

ÉTUDE PREALABLE A UN CONTRAT TERRITORIAL "MILIEUX AQUATIQUES" SUR LE BASSIN VERSANT DE LA GOULAIN



PHASE 2 : DIAGNOSTIC

DOCUMENT 3 : Analyse des cours d'eau



Parc d'activités du Laurier
29 avenue Louis Bréguet
85180 LE CHATEAU D'OLONNE
Tél : 02 51 32 40 75 Fax : 02 51 32 48 03
Email : hydro.concept@wanadoo.fr
Site internet : www.hydroconcept.eu

Phase 1	Phase 2	Phase 3	Phase 3
Etat des Lieux et diagnostic	Diagnostic	Définition d'un programme d'actions	Dispositif de suivi et d'évaluation
provisoire	provisoire	provisoire	Provisoire
définitif	définitif	définitif	définitif
Date d'édition :		12 juillet 2016	

Sommaire

Sommaire	2
1 Methodologie de l'étude (rappel)	4
1.1 Pourquoi une analyse ?	4
1.2 Choix et description de la méthode d'évaluation de la qualité du milieu	4
1.2.1 Justification du choix de la méthode.....	4
1.2.2 Description de la méthode	4
1.2.2.1 Principe	4
1.2.2.2 Inventaire des pressions et impacts sur le milieu	5
1.2.2.3 Expertise de l'impact des altérations	5
2 Analyse par compartiment	7
2.1 Explication de la terminologie des altérations.....	7
2.1.1 Rejets.....	7
2.1.2 Prélèvements.....	7
2.1.3 Piétinement.....	8
2.1.4 Modification du lit majeur	8
2.1.5 Modification du bassin versant	8
2.1.6 Entretien	9
2.1.7 Aménagement des berges	9
2.1.8 Ouvrages	9
2.1.1 Travaux multiples.....	10
2.2 Les origines des altérations	12
3 Analyse par masse d'eau	13
3.1 Grille de lecture	13
3.2 La Goulaine (FRGR2172)	14
3.2.1 Situation de la masse d'eau et analyse REH	14
3.2.2 Analyse des perturbations	15
3.2.3 Discussion	16
3.3 La Boire de la Roche (FRGR2243)	17
3.3.1 Situation de la masse d'eau et analyse REH	17
3.3.2 Analyse des perturbations	18
3.3.3 Discussion	19
4 Synthèse au niveau du bassin	20
4.1 Les compartiments fortement altérés.....	20
4.2 Les compartiments faiblement altérés	21
4.3 La continuité et l'accessibilité du bassin pour l'anguille européenne (<i>Anguilla anguilla</i>).....	22
Conclusions	24

Liste des figures :

Figure 1 : Exemples de rejets.....	7
Figure 2 : Vues de divers prélèvements.....	7
Figure 3 : Exemples de piétinements.....	8
Figure 4 : Exemples d'altérations du lit majeur.....	8
Figure 5 : Vues de perturbations sur les berges.....	9
Figure 6 : Exemples de fixation de berges.....	9
Figure 7 : Exemples d'ouvrages hydrauliques recensés dans la base ROE.....	10
Figure 8 : Identification et description des différents types de travaux de cours d'eau.....	11
Figure 9 : Localisation et synthèse de l'intégrité de l'habitat de la masse d'eau Goulaine et affluents.....	14
Figure 10 : Importance et origine des altérations sur la Goulaine et ses affluents.....	15
Figure 11 : Localisation et synthèse de l'intégrité de l'habitat de la masse d'eau Boire de la Roche... ..	17
Figure 12 : Importance et origine des altérations sur la Boire de la Roche.....	18
Figure 13 : Répartition du niveau d'altération à deux échelles : compartiments fortement altérés.....	21
Figure 14 : Répartition du niveau d'altération à deux échelles : compartiments faiblement altérés.....	22
Figure 15 : Répartition du niveau d'altération à deux échelles : compartiment continuité.....	22

Liste des tableaux :

Tableau 1 : Niveaux d'altération de l'intégrité de l'habitat.....	5
Tableau 2 : Description des origines des altérations.....	12
Tableau 3 : Présentation de la grille de lecture par masse d'eau.....	13
Tableau 4 : Colonisation du bassin de la Goulaine par l'anguille : gain après l'ouverture des verrous	23

1 METHODOLOGIE DE L'ETUDE (RAPPEL)

1.1 Pourquoi une analyse ?

La première partie de cette étude, constituant l'état des lieux, présente une photographie (description des compartiments) des paramètres existants. Cette étape y a distingué :

- Les paramètres descriptifs du milieu ;
- Les paramètres d'altération du milieu.

Une analyse doit permettre de confronter ces paramètres afin de déterminer *in fine* des classes d'altération des milieux au regard des pressions anthropiques exercées. Dès lors que les résultats de cette analyse sont cohérents techniquement et socialement (approbation des acteurs locaux), l'analyse peut être utilisée pour pousser plus en avant la démarche de l'étude, à savoir la définition d'enjeux et d'objectifs puis la définition d'un programme d'actions.

Chaque action se justifiera par rapport au diagnostic établi sur le milieu dans une démarche « Etat-Pression-Réponse » qui s'aligne principalement sur les objectifs de la Directive Cadre européenne sur l'Eau (DCE) et le contexte socio-économique.

1.2 Choix et description de la méthode d'évaluation de la qualité du milieu

1.2.1 Justification du choix de la méthode

La méthode utilisée pour réaliser cette analyse est la méthode de l'intégrité de l'habitat (appelée REH pour Réseau d'Evaluation des Habitats). Cette méthode a servi à déterminer la qualité des masses d'eau dans le cadre de la DCE. Elle a aussi servi à définir la « Qualité écologique des cours d'eau de Bretagne », et est utilisée par l'Office National de l'Eau et des Milieux Aquatiques dans le cadre du Réseau d'Observation des Milieux (ROM). Les grands principes de cette méthode répondent également à la norme NF EN 14614 – « Guide pour l'évaluation des caractéristiques hydro morphologiques des rivières ».

1.2.2 Description de la méthode

1.2.2.1 Principe

La DCE fixe pour objectif d'atteindre d'ici 2015 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. Le principe de la méthode proposée est d'évaluer la qualité des cours d'eau français par rapport aux exigences globales des poissons.

1.2.2.2 Inventaire des pressions et impacts sur le milieu

L'ensemble des cours d'eau a fait l'objet d'un état des lieux 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 morphologique 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, ce qui perturbe le développement des poissons.

1.2.2.3 Expertise de l'impact des altérations

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 (anguille et espèces holobiotiques pour la zone d'étude) ;
- 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- Evaluation et 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, lit majeur**
 - **3 compartiments dynamiques : débit, 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 segment (linéaire affecté) :

Tableau 1 : Niveaux d'altération de l'intégrité de l'habitat

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

Le tableau croisé ci-dessus 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.

2 ANALYSE PAR COMPARTIMENT

2.1 Explication de la terminologie des altérations

Dans ce paragraphe, les termes utilisés ci-dessous sont issus de la note explicative de la méthode REH. Ce listing a pour objectif de définir les altérations rencontrées sur le bassin versant de la Goulaine sans en donner forcément les conséquences (cf. document d'état des lieux pour connaître les conséquences des altérations relevées).

2.1.1 Rejets

Ce groupe d'altérations comprend l'ensemble des apports de polluants. Un polluant est un agent biologique, physique ou chimique, qui au-delà d'un certain seuil, et parfois dans certaines conditions, développe des impacts négatifs sur tout ou partie d'un écosystème ou de l'Environnement en général. Il est 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).



Rejet sur le ruisseau du Landais



Rejet sur la Boire des Clos

Figure 1 : Exemples de rejets

2.1.2 Prélèvements

Il s'agit des prélèvements d'eau directs dans le lit mineur ou dans la nappe alluviale qui peut engendrer une accentuation de la fréquence des assèchs.



Pompage sur la Goulaine



Pompage sur le canal des Bardets

Figure 2 : Vues de divers prélèvements

Rappelons ici que des prélèvements d'eau brute sont réalisés en Loire, sur Basse-Goulaine. Cette eau destinée à l'alimentation en eau potable est ensuite restituée via le réseau d'eau sur le bassin versant de la Goulaine artificialisant ainsi les débits sur le bassin.

