur cours. L'altération de la continuité est qualifiée selon la facilité de circulation piscicole et sédimentaire dans le lit mineur.

Diagnostic de la continuité par la méthode du REH



Etude préalable au Contrat Territorial pour la restauration du Cher Sauvage
Syndicat Mixte Interdépartemental du Bassin du Cher Sauvage

V.5.3. Les perturbations et leurs origines

Les graphiques suivants montrent la liste des perturbations rencontrées et leurs principales origines. Les données sont affichées en pourcentage du linéaire. Les différents types et les origines sont décrits dans le paragraphe V.1.3.

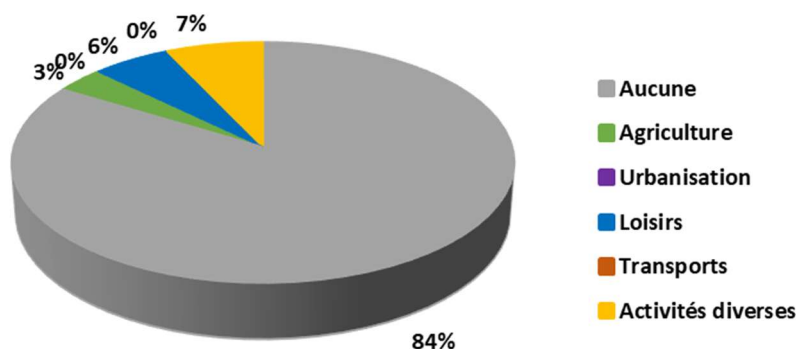


Figure 38 : Origine des altérations sur la continuité à l'échelle de la zone étudiée

84% du linéaire n'est pas altéré. Les altérations de la continuité proviennent de la présence d'ouvrage avec pour usage majoritairement les activités diverses (7%) et les loisirs (5%). Il s'agit principalement des radiers de pont ou passages busés avec chute à l'aval.

CARTE 48 : DIAGNOSTIC DE LA CONTINUITE : CAUSES ET ORIGINES DES PERTURBATIONS

V.5.3.1. Evaluation du franchissement piscicole des ouvrages

Une analyse est faite sur les deux espèces « cibles » comme définis dans les contextes piscicoles. Cependant, il convient bien **de s'intéresser plus spécifiquement aux espèces à faible capacité natatoire, comme le brochet**, par rapport aux caractéristiques des cours d'eau du territoire.

Rappel des classes de franchissabilité :

Barrière franchissable à impact limité : ouvrage franchissable sans difficulté

Barrière partielle à impact significatif : ouvrage franchissable avec retard saisonnier

Barrière partielle à impact majeur : ouvrage difficilement franchissable aux conditions hydrologiques moyennes

Barrière totale : ouvrage infranchissable sauf en cas de crue exceptionnelle

Un ouvrage « franchissable à impact limité » présente tout de même un impact, même faible, sur l'accès aux habitats et peut occasionner un retard de migration.

L'évaluation de la franchissabilité des systèmes hydrauliques a été réalisée à l'aide d'une grille d'évaluation multicritère. L'évaluation pour chaque espèce est réalisée par Hydro Concept, sur la base des critères pris en compte par le protocole ICE sans réaliser ce protocole. L'ICE est basé sur des calculs alors que l'évaluation est réalisée directement sur le terrain par expertise. Les principaux éléments pris en compte sont le dénivelé, la rugosité, la longueur à franchir, la lame d'eau, les manœuvres éventuelles des ouvrages, la vitesse de courant et la pente de l'ouvrage.

La franchissabilité pour les espèces à faibles capacités natatoires (ex : brochet)

La répartition des sites hydrauliques par classe de franchissabilité pour les espèces à faibles capacités natatoires (espèce cible : brochet) est donnée ci-dessous pour la zone d'étude.

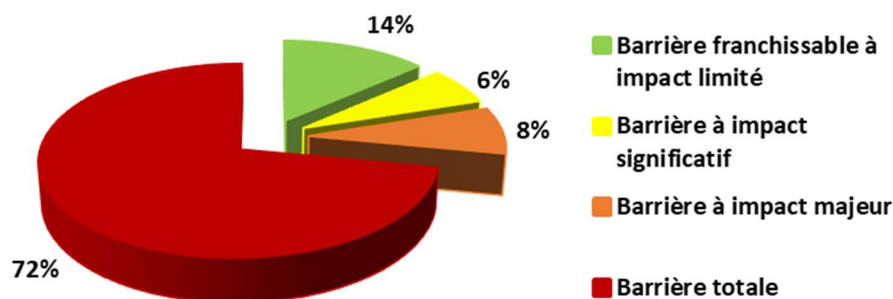


Figure 39 : Répartition des classes de franchissabilité des sites hydrauliques pour les espèces à faibles capacités natatoires à l'échelle de la zone étudiée.

Les espèces à faible capacité natatoires sont les individus d'eaux calmes, classées dans les groupes 8, 9 et 10, sans capacité de saut significatif associé. A la différence du brochet, ces espèces présentent une vitesse de sprint très faible (moins de 3 m/s).

Dans tous les cas, une faible chute peu facilement venir perturber la migration de ces espèces.

CARTE 49 : DIAGNOSTIC DE LA CONTINUITE : EVALUATION DE LA FRANCHISSABILITE POUR LES ESPECES A FAIBLES CAPACITES NATATOIRES

La franchissabilité pour l'anguille

La répartition des sites hydrauliques par classe de franchissabilité pour l'anguille est donnée ci-dessous pour la zone d'étude.

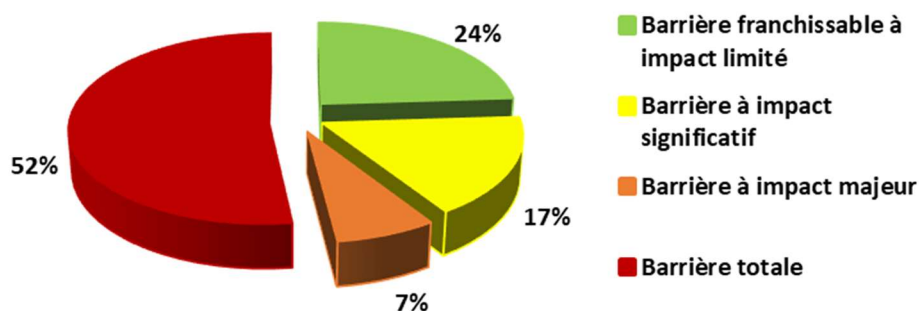


Figure 40 : Répartition des classes de franchissabilité des sites hydrauliques pour l'anguille à l'échelle de la zone étudiée

Environ **59% des ouvrages (74 ouvrages)** sont considérés comme des barrières à impact majeur et total sur le territoire, ils concernent les plans d'eau sur cours majoritairement. **24% (27 ouvrages)** des ouvrages ont un impact limité à la franchissabilité de l'anguille et correspondent à des ouvrages de franchissement (radiers de ponts et buse).

La capacité de reptation de l'anguille lui permet de franchir plus facilement certains obstacles n'imposant pas un saut obligatoire. C'est le cas de nombreux ouvrages de franchissement (ponts, passages busés...) où la lame d'eau dans l'ouvrage est insuffisante pour les autres espèces. C'est le cas

également pour certains seuils, notamment ceux en pierres avec des aspérités, qui peuvent être facilement franchissables pour l'espèce.

Toutefois, malgré les capacités de franchissement importantes de l'espèce, une majorité des ouvrages restent difficilement franchissables. Le cloisonnement des cours d'eau peut entraîner un retard de migration pour cette espèce.

CARTE 50 : DIAGNOSTIC DE LA CONTINUITE : EVALUATION DE LA FRANCHISSABILITE POUR L'ANGUILLE

V.5.3.1. Synthèse de la franchissabilité en fonction des caractéristiques du territoire

Qu'elle que soit l'espèce cible, de **50 à 72%** des ouvrages recensés sur le territoire lors des prospections sont des **barrières totales** à la continuité. Ces ouvrages sont principalement des **plans d'eau sur cours** et des **ouvrages de franchissement** de type pont ou buses qui présentent des hauteurs de chutes importantes.