2.1.3 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 (colmatage), de la qualité de l'eau (augmentation de la charge en nutriments (défections)). En outre, ce type d'abreuvement peut provoquer un problème sanitaire local.



Descente des animaux dans le lit du Pé Bardou



Piétinement des berges sur le ruisseau du Gueubert

Figure 3 : Exemples de piétinements

2.1.4 Modification du lit majeur

Ce type 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 sans bande enherbée, peupleraies, carrières,...).



Lit busé sur le ruisseau du Landais à Basse Goulaine permettant la création d'un parking et d'une zone commerciale



Cultures sans bandes enherbées sur le ruisseau du Beau Chêne

Figure 4 : Exemples d'altérations du lit majeur

2.1.5 Modification du bassin versant

Ce type 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, ...). Cette perturbation engendre une altération du débit des cours d'eau.

2.1.6 Entretien

Un entretien trop drastique sur certaines portions de cours d'eau engendre la disparition de la ripisylve ou la prolifération d'espèces invasives, et/ou d'épineux entre deux broyages (homogénéisation de la ripisylve). Cette absence de ripisylve perturbe également la capacité épuratoire naturelle des cours d'eau (fonction d'épuration cf. état des lieux) par l'accentuation du déséquilibre ombre/lumière (phénomène d'eutrophisation).



Faucardage dans le lit mineur (Beau Chêne)



Entretien à l'épareuse (ruisseau du Poyet)

Figure 5 : Vues de perturbations sur les berges

2.1.7 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, ...).



*Fixation de berge : génie civil
(ruisseau de la Bonne Fontaine)*



*Protection de berge artisanale
(ruisseau de la Petite Noue)*

Figure 6 : Exemples de fixation de berges

2.1.8 Ouvrages

La présence d'ouvrages (ouvrage de franchissement, seuil artificiel, digue d'étang sur cours) sur les cours d'eau modifie leur fonctionnement naturel :

- Modification des écoulements : les faciès lentiques remplacent les faciès lotiques ;
- Modification des substrats : les substrats fins (limons) se déposent lorsque la vitesse de l'eau diminue ;
- Modification des hauteurs d'eau : la hauteur de l'ouvrage impose une hauteur fixe et artificielle, calée sur sa limite d'influence amont ;
- Evolution du profil en travers : en amont des ouvrages, le cours d'eau a tendance à s'élargir ;
- Evolution du profil en long : des phénomènes d'érosion régressive apparaissent en aval des ouvrages, le cours d'eau évolue suivant une succession de « paliers » (notion d'étagement) au détriment d'une succession naturelle de « radiers-mouilles » ;

- Les ouvrages, en fonction de leurs caractéristiques (hauteur, inclinaison), peuvent constituer des difficultés de franchissement pour les poissons (continuité piscicole). ;
- Apports de particules organiques (vases) lors des vidanges des plans d'eau au fil de l'eau : des dépôts se forment sur les secteurs d'écoulements lents. En outre, cet apport de particules fines colmate les frayères d'espèces piscicoles lithophiles (chabot, vandoise), et impact la macrofaune benthique ;
- Limitation et/ou blocage du transit sédimentaire de l'amont vers l'aval du cours d'eau qui limite la qualité morphologique des cours d'eau, mais également la capacité de restructuration des habitats des cours d'eau après une intervention brutale (travaux hydrauliques par exemple) ;
- Dans le cas des étangs sur cours, on constate un impact à l'étiage pour la restitution du débit réservé, une accélération des phénomènes d'eutrophisation et de développement algal, de propagation d'espèces nuisibles (jussies), de banalisation des habitats aquatiques et de sédimentation accrue.



Ouvrage très difficilement franchissable sur le ruisseau du Houx (Plan d'eau sur cours)

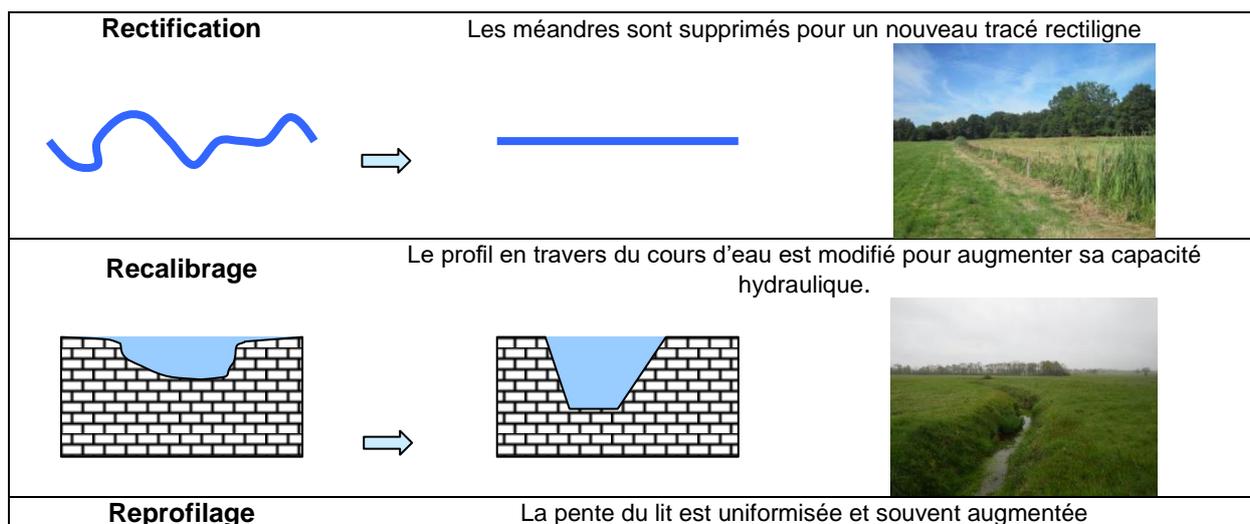


Vannage de Goulaine (Basse Goulaine)

Figure 7 : Exemples d'ouvrages hydrauliques recensés dans la base ROE

2.1.1 Travaux multiples

Il s'agit des travaux hydrauliques (recalibrage et rectification) réalisés dans le lit des cours d'eau pour augmenter la vitesse d'évacuation de l'eau (assainissement des parcelles riveraines, lutte contre les inondations). Ces travaux (déplacement de lit, rectification) ont aussi été menés dans le cadre d'aménagements fonciers (agricole, forestier, urbain : remembrement) pour l'augmentation de la taille et l'aspect rectiligne des parcelles. Une liste et une description de ces travaux sont présentées dans la figure ci-dessous.



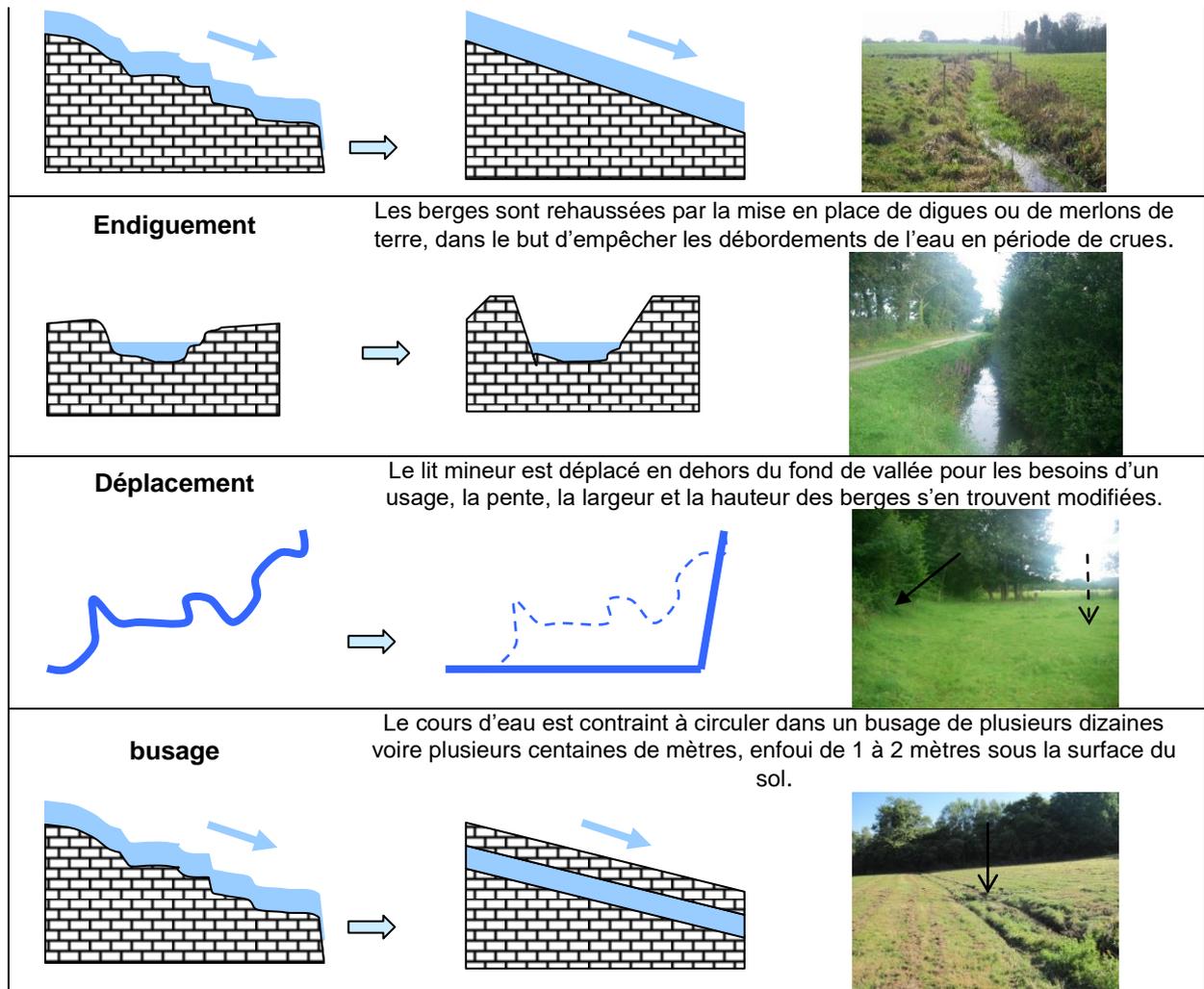


Figure 8 : Identification et description des différents types de travaux de cours d'eau

2.2 Les origines des altérations

Dans la méthode d'évaluation de l'habitat, une origine est à chaque fois attribuée pour une altération. Le tableau suivant présente chaque origine (X6) identifiée lors de l'expertise de terrain.

Tableau 2 : Description des origines des altérations

Origine	Description
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, ou de chasse,...)
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, ...). L'activité forestière est regroupée sous cette nomenclature.
Activités diverses	Autres types d'activités. Il peut s'agir d'anciennes activités abandonnées, d'altérations liées à des pratiques dans les terrains privés (seuils artificiels pour l'agrément, artificialisation des berges dans les jardins,...)

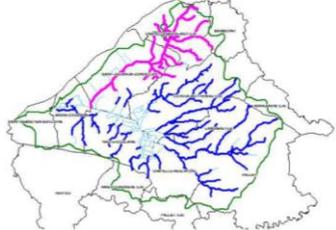
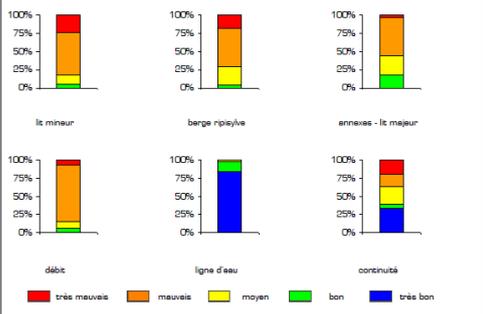
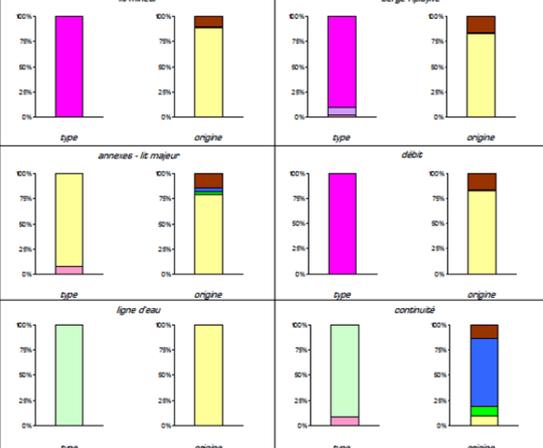
L'origine des altérations permet de mieux connaître les usages présents sur le bassin versant. Cette identification des usagers permet d'avoir un premier aperçu des futurs enjeux pour chaque masse d'eau.

3 ANALYSE PAR MASSE D'EAU

3.1 Grille de lecture

Le diagnostic est présenté sous forme d'une fiche synthétique par masse d'eau, dans laquelle apparait la localisation de la masse d'eau par rapport au bassin versant, une synthèse de l'intégrité de l'habitat par compartiment, le type et l'origine de l'altération par compartiment.

Tableau 3 : Présentation de la grille de lecture par masse d'eau

<p>LA BOIRE DE LA ROCHE ET SES AFFLUENTS DEPUIS LA SOURCE JUSQU'A SA CONFLUENCE AVEC LA GOULAINE</p> <p>code : FRGR2243 linéaire : 43198 m</p> 	<p>Carte de localisation de la masse d'eau sur le bassin de la Goulaine</p>
<p>LA SYNTHÈSE DE L'INTÉGRITÉ DE L'HABITAT</p> 	<p>Diagramme REH de la masse d'eau par compartiment</p>
<p>LES ALTERATIONS</p> <p>Détail de l'importance relative des altérations recensées sur les intégrités: moyen, mauvais, très mauvais sur chacun des compartiments</p> <div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div data-bbox="231 1377 486 1568"> <p>le type d'altération</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ travaux multiples ■ rejet ■ prélèvement ■ piétinement ■ ouvrage ■ modification du lit majeur ■ modification du bassin versant ■ entretien ■ aménagement des berges </div> <div data-bbox="526 1377 774 1568"> <p>l'origine de l'altération</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ urbanisation ■ transport ■ loisirs ■ industrie ■ agriculture ■ activités diverses </div> </div> 	<p>Liste des types d'altération de la masse d'eau</p> <p>Liste de l'origine des altérations</p> <p>Diagramme de représentativité des altérations</p> <p>Diagramme de représentativité de l'origine des altérations</p>

3.2 La Goulaine (FRGR2172)

3.2.1 Situation de la masse d'eau et analyse REH

La Goulaine et ses affluents correspondent à la plus grande masse d'eau du bassin versant avec un linéaire de plus de 118 kilomètres. Le marais réceptionnent plusieurs sous-bassins, à savoir le Gueubert, le Poyet (la confluence de ces deux cours d'eau donnant la Goulaine), le Pé Bardou, le Breil pour les plus grands. En outre, plusieurs petits affluents viennent alimenter le bassin versant au Sud/Sud-Ouest (secteur de Basse Goulaine, Haute Goulaine et la Chapelle Heulin). Rappelons que l'objectif d'atteinte du bon état écologique est pour 2021.