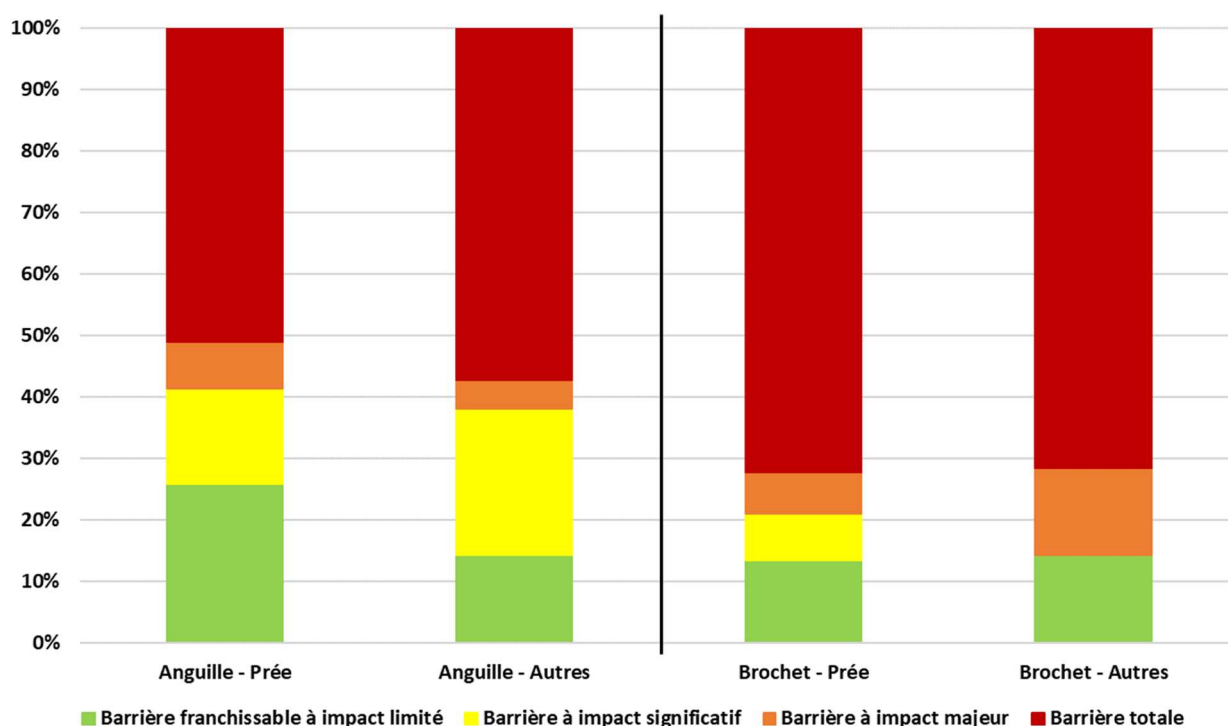


Figure 41 : Franchissabilité pour les 2 espèces

- Impact sur le transit sédimentaire

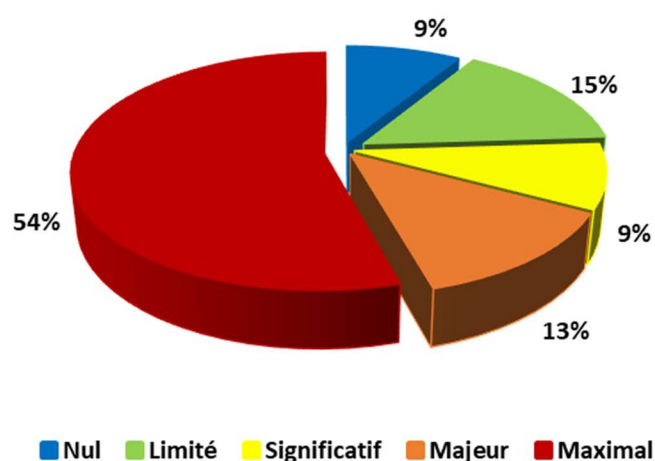


Figure 42 : Intensité de l'impact des ouvrages recensés sur le transit sédimentaire

Plus de 65% des ouvrages recensés lors des prospections impactent voire bloquent le transit sédimentaire de l'amont vers l'aval. Ce sont encore une fois principalement les plans d'eau sur cours qui sont à l'origine de cette évaluation.

CARTE 52 : DIAGNOSTIC DE LA CONTINUITE : EVALUATION DU TRANSIT SEDIMENTAIRE

Les 2 principales causes de dégradation de la continuité sur le territoire sont la présence d'ouvrages complexes de type plan d'eau sur cours et la présence de radier béton sur des ouvrages de franchissement qui présentent des chutes. Ne sont toutefois concernés que certains cours d'eau, dont la Prée et le ruisseau des Marais.

La déconnexion de plans d'eau sur cours peut une nouvelle fois être mise en avant pour restaurer la qualité hydromorphologique des cours d'eau.

V.6. La ligne d'eau

V.6.1. Les éléments du diagnostic

Les ouvrages déjà évoqués précédemment sont les principaux éléments du diagnostic qui influencent la ligne d'eau. Cependant, certains ouvrages impactant fortement la franchissabilité piscicole et sédimentaires n'altèrent pas systématiquement la ligne d'eau. Les radiers de pont et passage busé n'influencent que très peu la ligne d'eau car ils ne constituent pas des ouvrages de retenue tout comme tout comme les ouvrages de régulation hydraulique ouverts.

Les ouvrages les plus problématiques pour la ligne d'eau sur le bassin sont les suivants :

- La présence de seuils et batardeaux (ouvrages de régulation servant principalement à alimenter des plans d'eau),
- La présence de plans d'eau sur cours.

V.6.2. Les résultats du REH – Ligne d'eau

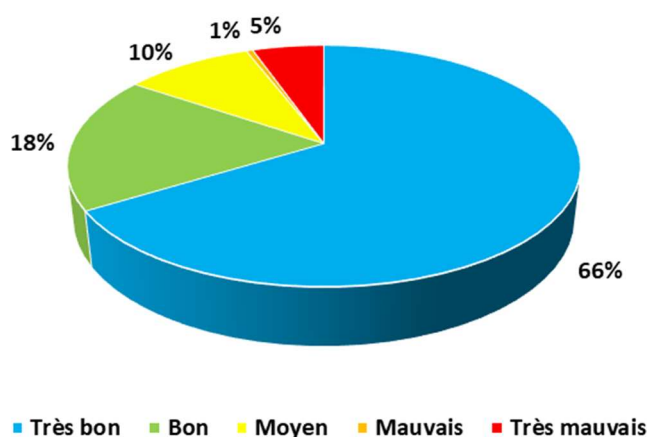


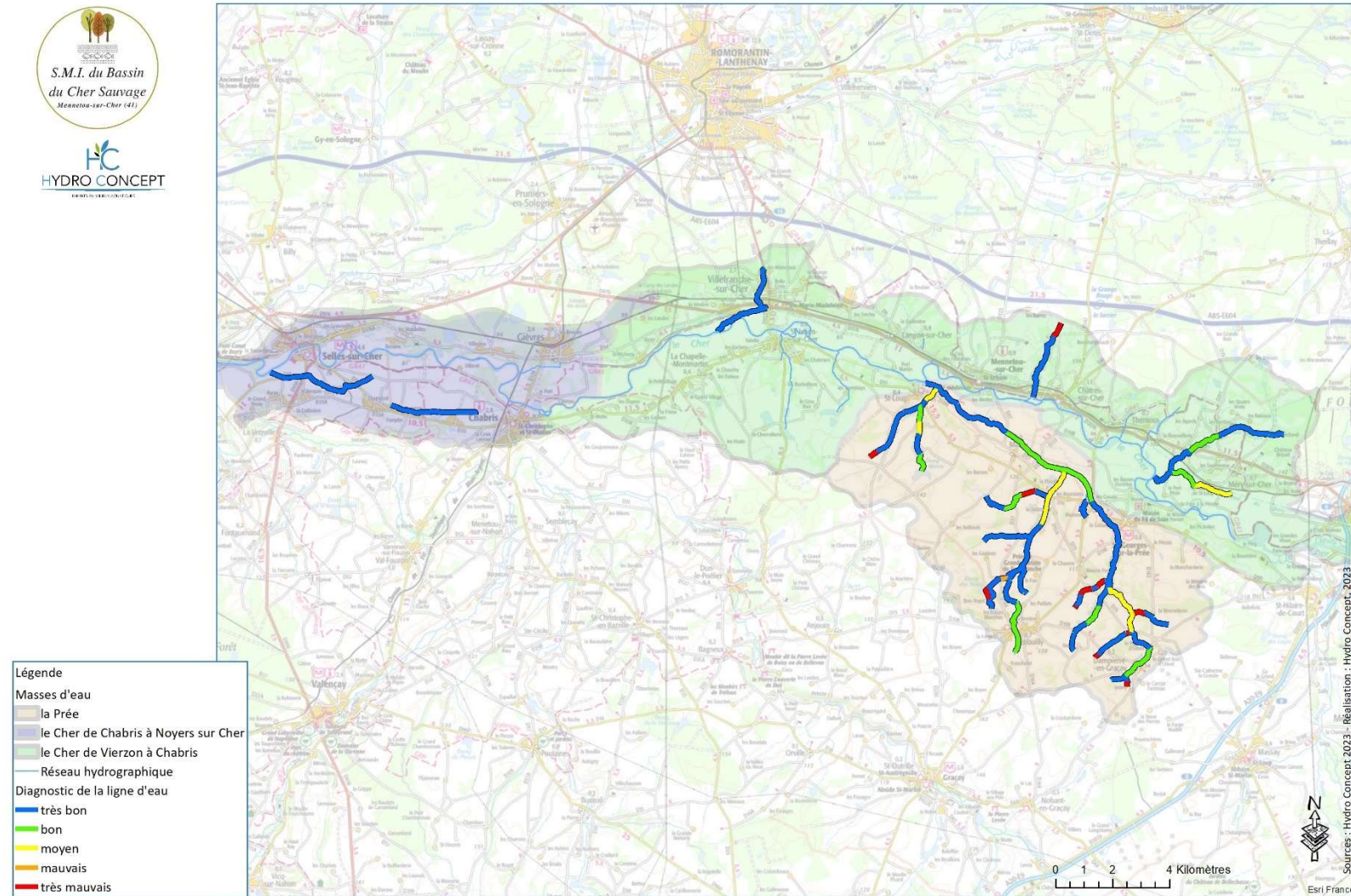
Figure 43 : Niveau d'altération de l'habitat sur le compartiment ligne d'eau sur la zone étudiée