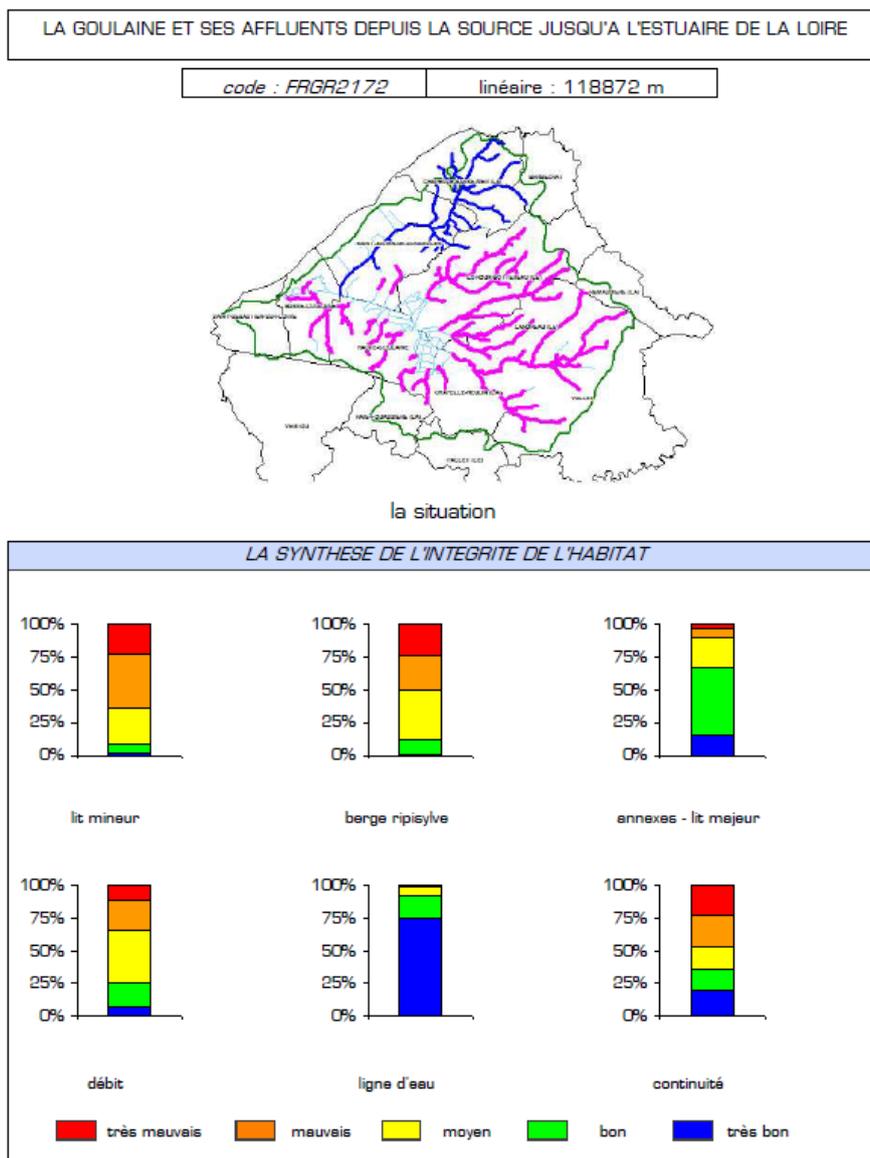


Figure 9 : Localisation et synthèse de l'intégrité de l'habitat de la masse d'eau Goulaine et affluents

Les diagrammes ci-dessus montrent que les compartiments les plus altérés sont :

- **Le lit mineur** à 91% (soit environ 108 km) ;
- **La berge et ripisylve** à 87% (soit un peu plus de 104 km) ;
- **Le débit** à 74% (soit environ 88 km) ;
- La continuité à 63 % (soit environ 75 km).

3.2.2 Analyse des perturbations

Parmi les linéaires de cours d'eau altérés, 9 types d'altérations ont été relevés, pour 5 origines différentes. Les proportions des différentes altérations sont détaillées pour chaque compartiment dans les diagrammes ci-dessous.

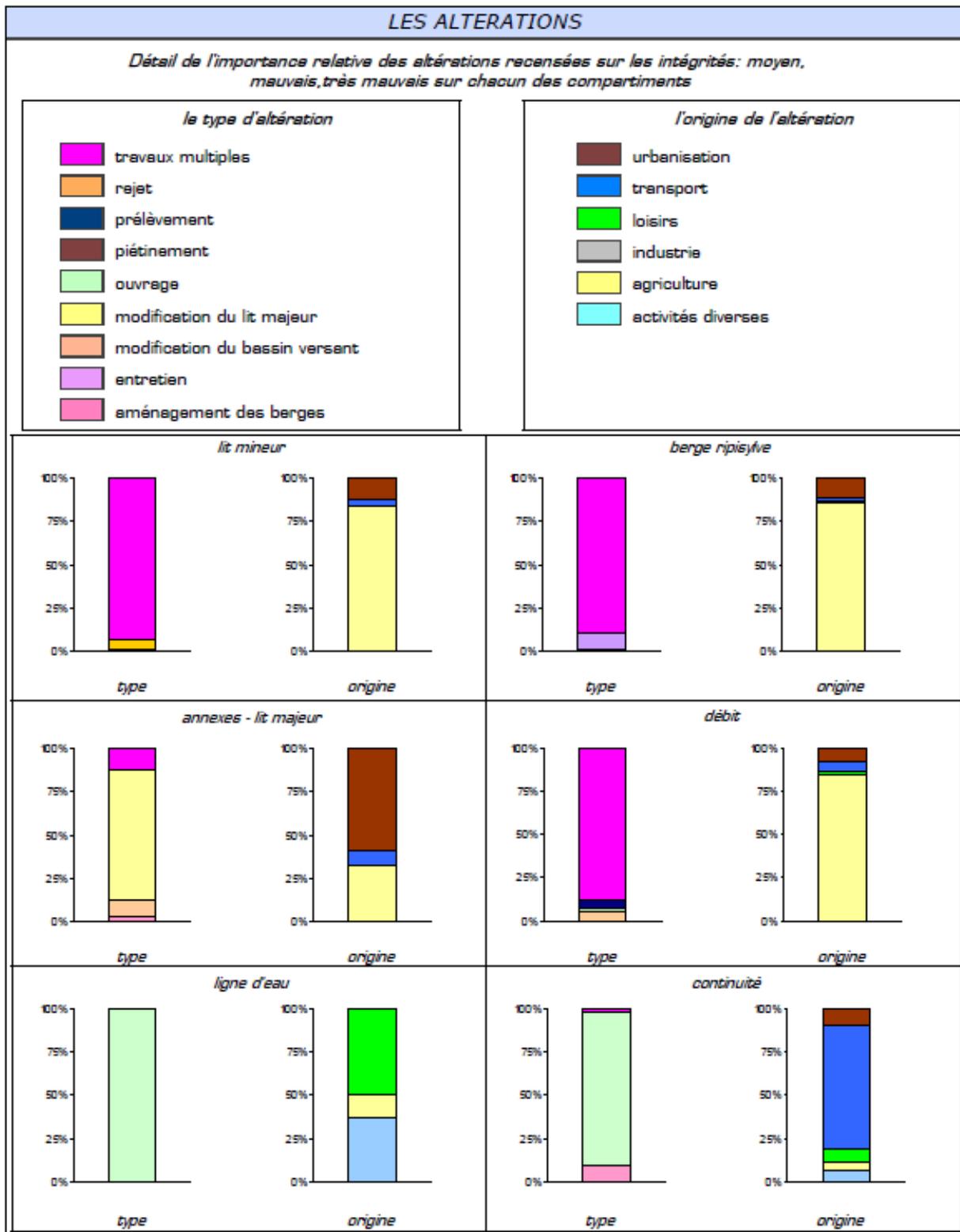


Figure 10 : Importance et origine des altérations sur la Goulaine et ses affluents

3.2.3 Discussion

Les cours d'eau sont altérées, en grande partie, sur les compartiments *lit mineur* (91%), *berge* (87%) et *débit* (74%). A l'échelle de la masse d'eau, les perturbations identifiées viennent essentiellement des **travaux hydrauliques** de calibrage du lit et des berges. **Les affluents et les têtes de bassins ont été souvent recalibrées et rectifiées**, tandis que **les parties moyennes et basses des principaux cours d'eau, ont le plus souvent été surcreusées**. Ce sont plus de 100 kilomètres de cours d'eau qui ont été altérés sur ce bassin versant.

En outre, il est intéressant de constater que **les cours d'eau de Sainte Catherine et de Moulin Berra (affluent du Gueubert) sont les moins altérés des cours d'eau du bassin**. En effet, le diagnostic de ces cours d'eau montre des niveaux d'altération réduits, pour les compartiments lit mineur, berge, débit et continuité. Quelques secteurs épargnés et présentant une bonne qualité, sont aussi présents sur les ruisseaux du Gueubert, du Chante Pie (sous affluent du Breil), du Pé Bardou, et son affluent le Rinsouze.

Le compartiment **débit** « suit » l'altération des compartiments *lit mineur* et *berges*. Les travaux de recalibrage (augmentation de la profondeur et élargissement du lit : déséquilibre du gabarit du cours d'eau) semblent avoir touchés les têtes de bassin et les parties plus en aval des cours d'eau du bassin. Ces travaux hydrauliques facilitent ainsi le transfert d'eau vers l'aval (gabarit acceptant plus d'eau) et empêche la rétention d'eau au niveau des parcelles adjacentes en évitant les débordements (observation des laisses de crues en haut de berge). Ce constat, couplé à d'éventuels phénomènes d'abaissement de la nappe alluviale, a pour effet une **accentuation des étiages en été, et moins d'inondations des parcelles riveraines**. Cette dégradation du lit mineur et des berges couplée à la présence de plans d'eau au fil de l'eau sur le cours principal (cf compartiment ligne d'eau) viennent modifier profondément ce compartiment. Rappelons ici que des prélèvements d'eau brute sont réalisés en Loire, sur Basse-Goulaine. Cette eau destinée à l'alimentation en eau potable est ensuite restituée via le réseau d'eau sur le bassin versant de la Goulaine artificialisant ainsi les débits du bassin.

Concernant le compartiment *continuité*, les prospections de terrain ont permis de relever sur cette masse d'eau **253 ouvrages, dont 164 ouvrages posent des problèmes de franchissabilité piscicole (dont 114 pour l'anguille)**, soit 64% de l'inventaire. Parmi ces ouvrages, on retrouve plusieurs plans d'eau sur cours, impactant fortement la continuité piscicole (plan d'eau du Loroux-Bottereau, des Nouëlles...), des seuils en travers du cours d'eau et des ouvrages de franchissement (radiers de pont, passages busés) mal calés. Les parties basses et moyennes des principaux cours d'eau semblent être moins impactées à l'exception du Pé bardou et du Houx.

A l'échelle de la masse d'eau, le diagnostic du compartiment ***lit majeur* est bon pour environ 68%** de la masse d'eau. Cela s'explique par la présence de nombreuses prairies (42,4%), zones boisées (13,5%), et les parcelles riveraines à dominante humide (6,1%) relevées lors de l'inventaire. Les traversés de Basse Goulaine, du Loroux-Bottereau, et du Landreau, ainsi que les cultures (vignes) altèrent néanmoins ce compartiment.

Le compartiment ***ligne d'eau* est altéré à hauteur de 7%**. **Plusieurs plans d'eau sur cours** (plan d'eau du Loroux Bottereau, des Nouëlles, de Briacé), qui impactent fortement la ligne, ont été identifiés tout au long de la masse d'eau.

Référence aux cartes :

Carte 50 et 51: Diagnostic du lit par la méthode REH et les causes de perturbation

Carte 52 et 53: Diagnostic des berges par la méthode REH et les causes de perturbation

Carte 54 et 55: Diagnostic du lit majeur par la méthode REH et les causes de perturbation

Carte 56 et 57: Diagnostic de la continuité par la méthode REH et les causes de perturbation

Carte 58 et 59: Diagnostic de la ligne d'eau par la méthode REH et les causes de perturbation

Carte 60 et 61: Diagnostic des débits par la méthode REH et les causes de perturbation

3.3 La Boire de la Roche (FRGR2243)

3.3.1 Situation de la masse d'eau et analyse REH

La Boire de la Roche, encore appelée canal des Bardets, est une masse d'eau située au Nord-Ouest du bassin de la Goulaine sur le secteur de Saint Julien de Concelles, la Chapelle Basse Mer, et Basse Goulaine. D'un linéaire de plus 43 kilomètres, les écoulements se font dans un axe Nord-Est/Sud-Ouest. Elle est constituée du canal des Bardets, de la Boire de la Roche et de ses principaux affluents : la Boisardière, la Petite Noue, l'Aunaie, et Bas Chardonneau. La Boire de la Roche rejoint ensuite le canal de Goulaine en aval d'Embreil. Rappelons que l'objectif d'atteinte du bon état hydro morphologique est pour 2015.

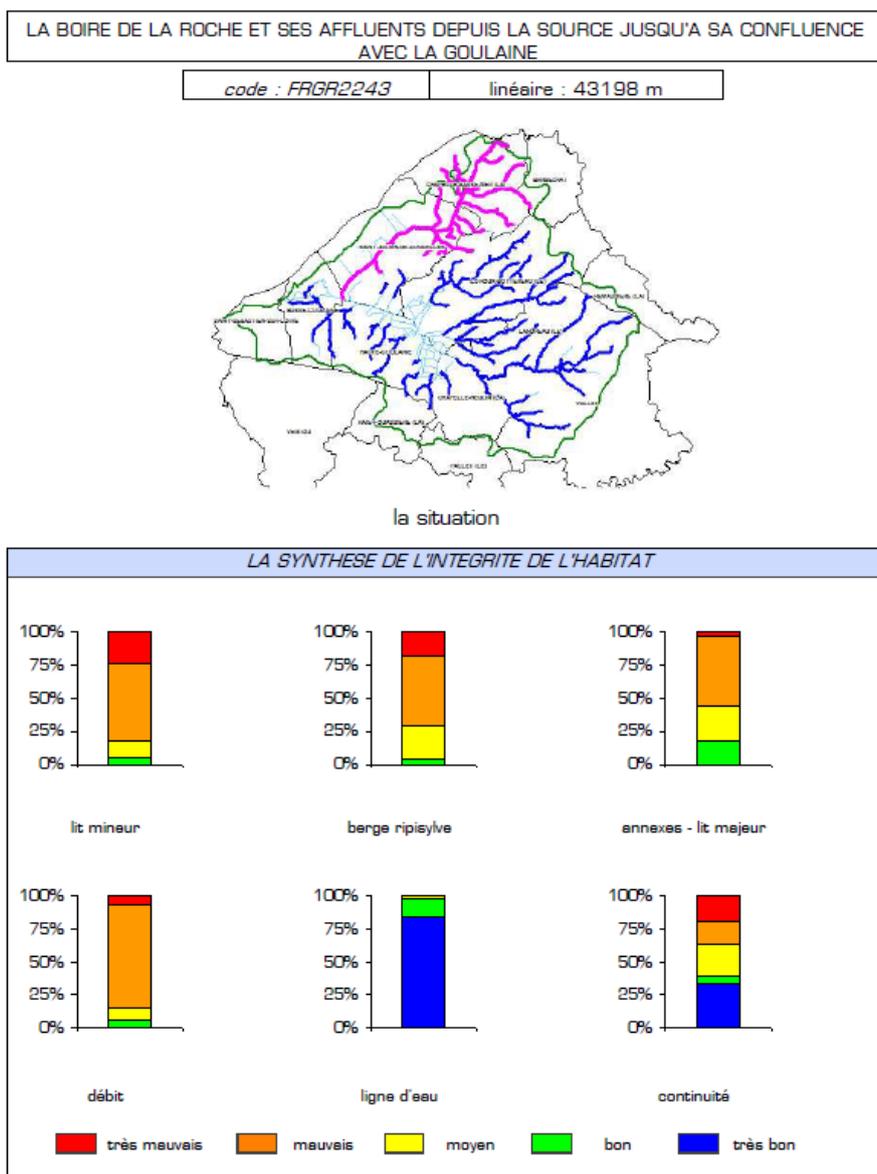


Figure 11 : Localisation et synthèse de l'intégrité de l'habitat de la masse d'eau Boire de la Roche

Les diagrammes ci-dessus montrent que les compartiments les plus altérés sont :

- **La berge et ripisylve** à 95% (soit environ 41 km) ;
- **Le lit mineur** à 94% (soit un peu plus de 40,8 km) ;
- **Le débit** à 93% (soit environ 40,5 km) ;
- **Le lit majeur** à 81% (sur un linéaire d'environ 35 km) ;
- La continuité à 60 % (soit environ 25 km).

3.3.2 Analyse des perturbations

Parmi les linéaires de cours d'eau altérés, 5 types d'altérations ont été relevés, pour 4 origines différentes. Les proportions des différentes altérations sont détaillées pour chaque compartiment dans les diagrammes ci-dessous.