84% du linéaire est classé en très bon état malgré la présence de nombreux ouvrages structurants. Les linéaires influencés par les ouvrages sont généralement courts, ce qui explique le faible déclassement. Cela se traduit bien sur le terrain : les ouvrages présents ont un impact local, n'entraînant pas forcément une modification du lit mineur en amont (notamment des élargissements prononcés en amont de retenues). Le REH prend en effet en compte la part de linéaire influencé sur le linéaire total d'un segment.

Les linéaires dont la ligne d'eau est la plus dégradée sont liés à la présence de plans d'eau sur cours ou d'ouvrage de gestion hydrauliques en position fermée (batardeaux ou vannes).

CARTE 53 : DIAGNOSTIC DE LA LIGNE D'EAU PAR LA METHODE DU REH

Diagnostic de la ligne d'eau par la méthode du REH



Etude préalable au Contrat Territorial pour la restauration du Cher Sauvage
Syndicat Mixte Interdépartemental du Bassin du Cher Sauvage

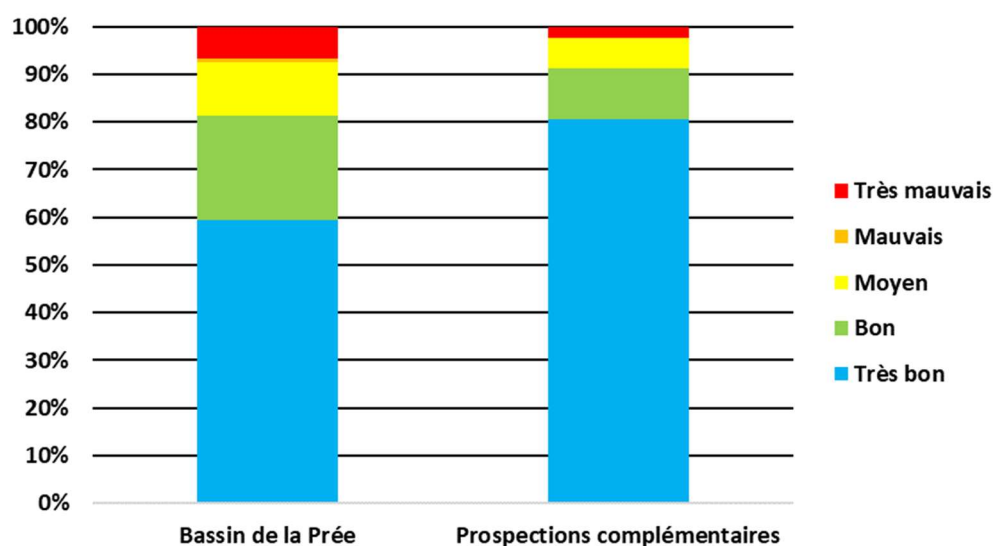


Figure 44 : Niveau d'altération de l'habitat : compartiment ligne d'eau par bassin versant

Comme pour la plupart des compartiments, et étant donné que le bassin de la Prée présente davantage de plans d'eau sur cours, le compartiment ligne d'eau est le plus dégradé avec 20% de dégradation moyenne à très forte.

V.6.3. Les perturbations et leurs origines

Une explication des légendes est proposée dans le chapitre V.1.3.

Les ouvrages au fil de l'eau sont problématiques pour diverses raisons :

- Accélération des phénomènes d'eutrophisation du milieu par réchauffement de la lame d'eau (sur les plus gros ouvrages),
- Accélération des phénomènes de développement algal par stagnation des écoulements,
- Sédimentation accrue des substrats en amont des ouvrages, induisant un colmatage en amont de l'ouvrage et un déficit solide en aval,
- Les écoulements et les habitats sont banalisés dans la zone d'influence des ouvrages,
- Obstacle à la circulation piscicole.

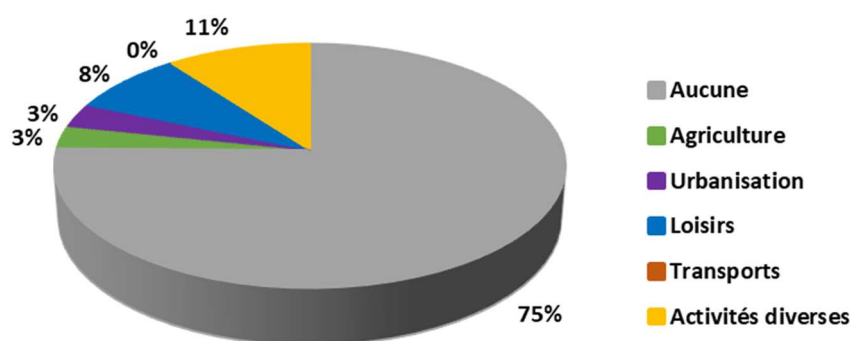


Figure 45 : Origines des perturbations du compartiment ligne d'eau à l'échelle des linéaires prospectés

Pour 75% des linéaires prospectés, aucune altération n'est présente. Les altérations sont causées par la présence d'ouvrages pour les loisirs et autres activités majoritairement (plans d'eau).

CARTE 54 : DIAGNOSTIC DE LA LIGNE D'EAU : CAUSES ET ORIGINES DES PERTURBATIONS

Le compartiment de la ligne d'eau est dégradé de manière analogue à la dégradation de la continuité. En effet elle se retrouve réhaussée par la présence d'ouvrages, et notamment la présence de plans d'eau sur cours.

V.7. Conclusion générale – diagnostic REH

La conclusion générale reprend pour l'ensemble des linéaires prospectés, l'état des compartiments hydro morphologiques :