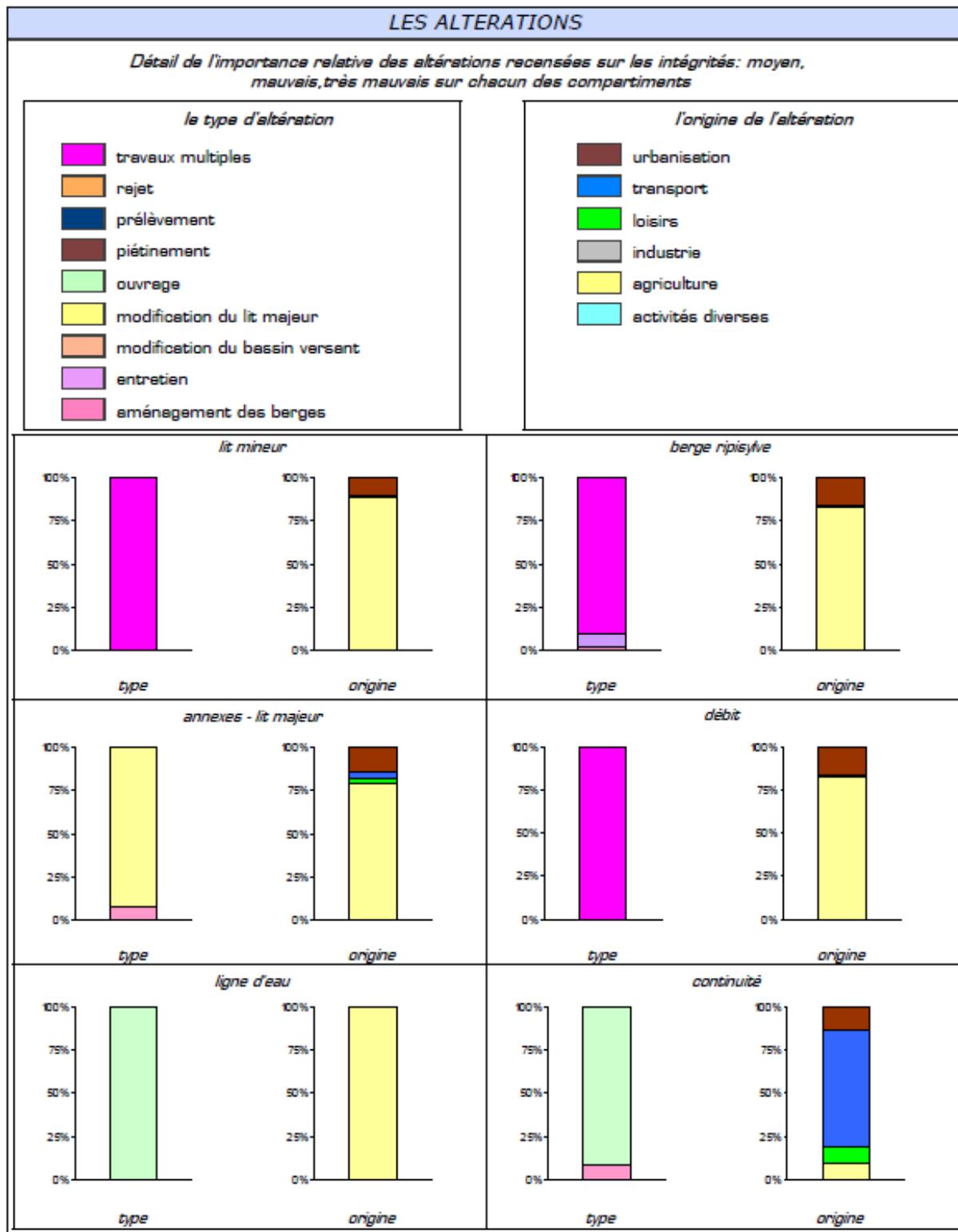


Figure 12 : Importance et origine des altérations sur la Boire de la Roche

3.3.3 Discussion

A l'échelle de la masse d'eau, **les cours d'eau sont altérés sur une grande partie de leurs linéaires sur les compartiments berge (95%), lit mineur (94%) et débit (93%)**. A l'échelle de la masse d'eau, les perturbations identifiées viennent essentiellement des **travaux hydrauliques** de calibrage, rectification et reprofilage du lit et des berges. **Les affluents ont été souvent recalibrés et rectifiés**. Le cours principal du canal des Bardets est endigué (chemin/route en rive droite) et rectifié. Les apports diffus du bassin versant dégradent le lit mineur, par un colmatage sédimentaire important. Ce sont environ 40 kilomètres de cours d'eau qui ont été altérés sur ce bassin versant. Néanmoins, quelques secteurs épargnés et présentant une bonne qualité, sont aussi présent sur les ruisseaux de la Boisardière et de la Faussinière.

Le compartiment **débit** « suit » l'altération des compartiments *lit mineur* et *berges/ripisylve*. En effet, les travaux de recalibrage du lit entraînent une **accentuation des étiages en été**, et **moins d'inondations des parcelles riveraines**. Ce surcreusement (augmentation de la profondeur et l'élargissement du lit) des cours d'eau facilite le transfert de l'eau vers l'aval (le gabarit du cours accepte plus d'eau) et empêche une rétention d'eau au niveau des parcelles adjacentes (zones humides) qui permet de maintenir de meilleurs débits l'été (abaissement de la nappe alluviale). Rappelons ici que des prélèvements d'eau brute sont réalisés en Loire, sur Basse-Goulaine. Cette eau destinée à l'alimentation en eau potable est ensuite restituée via le réseau d'eau sur le bassin versant de la Goulaine artificialisant ainsi les débits du bassin.

A l'échelle de la masse d'eau, le diagnostic du **lit majeur est altéré pour environ 81% de la masse d'eau**, avec la présence de nombreuses cultures (36,9% de cultures : vallée maraîchère) et un tissu urbain dense (21,1% de l'inventaire sur la masse d'eau). La présence de prairies n'est relevée que sur 22,8% du linéaire. A noter que les parcelles riveraines à dominante humide ne représentent que 3,3% de l'inventaire.

Concernant le compartiment *continuité*, les prospections de terrain ont permis de relever sur cette masse d'eau **74 ouvrages, dont 72 ouvrages posent des problèmes de franchissabilité (45 pour l'anguille)**, soit 97% de l'inventaire. Ces ouvrages posent des problèmes principalement sur les affluents du canal des Bardets, dont le cours principal permet la bonne circulation piscicole et sédimentaire. Les parties basses des deux principaux cours d'eau semblent être moins impactées. Il faut distinguer dans ce compartiment, la fraction liée à la franchissabilité écologique et la continuité des écoulements. Pour environ 90%, l'altération est liée à la présence d'ouvrages, le reste étant à relier aux busages du lit.

Le compartiment **ligne d'eau est très faiblement altéré (3%)**. Plus précisément, il s'agit du segment situé à la Boire Barreau, sous influence d'un ouvrage en aval (vannage).

Référence aux cartes :

Carte 50 et 51: Diagnostic du lit par la méthode REH et les causes de perturbation

Carte 52 et 53: Diagnostic des berges par la méthode REH et les causes de perturbation

Carte 54 et 55: Diagnostic du lit majeur par la méthode REH et les causes de perturbation

Carte 56 et 57: Diagnostic de la continuité par la méthode REH et les causes de perturbation

Carte 58 et 59: Diagnostic de la ligne d'eau par la méthode REH et les causes de perturbation