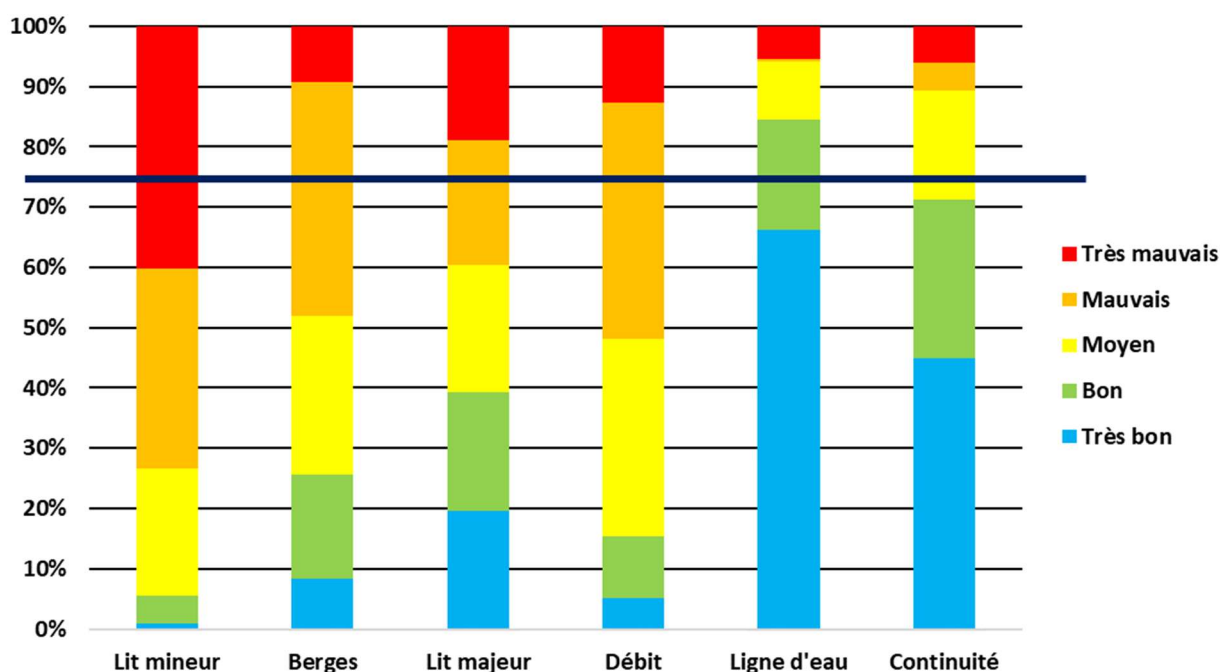


Figure 46 : Niveau d'altération pour les 6 compartiments sur l'ensemble des linéaires prospectés

Pour traduire les objectifs « Bon Etat » fixés par la DCE sur le terrain, on considère que ces objectifs peuvent être atteints lorsque le paramètre hydromorphologique diagnostique au minimum 75 % de linéaire en classe d'altération « Bon » ou « Très bon ». Cette limite virtuelle symbolise théoriquement une bonne fonctionnalité des milieux aquatiques, qui peuvent jouer leurs rôles dans la structuration de la biocénose.

Sur l'ensemble de la zone d'étude, deux compartiments atteignent cet objectif : la ligne d'eau avec **84%** du linéaire en bon état et la continuité avec **75%** du linéaire en bon état.

Le compartiment du lit mineur est particulièrement altéré (environ **75%** de mauvais à très mauvais), tout comme celui berges/ripisylve (environ **49%** altérés) et du débit (environ **52%** altérés).

Les altérations principales pour le lit mineur correspondent aux travaux hydrauliques par le passé pour l'agriculture, ainsi que la présence d'ouvrages (ouvrages de franchissement, plans d'eau). Les cours d'eau ont subi une modification importante avec pour conséquence la réduction ou la disparition des habitats aquatiques et l'homogénéité des faciès. Les travaux hydrauliques ont également eu un impact négatif sur le compartiment « berges ». Les berges sont reprofilées avec une hauteur importante et les travaux hydrauliques ont supprimé les habitats (caches sous berges.). Le compartiment débit est également altéré par la présence des ouvrages, le recalibrage et la modification du bassin versant pour l'agriculture.

- Bassin de la Prée

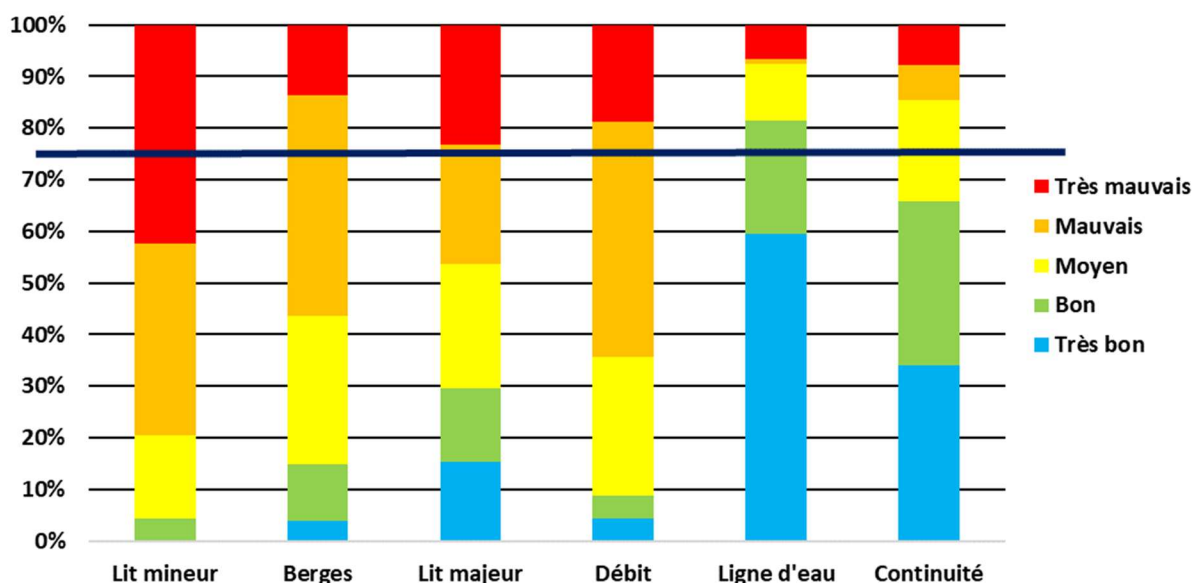


Figure 47 : Niveau d'altération pour les 6 compartiments sur le bassin de la Prée

Les linéaires prospectés sur le bassin de la Prée représentent 68% de l'ensemble des linéaires prospectés. Les observations faites précédemment pour l'ensemble du linéaire s'appliquent sur le bassin de la Prée. En effet, les compartiments « lit mineur », « berges » et « débit » sont les plus dégradés à cause de travaux hydrauliques et de la présence de nombreux plans d'eau sur cours et en dérivation. Ce sont 79% de linéaires en lit mineur qui sont dégradés voire très dégradés sur le bassin. Près de 30% du lit majeur sont préservés avec la présence de prairies et de zones boisées.

Un seul compartiment, « ligne d'eau », atteint l'objectif de 75% de bon état avec 81% de linéaire en bon voire très bon état.

- Autres linéaires prospectés

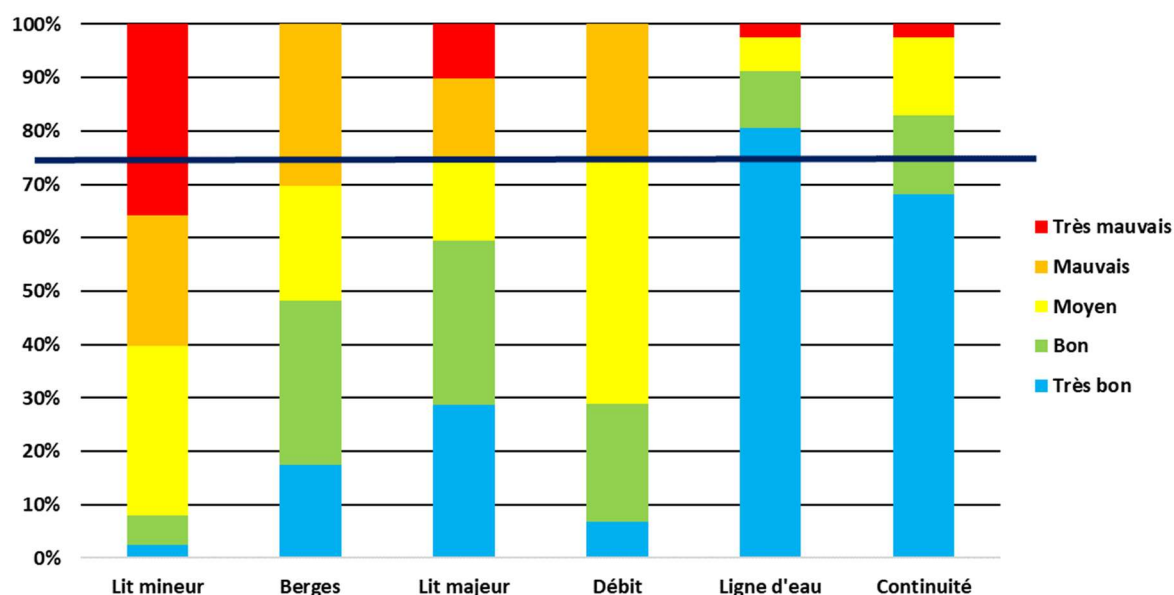


Figure 48 : Niveau d'altération pour les 6 compartiments sur les affluents directs du Cher prospectés en complément

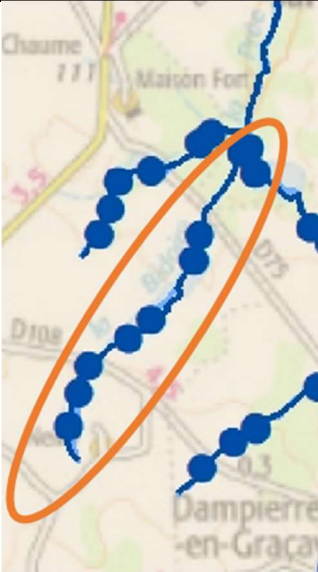
Pour ces linéaires, affluents directs du Cher, il a été constaté que les compartiments « continuité » et « ligne d'eau » étaient à plus de 75% en bon voire très bon état. La présence d'ouvrages en travers (seuils, plans d'eau, ...) est moins fréquente par rapport au bassin de la Prée.

Bien que certains secteurs, (ruisseau des Forges), soient plus préservés des activités anthropiques et situées en zones plus boisées, d'autres secteurs restent dégradés voire très dégradés au niveau du lit mineur. Des travaux hydrauliques liés aux activités agricoles (ruisseau du Chambon par exemple), ou à l'urbanisation (La Commanderie) sont en cause.

VI. COMPARAISON DES RESULTATS DU REH AVEC LE DIAGNOSTIC SYRAH-CE

Une comparaison des résultats du diagnostic REH et du diagnostic SYRAH est proposée dans cette partie sur le bassin de la Prée uniquement, étant donné que le diagnostic REH a été effectué sur ce bassin et que les cours d'eau prospectés en complément ne sont pas analysés à l'échelle du SYRAH.

- Segmentation du réseau hydrographique :

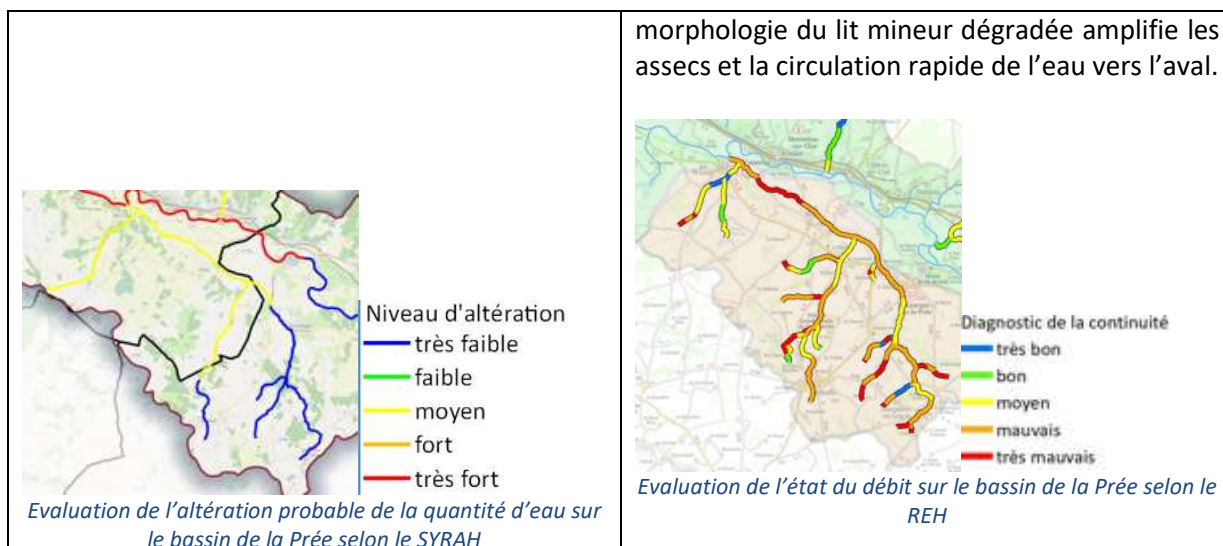
SYRAH	REH
- Les cours d'eau analysés par la méthode (cours d'eau principaux, échelle macro) sont découpés en tronçons sous découpés en Unité Spatiale de Recueil et d'Analyse (USRA) qui correspond à des portions de linéaires homogènes, présentant les mêmes altérations. - Ces USRA sont créés de manière arbitraire et sont ainsi tous de même longueur. - La longueur des USRA pour le bassin de la Prée est de l'ordre de 1 000 à 2 600m. - Seuls les cours d'eau principaux sont analysés.	- Les cours d'eau prospectés sont découpés en tronçons sous découpés en segments qui présentent des altérations homogènes. - Cette segmentation prend en compte la présence d'ouvrages de franchissement problématiques qui entraînent certaines altérations précises du linéaire, ou bien la présence de plans d'eau sur cours. - Les segments font entre 30m et 2 500m pour le plus long. - L'ensemble du réseau du bassin de la Prée est analysé ainsi qu'en complément certains affluents directs du Cher non pris en compte dans l'analyse SYRAH, hormis le Gournay et l'aval de la Commanderie.
 <i>Segmentation de la Bidoire avec l'analyse SYRAH</i>	 <i>Segmentation de la Bidoire avec l'analyse REH</i>

CARTE 55 : COMPARAISON DE LA SEGMENTATION ENTRE L'ANALYSE SYRAH ET L'ANALYSE REH

- Analyse des différents paramètres hydromorphologiques :

SYRAH	REH
Morphologie	
- Bassin de la Prée et ses affluents probablement fortement altérés, y compris le ruisseau de la Grange. Même constat pour le substrat du lit.	- Lit mineur dégradé voire très dégradé sur la Prée et ses affluents, excepté sur le ruisseau de la Grange.

Berges et ripisylve	
- Globalement, rives probablement peu altérées sur la Prée et ses affluents analysés. Toutefois, l'érosion des berges n'est pas prise en compte ni la présence de ripisylve.	- Hormis pour le ruisseau de la Grange, les berges et la ripisylve sont moyennement à fortement dégradées avec notamment pour la Prée une érosion de berges importante et une absence de ripisylve.
Lit majeur	
- Pas de réelle analyse de ce compartiment, plutôt une analyse avec la continuité latérale et une connexion aux masses d'eau souterraines. Pour le premier paramètre, excepté l'amont de la Prée, l'ensemble du réseau serait probablement fortement altéré. En revanche la connexion aux masses d'eau souterraines ne serait probablement pas altérée. - Pas de prise en compte de la présence de zones humides potentielles en lit majeur, ni de la présence d'annexes hydrauliques.	- Secteurs aux extrémités de la Prée sont davantage dégradés en lien avec la présence d'une pression agricole plus forte tout comme la Molaine. - Prise en compte des annexes hydrauliques et de l'occupation du sol autour du cours d'eau.
Continuité	
- A cette échelle d'analyse (échelle macro), l'altération probable est très faible sur l'ensemble du bassin de la Prée. - Seule la présence de barrages et de seuils est prise en compte dans l'analyse. Niveau d'altération - très faible - faible - moyen - fort - très fort Niveau d'altération de la continuité selon l'analyse SYRAH sur le ruisseau de Maurepas	- Les secteurs les plus dégradés sont les linéaires avec des plans d'eau sur cours comme sur le ruisseau de Maurepas par exemple, ainsi que les linéaires busés comme en amont de la Prée. - Dans cette analyse, la présence d'ouvrages de franchissement problématiques, de plans d'eau sur cours ou d'autres ouvrages hydrauliques est prise en compte ainsi que leurs impacts (rehaussement de la ligne d'eau, étagement du cours d'eau ...) Diagnostic de la continuité - très bon - bon - moyen - mauvais - très mauvais Niveau d'altération de la continuité selon l'analyse REH sur le ruisseau de Maurepas
Ligne d'eau	
- Pas d'analyse directe de ce compartiment.	- Les résultats de l'analyse concernant ce compartiment sont directement liés à la présence d'ouvrages problématiques qui permettent de réguler les niveaux d'eau ou bien les plans d'eau sur cours.
Débit	
- Résultats de l'analyse indiquant une altération probablement moyenne sur les 2/3 aval de la Molaine, le ruisseau de la Grange et la moitié de la Prée. - Prise en compte des points de prélèvements de l'irrigation, de la présence de barrage et de l'occupation du sol.	- Secteurs peu altérés assez rares sur le bassin de la Prée (Grange aval, secteurs forestiers humides du ruisseau de Vare ...). - Partie amont du bassin de la Prée altérée contrairement à ce que présente l'analyse SYRAH étant donné qu'il n'y a plus de zones humides, que les parcelles agricoles sont drainées et que la



- Conclusions générales

L'analyse SYRAH, incomplète sur le réseau hydrographique de la Prée, minimise les altérations des milieux aquatiques. De nombreux paramètres fins, tels que la présence d'érosion de berges, de zones humides aux abords, etc., manquent à l'analyse SYRAH. Finalement, peu de paramètres d'analyse se recoupent entre ces deux méthodes.