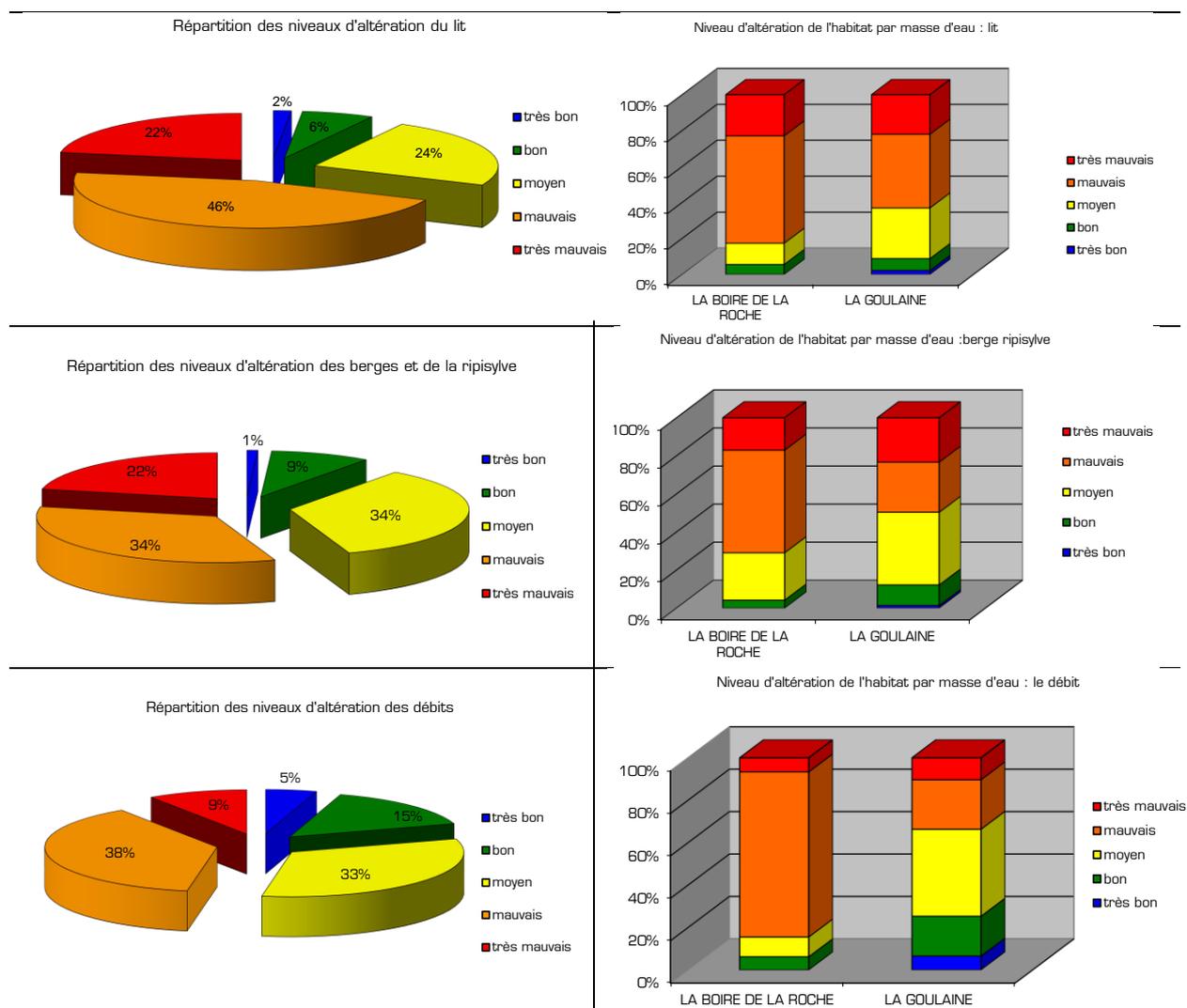
Carte 60 et 61: Diagnostic des débits par la méthode REH et les causes de perturbation

4 SYNTHÈSE AU NIVEAU DU BASSIN

L'analyse des masses d'eau par la méthode REH a révélée des similitudes concernant l'altération des compartiments et des spécificités géographiques.

4.1 Les compartiments fortement altérés

Tout d'abord, les trois compartiments **lit mineur, berge/ripisylve, et le débit** sont très fortement altérés sur l'ensemble du bassin (92%, 90% et 80% d'altération respectif). Le compartiment lit majeur est lui aussi impacté (45%) Les graphiques ci-dessous nous renseignent sur la répartition du niveau d'altération par masse d'eau et à l'échelle du bassin pour ces trois compartiments.



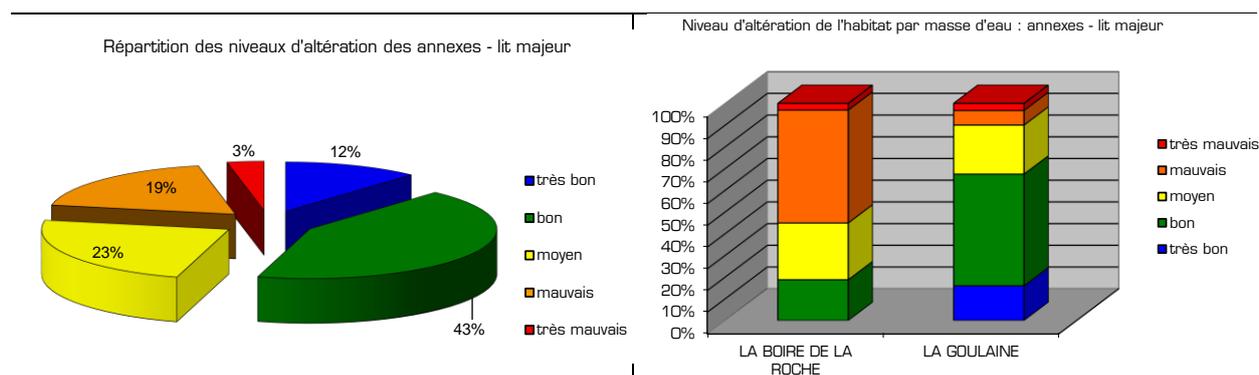


Figure 13 : Répartition du niveau d'altération à deux échelles : compartiments fortement altérés

A l'échelle du bassin versant, les perturbations identifiées viennent essentiellement des **travaux hydrauliques** de calibrage du lit mineur et des berges. **Les affluents et les têtes de bassins ont été souvent recalibrés et rectifiés**, tandis que **les parties moyennes et basses des principaux cours d'eau, ont le plus souvent été surcreusées** (cours d'eau méandreux sur certaines portions). Ces travaux hydrauliques (lutte contre les inondations, assainissement des terres) et d'aménagement foncier ont profondément modifiés la morphologie des cours d'eau du bassin versant de la Goulaine. En outre, le colmatage rencontré sur le bassin (89,7% du linéaire étudié) altère la qualité du compartiment lit mineur.

Les berges sont globalement d'une mauvaise qualité. En effet, l'état des berges suit souvent l'état du lit mineur. Les travaux de recalibrage uniformisent (pente/hauteur) les berges, tandis que les travaux de rectification modifient le linéaire de berge (moins de méandres, moins de linéaire). **La ripisylve est souvent absente sur le bassin, mise à mal par l'entretien trop drastique.**

La forte altération du compartiment **débit** est à relier avec les travaux réalisés sur le lit mineur et les berges. En effet, les travaux de recalibrage du lit entraînent une **accentuation des étiages en été, et moins d'inondations des parcelles riveraines**. Ce surcreusement des cours d'eau (augmentation de la profondeur et élargissement du lit : déséquilibre du gabarit) facilite le transfert de l'eau vers l'aval (le gabarit accepte plus d'eau) et empêche une rétention d'eau au niveau des parcelles adjacentes (zones humides) qui permet de maintenir de meilleurs débits l'été (abaissement de la nappe alluviale). Les autres facteurs pouvant influencer ce compartiment sont la nature de l'occupation des sols et les prélèvements d'eau réalisés sur le bassin versant (pour ces deux facteurs, se référer à l'étude sur le bassin versant).

Le lit majeur est moyennement dégradé (45%). La présence de nombreuses cultures sur le secteur des Bardets détériore la qualité du globale du bassin. La pression foncière autour de Nantes accroît le tissu urbain au détriment des parcelles riveraines au cours d'eau.

4.2 Les compartiments faiblement altérés

Le compartiment **ligne d'eau est faiblement altéré (6% d'altération) sur l'ensemble du bassin versant.** Les graphiques ci-dessous nous renseignent sur la répartition du niveau d'altération par masse d'eau et à l'échelle du bassin pour ce compartiment.