Les plus grandes disparités entre les deux méthodes d'analyses concernent le compartiment continuité. Etant donné que les catégories d'ouvrages pris en compte dans l'analyse SYRAH sont incomplètes, les impacts sont minimisés, alors qu'il existe sur le bassin de la Prée des ouvrages de franchissement avec plus de 1m de chute qui sont problématiques pour la circulation piscicole.

L'analyse SYRAH peut donner de premières tendances à large échelle sur certains paramètres comme l'altération du lit mineur et du substrats. Mais les paramètres d'entrée restent incomplets pour obtenir une analyse précise de chaque compartiment de tous les cours d'eau du territoire.

VII. CONCLUSION

Le diagnostic du bassin de la Prée, et de certains affluents directs du Cher (Les Forges, la Commanderie, le Gournay et le Chambon), met en évidence des altérations importantes de l'hydromorphologie de l'ensemble des compartiments des cours d'eau.

De nombreux linéaires ont subi des travaux hydrauliques liés aux activités du territoire et notamment à l'agriculture. Ces travaux ont modifié considérablement l'aspect du lit mineur et des berges entraînant un élargissement et une incision des cours d'eau mais aussi une uniformisation des berges. La diversité des habitats est donc réduite : l'absence de diversité granulométrique limite la diversité des faciès et des substrats de frai des poissons, l'absence de végétation en berge rend les berges fragiles et plus facilement érodables, tandis que la présence de caches sous berge est très limitée.

Le lit majeur est majoritairement cultivé ou exploité en peupleraie. Quelques zones boisées subsistent accompagnées de quelques prairies pâturées.

Par répercussion, en lien avec l'état de dégradation du lit mineur, des altérations sur le débit sont également visibles, entraînant une accentuation des étiages et des crues.

Les cours d'eau sont cloisonnés par des ouvrages hydrauliques simples et complexes, majoritairement par des ouvrages de franchissement et des plans d'eau sur cours.

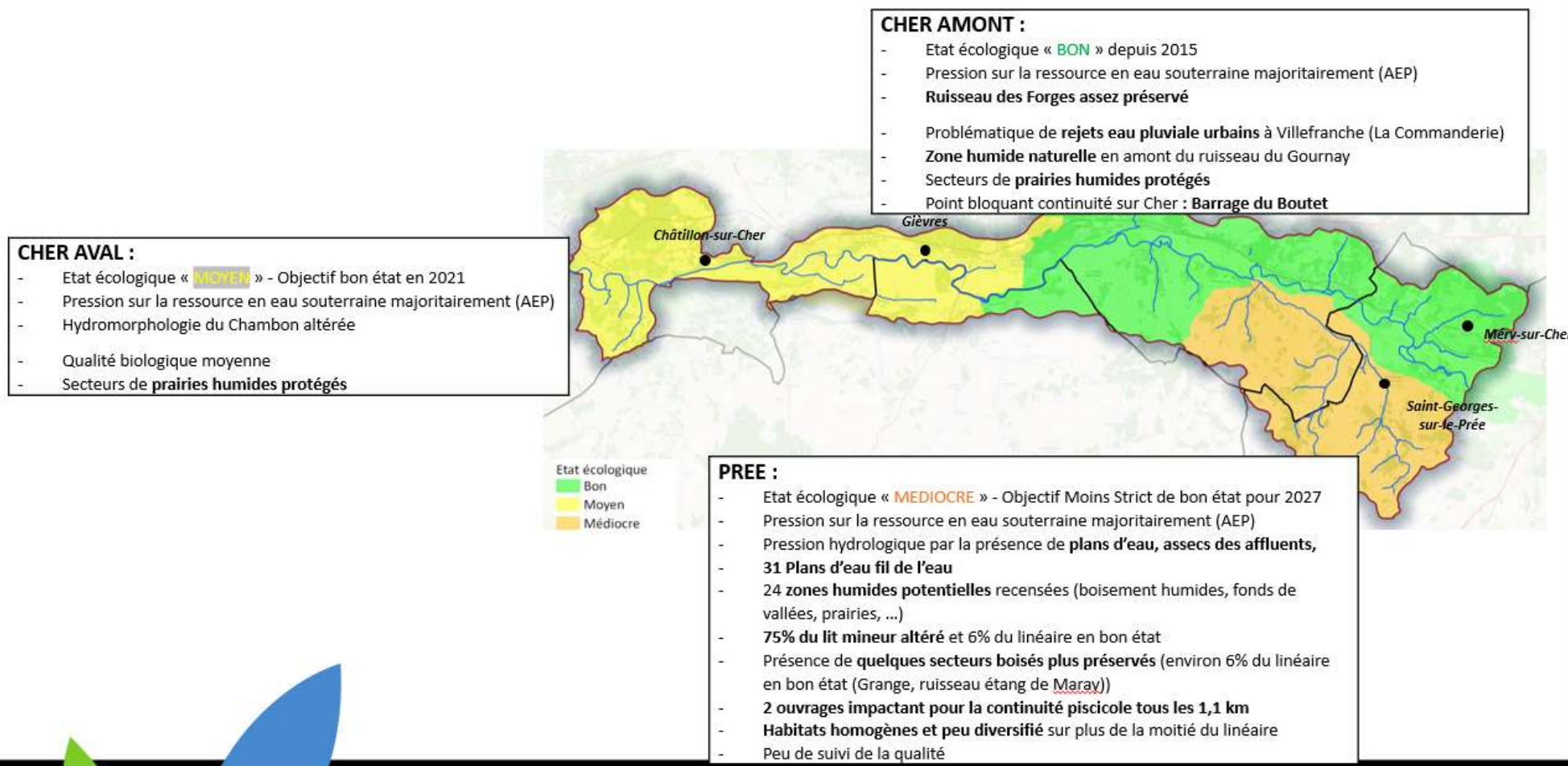
Le compartiment le plus altéré, pour l'ensemble des linéaires prospectés, est celui du lit mineur.

De lourdes interventions sont nécessaires pour restaurer les habitats et améliorer la gestion de l'eau, sur le bassin de la Prée notamment qui présente 80% de linéaire de lit mineur altéré ou très altéré.

Par rapport aux éléments d'état des lieux mis en avant dans la phase précédente, la phase de diagnostic de terrain a permis :

- De confirmer que la pression des prélèvements sur la ressource en eau superficielle (cours d'eau et plan d'eau) n'était pas très fréquente,
- De montrer que la présence de plans d'eau sur cours notamment, est une pression importante sur le milieu naturel essentiellement sur le bassin versant de la Prée,
- De constater que plusieurs compartiments physiques des cours d'eau comme les berges et le lit mineur sont altérés à très altérés et notamment sur la Prée,
- De compléter le recensement d'ouvrages problématiques ou non.

Une carte synthétique rappelle les éléments principaux de diagnostic par masse d'eau ci-dessous :



Les premiers enjeux qui peuvent ainsi se dégager de ce diagnostic sont :

- Compte tenu de l'importance des pressions exercées sur l'hydromorphologie des cours d'eau étudiés et notamment la Prée, améliorer les capacités actuelles de résilience des cours d'eau en conservant et protégeant des secteurs préservés (secteurs boisés et zones humides) ;
- de travailler sur la continuité et notamment la déconnexion de plans d'eau les plus impactant, ceux sur cours entre autres, permettant ainsi d'améliorer la plupart des compartiments altérés (continuité, débit, lit mineur...) ;
- de commencer un travail de restauration du lit mineur des cours d'eau, en priorisant le ruisseau de la Prée et de ses principaux affluents, dans le respect des usages présents ;
- d'initier des pratiques de sensibilisation et de dialogue du territoire en lien avec les travaux d'atteinte du bon état des cours d'eau ;
- d'améliorer le déficit de connaissance notamment sur le bassin versant de la Prée ;
- de favoriser par l'accompagnement du porteur de projet le retour de la continuité écologique au niveau du barrage du Boutet.

VIII. ANNEXES

ANNEXE 1 : LISTE DES COURS D'EAU ET NOMS USUELS, CODES POUR LE TRAITEMENT DE DONNEES, LINEAIRES

Code	Nom du cours d'eau	Linéaire (ml)	Bassin de la Prée
BARD	<i>BARDINERIE (RUISSEAU DE LA)</i>	192	X
BEAI	<i>BEL AIR (RUISSEAU DE)</i>	2 899	X
BIDO	<i>BIDOIRE (RUISSEAU DE LA)</i>	2 958	X
CHAM	<i>CHAMBON (RUISSEAU DU)</i>	7 245	
COMM	<i>COMMANDERIE (RUISSEAU DE LA)</i>	3 790	
ETMA	<i>ETANG DE MARAY (RUISSEAU DE L')</i>	2 479	X
ETPO	<i>ETANG DE LA POINTE (RUISSEAU DE L')</i>	722	X
FANN	<i>FAN (RUISSEAU DU)</i>	1 159	X
FOBL	<i>FOSSES BLANCHES (RUISSEAU DES)</i>	2 338	X
FORG	<i>FORGES (LES)</i>	5 024	
GOUR	<i>GOURNAY (RUISSEAU DU)</i>	3 102	
GRAN	<i>GRANDMONT (RUISSEAU DE)</i>	271	X
IMBR	<i>IMBRY (RUISSEAU D')</i>	414	X
MAIN	<i>MAINNEUF (RUISSEAU DE)</i>	653	X
MARN	<i>MARNIERES (RUISSEAU DES)</i>	1 720	X
MAUR	<i>MAUREPAS (RUISSEAU DE)</i>	1 729	X
MOLA	<i>MOLAINE (RUISSEAU DE LA)</i>	7 579	X
MORN	<i>MORNETTERIE (RUISSEAU DE LA)</i>	1 497	X
PREE	<i>PREE (RUISSEAU DE LA)</i>	16 518	X
RFOR	<i>FORGES (RUISSEAU DES)</i>	3 452	
VANO	<i>GRANGE (RUISSEAU DE LA)</i>	3 029	X
VARE	<i>VARE (RUISSEAU DE)</i>	1 621	X

I.-Après avis des conseils généraux intéressés, des établissements publics territoriaux de bassin concernés, des comités de bassins et, en Corse, de l'Assemblée de Corse, l'autorité administrative établit, pour chaque bassin ou sous-bassin :

1° 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 vivant alternativement en eau douce et en eau salée 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.

Le renouvellement de la concession ou de l'autorisation des ouvrages existants, régulièrement installés sur ces cours d'eau, parties de cours d'eau ou canaux, est subordonné à des prescriptions permettant de maintenir le très bon état écologique des eaux, de maintenir ou d'atteindre le bon état écologique des cours d'eau d'un bassin versant ou d'assurer la protection des poissons migrateurs vivant alternativement en eau douce et en eau salée ;

2° 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. Tout ouvrage doit y être géré, entretenu et équipé selon des règles définies par l'autorité administrative, en concertation avec le propriétaire ou, à défaut, l'exploitant.

II.-Les listes visées aux 1° et 2° du I sont établies par arrêté de l'autorité administrative compétente, après étude de l'impact des classements sur les différents usages de l'eau visés à l'article L. 211-1.

III.-Les obligations résultant du I s'appliquent à la date de publication des listes. Celles découlant du 2° du I s'appliquent, à l'issue d'un délai de cinq ans après la publication des listes, aux ouvrages existants régulièrement installés.

Le cinquième alinéa de l'article 2 de la loi du 16 octobre 1919 relative à l'utilisation de l'énergie hydraulique et l'article L. 432-6 du présent code demeurent applicables jusqu'à ce que ces obligations y soient substituées, dans le délai prévu à l'alinéa précédent. A l'expiration du délai précité, et au plus tard le 1er janvier 2014, le cinquième alinéa de l'article 2 de la loi du 16 octobre 1919 précitée est supprimé et l'article L. 432-6 précité est abrogé.

Les obligations résultant du I du présent article n'ouvrent droit à indemnité que si elles font peser sur le propriétaire ou l'exploitant de l'ouvrage une charge spéciale et exorbitante.

ANNEXE 3 : LISTE DES PRINCIPALES ALTERATIONS ET LEURS ORIGINES

- **Travaux multiples** : Il s'agit des travaux hydrauliques réalisés dans le lit des cours d'eau pour augmenter la vitesse d'évacuation de l'eau (recalibrage et rectification). Ces travaux engendrent une banalisation et une artificialisation de la morphologie des cours d'eau (lit et berges).
- **Rejet** : Ce groupe d'altération comprend l'ensemble des apports de polluants responsables d'une augmentation du colmatage sédimentaire du lit mineur (développement algal, colmatage organique). Il peut s'agir de rejets ponctuels (station d'épuration, industrie, ...) ou de rejets diffus (apports de parcelles agricoles).
- **Prélèvement** : Il s'agit des prélèvements d'eau directs dans le lit mineur ou dans la nappe alluviale qui engendrent une accentuation de la fréquence des assèchs.
- **Piétinement** : La divagation du bétail sur certaines portions de cours d'eau non protégées par des clôtures engendre une altération de la morphologie des berges et du lit mineur.
- **Ouvrages** : Ensemble des perturbations engendrées par la présence d'ouvrages (passage busés, moulin, seuil artificiels, digue d'étang sur cours).
- **Modification du lit majeur** : Cette typologie d'altération regroupe l'ensemble des perturbations liées à la modification de l'occupation du sol dans le lit majeur (emprise urbaine, mise en culture, peupleraies, carrières, ...).
- **Modification du bassin versant** : Cette typologie d'altération regroupe l'ensemble des perturbations liées à la modification de l'occupation du sol sur l'ensemble du bassin versant (emprise urbaine, mise en culture, arasement des haies, drainage du bassin versant, ...).
- **Entretien** : Un entretien trop drastique sur certaines portions de cours d'eau engendre la disparition de la ripisylve ou la prolifération d'épineux entre deux broyages.
- **Aménagement des berges** : Il s'agit de l'artificialisation des berges en général (berges bétonnées en milieu urbain, enrochements, réseau routier le long du cours d'eau, ...).

Origines de l'altération :

- **Urbanisation** : toutes les altérations liées au développement du tissu urbain.
- **Transport** : Ensemble des altérations liées aux voies de transports (routes, voies ferrées, navigation, ...)
- **Loisirs** : Altérations liées à une activité de loisir (plan d'eau de baignade ou de pêche, terrain de cross, ...)
- **Industrie** : Altérations liées à l'industrie (rejets polluants, emprise des installations dans le lit majeur, busage du lit au niveau d'une carrière, ...).
- **Agriculture** : Toutes les altérations engendrées par l'activité agricole (modification du lit majeur, drainage, travaux hydrauliques, qualité de l'eau, ...).

- Activités diverses : Autres types d'activités. Il peut s'agir d'anciennes activités abandonnées (moulins), d'altérations liées à des pratiques dans les terrains privés (seuils artificiels pour l'agrément, artificialisation des berges dans les jardins, ...).

Bassin versant : aire délimitée par des lignes de crête, dans laquelle toutes les eaux tombées alimentent un même exutoire

CLE : Commission Locale de l'eau – Instance décisionnelle d'un SAGE regroupant différents collèges : Etat, usagers et collectivités.

Continuité écologique : se définit par la libre circulation des espèces biologiques et par le bon déroulement du transport naturel des sédiments.

Crue : élévation du niveau d'un cours d'eau due à des précipitations importantes. Lors des périodes de crue, le cours d'eau peut sortir de son lit mineur et occuper son lit majeur.

Curage : enlèvement mécanique brutal des vases et des atterrissements considérés comme gênants. Le curage ne figure plus dans la liste des opérations d'entretien des cours d'eau (décret n°2007-1760 du 14 décembre 2007). Le terme « curage » couvre toute opération en milieu aquatique impliquant la mobilisation de matériaux, même d'origine végétale, dans un canal ou dans le lit mineur ou l'espace de mobilité d'un cours d'eau.

D.C.E. : Directive Cadre européenne sur l'Eau.

D.D.T. : Direction Départementale des Territoires

Débit Minimum Biologique : débit minimal qui doit être maintenu en aval d'un ouvrage ou d'une prise d'eau, en application de l'article L. 432-5 du Code de l'environnement. Il est au moins égal au 1/10 du module (au 1/40 du module pour les ouvrages existants avant le 29/06/1984 et n'ayant pas fait l'objet d'un renouvellement de titre depuis cette date) ou au débit entrant si ce dernier est inférieur.

Ecosystème aquatique : l'écosystème rivière est particulièrement complexe. Il est en effet constitué de grands compartiments en interaction et indissociables (milieu liquide, nappe, végétation aquatique, berge, végétation rivulaire, milieux annexes, etc.).

Embâcle/Encombre : amoncellement de matériaux, le plus souvent ligneux, qui obstruent partiellement un cours d'eau et gênent le bon écoulement des eaux.

Erosion : processus naturel qui use par frottement les berges et le lit des cours d'eau. L'érosion est inévitable, mais peut être maîtrisée. L'érosion excessive des berges ou du lit s'explique par une dynamique fluviale perturbée et/ou un mauvais état de la végétation des berges.

Espèces envahissantes : se dit d'espèces animales ou végétales étrangères aux milieux naturels (Jussie, renouée du Japon, écrevisse américaine...) ou d'espèces particulièrement envahissantes (ragondin) qui perturbent l'écosystème existant.

Etiage : période du cycle annuel où un cours d'eau atteint ses plus bas débits.

Eutrophisation : enrichissement naturel du milieu aquatique en nutriments (nitrates et phosphates) qui en excès entraîne une modification des écosystèmes. D'autres facteurs concourent à l'eutrophisation comme le ralentissement de la vitesse de l'eau, la température et l'éclairement. Ce phénomène, mené à son extrême, conduit à un état critique dit de dystrophie pouvant occasionner la mort des populations végétales et animales les plus sensibles.

Faciès d'écoulement : partie d'un cours d'eau présentant une physionomie homogène sur le plan de la hauteur d'eau, des vitesses d'écoulement et du substrat. On distingue les faciès lenticques et les faciès lotiques.

F.D.P.P.M.A. : Fédération Départementale pour la Pêche et la Protection des Milieux Aquatiques.

Frayère : zone dont le faciès convient à une espèce de poisson pour y frayer : les salmonidés fraient sur les radiers et les brochets sur les annexes fluviales inondées. La préservation des frayères est donc essentielle au maintien du peuplement piscicole

Génie végétal : technique de protection de berge utilisant des éléments végétaux vivants.

Hydrosystème : système, sur un bassin versant, composé des eaux souterraines et superficielles, des milieux associés et de leurs interactions.

Inondation : submersion d'eau, lors d'une crue, de terrains habituellement hors d'eau lors de crues moyennes, et qui porte préjudice aux biens, aux personnes et aux usages. Hydrologiquement, il y a inondation lorsque le cours d'eau quitte son lit mineur pour se répandre dans le lit majeur. Ce phénomène naturel est récurrent et nécessaire.

Lenticque : zone à écoulement lent (vitesse < 0,25 m/s).

Lotique : zone à écoulement rapide (vitesse > 0,25 m/s).

Lit majeur : zone occupée par le cours d'eau en période de crue.

Lit mineur : zone d'écoulement des eaux en temps normal, limité par les berges.

Masse d'eau : une masse d'eau de surface est définie comme une partie distincte et significative des eaux de surface telle qu'un lac, un réservoir, une rivière, un fleuve ou un canal, une partie de rivière, de fleuve ou de canal, une eau de transition ou une portion d'eaux côtières, constituant le découpage élémentaire des milieux aquatiques destinée à être l'unité d'évaluation de la DCE.

OFB : Office Français pour la Biodiversité

Radier : faciès d'écoulement caractérisé par des vitesses assez fortes, une lame d'eau assez mince et un substrat caillouteux. Désigne également une maçonnerie en fond de lit, servant de fondation à un ouvrage.

Recalibrage : aménagement d'un cours d'eau ou d'un fossé avec une finalité strictement hydraulique qui vise à faciliter les écoulements. Cette action va à l'encontre des objectifs de bon état écologique des cours d'eau visés par la DCE.

Recépage : action de tailler un arbre ou une cépée près du sol pour obtenir des rejets vigoureux.

Règlement d'eau : règlement établi principalement au cours du XIXe siècle qui fixe le cadre de la gestion des barrages et installations hydroélectriques et qui accompagne l'autorisation d'exploitation. Depuis 1995, il est établi par arrêté préfectoral à l'issue d'une enquête publique.

L'autorisation est donnée à titre précaire et révocable.

REH : Réseau d'Evaluation des Habitats

Réseau hydrographique : ensemble des milieux aquatiques (cours d'eau, eaux souterraines, zones humides, etc.) qui draine une aire géographique donnée. Le terme de réseau évoquant explicitement les liens physiques et fonctionnels entre ces milieux.

Ripisylve : formation ligneuse (arbres et arbustes) qui se développe le long des berges d'un cours d'eau.

ROE : Référentiel des Obstacles à l'Ecoulement. Base de données nationale attribuant un code et une description à chaque ouvrage constituant un obstacle à la libre circulation des poissons et des sédiments.

S.A.G.E. : Schéma d'Aménagement et de Gestion des Eaux.

S.D.A.G.E. : Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux.

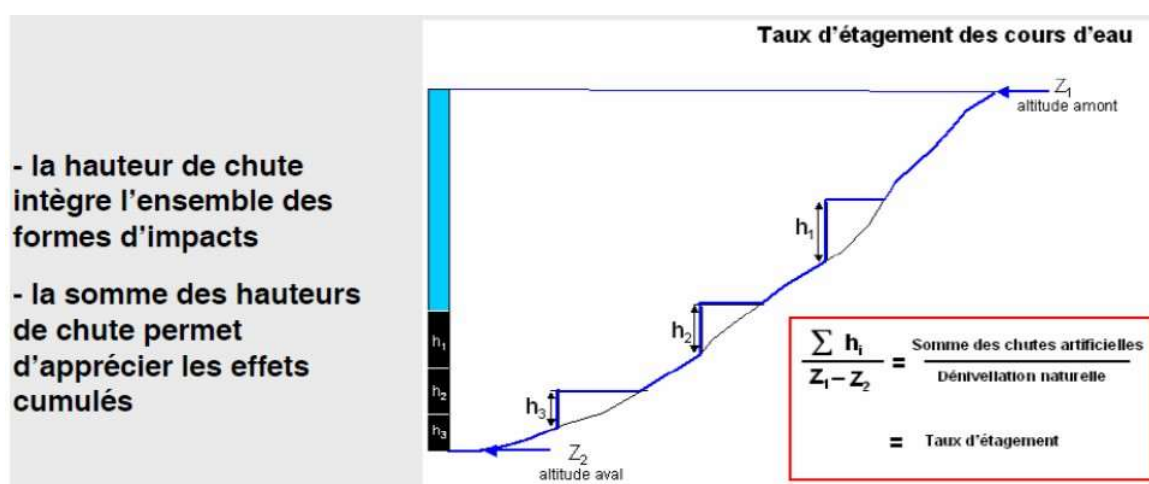
Sédiment : particules minérales ou organiques qui constituent des dépôts (vase, limons, sables ou graviers, atterrissements) ou sont en suspension dans l'eau.

Seuil : élévation naturelle ou artificielle du lit formant un ressaut, mais sans partie émergée. Partie inférieure d'un déversoir ; chute résiduelle d'un ouvrage dont les vannes sont ouvertes

SYRAH-CE : Le SYstème Relationnel d'Audit de l'Hydromorphologie des Cours d'Eau (SYRAH-CE) est construit à partir d'une approche « descendante », (« top-down »), appuyée sur l'organisation hiérarchique du fonctionnement des milieux aquatiques au sein de leur bassin versant. La première étape de construction de cet audit consiste à réaliser un cadre à large échelle de description des aménagements et usages, soit susceptible d'être à l'origine des travaux et aménagements (pressions), qui seront analysés à une échelle plus fine, soit documentant au mieux ces pressions elles-mêmes, quand les informations précises ne sont pas disponibles.

Taxon : Un taxon correspond à une entité d'êtres vivants regroupés parce qu'ils possèdent des caractères en communs du fait de leur parenté, et permet ainsi de classer le vivant à travers la systématique.

Taux d'étagement : Le taux d'étagement, qui se définit comme la somme des hauteurs de chute des ouvrages rapportée au dénivelé total du cours d'eau est un indicateur de la modification du profil en long du cours d'eau causée par la présence des ouvrages. Le schéma ci-dessous montre le principe du calcul du taux d'étagement d'un cours d'eau.



Vannage : dispositif permettant de retenir ou de laisser passer l'eau d'un barrage, d'un moulin, etc.

Zone d'expansion des crues : espace naturel ou aménagé où se répandent les eaux lors du débordement des cours d'eau dans le lit majeur. Elle permet d'écarter les crues, et de permettre un stockage d'eau sur site avec une infiltration au sein des sols.