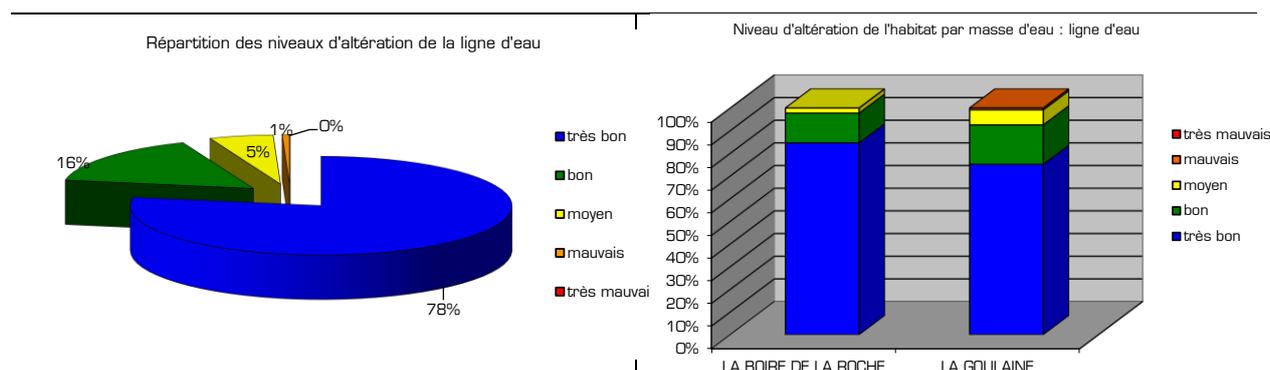


Figure 14 : Répartition du niveau d'altération à deux échelles : compartiments faiblement altérés

Le compartiment **ligne d'eau** est faiblement altéré (6%). Néanmoins **plusieurs plans d'eau sur cours**, qui impactent fortement la ligne d'eau, ont été identifiés tout au long des cours d'eau du bassin.

4.3 La continuité et l'accessibilité du bassin pour l'anguille européenne (*Anguilla anguilla*)

Les prospections de terrain ont permis de relever sur cette masse d'eau **327 ouvrages, dont 236 ouvrages posent des problèmes de franchissabilité piscicole (dont 159 pour l'anguille)**, soit 72% de l'inventaire. Parmi ces ouvrages, on retrouve 31 plans d'eau sur cours, impactant fortement la continuité piscicole et sédimentaire. Il faut distinguer dans ce compartiment, la fraction liée à la franchissabilité piscicole et aux ruptures d'écoulements. L'altération est liée principalement à la présence d'ouvrages, le reste étant à relier aux ruptures d'écoulements de nature anthropique (travaux de recalibrage, rectification, reprofilage au niveau des têtes de bassin et des affluents).

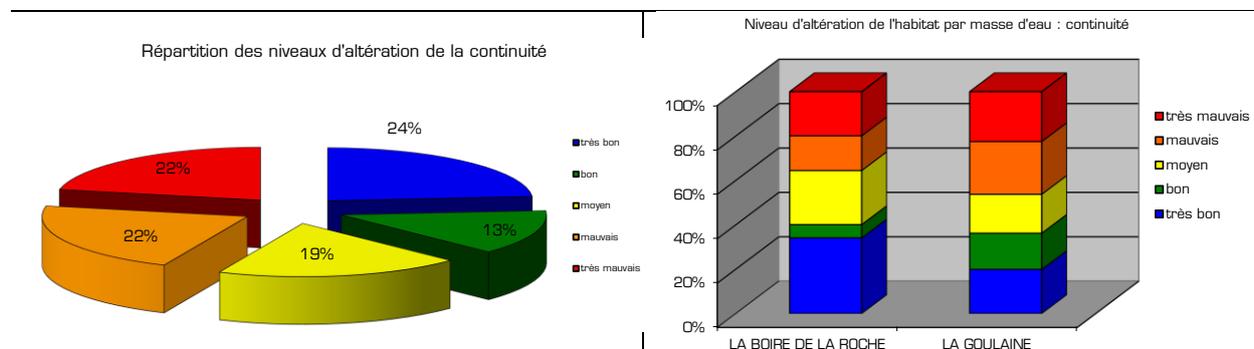


Figure 15 : Répartition du niveau d'altération à deux échelles : compartiment continuité

Les graphiques ci-dessus nous renseignent sur la répartition du niveau d'altération par masse d'eau et à l'échelle du bassin pour ce compartiment. A l'échelle du bassin, **ce compartiment dans son ensemble (continuité écologique + écoulements) est altéré à la hauteur de 63%**.

Une analyse plus précise a été réalisée sur l'accessibilité du bassin de la Goulaine pour l'anguille européenne (*Anguilla anguilla*). Pour cela, la surface du bassin versant a été calculée et cartographiée lors que le marais est fermé (à la confluence, Embreil et au pont de Louen). Le premier ouvrage impactant la franchissabilité pour l'anguille (classe 3 minimum) a ensuite été relevé pour chaque cours d'eau (cours principal + affluents). Enfin la surface de bassin difficilement colonisable a été calculée à partir de cet ouvrage (=surface non colonisable en amont de l'ouvrage), en considérant que le marais est ouvert (à la confluence, Embreil et au pont de Louen).

Le tableau suivant et la figure ci-dessous présentent les surfaces colonisables pour l'anguille :

Tableau 4 : Colonisation du bassin de la Goulaine par l'anguille : gain après l'ouverture des verrous

	Marais fermé	Marais ouvert	GAIN (Km²)
Bassin versant difficilement colonisable (Km²)	181,6	108,6	73

On constate que la proportion de bassin versant non-colonisable par l'anguille est de 60% après l'effacement des principaux ouvrages présent sur la Goulaine. La superficie libérée est alors de 73 Km², soit 40% du bassin versant. Ces résultats doivent rester des valeurs indicatives, car l'ensemble de la surface d'une masse d'eau n'est pas forcément susceptible d'accueillir l'anguille (habitat qui ne convient pas forcément à l'espèce : substrat, dégradation de l'habitat, assecs permanents).

Référence aux cartes :

Carte 46: Continuité piscicole : accessibilité anguille européenne (Anguilla anguilla)

Carte 62 : Continuité piscicole : accessibilité anguille européenne (Anguilla anguilla) scénario 1 (ouvrages marais Goulaine fermés)

Carte 63 : Continuité piscicole : accessibilité anguille européenne (Anguilla anguilla) scénario 2 (ouvrages marais Goulaine ouverts)

CONCLUSIONS

Ce diagnostic a permis d'analyser les six compartiments pour chaque masse d'eau du bassin versant de la Goulaine. Cela a mis en évidence :

- La forte dégradation du lit mineur, des berges, des débits et du lit majeur ;
- La faible altération de la ligne d'eau ;
- Un compartiment continuité moyennement altéré.

L'ensemble des compartiments sont altérés par les travaux hydrauliques réalisés par le passé et par la présence de nombreux ouvrages hydrauliques. Les travaux hydrauliques ont fortement modifié la morphologie et les débits des cours d'eau et ont eu pour conséquence la réduction drastique voire la disparition des habitats aquatiques (zones humides), essentiels à l'atteinte du bon état écologique. Cette mauvaise qualité globale du bassin est parfois à nuancer à l'intérieur même des masses d'eau, par la présence de cours d'eau intéressants.

Néanmoins, certaines observations intéressantes peuvent tempérer ce constat ; à savoir la très bonne qualité de la ligne d'eau.

Pour chaque segment de cours d'eau, l'analyse a permis de définir les pressions (ou origine des altérations) qui justifient la qualité du milieu. L'étape suivante consiste à identifier les principaux segments sur lesquels les actions engagées permettront d'améliorer significativement la qualité du milieu. Pour ces segments, on peut proposer des réponses aux altérations identifiées (ex : ouvrage → suppression de l'ouvrage), facteurs déclassant et à proposer des solutions en réponse aux altérations.

Un objectif d'amélioration sera proposé en tenant compte :

- Des objectifs globaux de bon état définis à l'échelle des masses d'eau dans le cadre du SDAGE ;
- De la faisabilité technique et économique de chaque action ;
- Des enjeux et usages locaux ;
- De la réglementation (exemple des classements de cours d'eau en liste 1 et liste 2)

En outre, ces objectifs devront tenir compte des résultats de l'étude engagée sur l'ensemble du bassin versant afin d'établir un programme global d'amélioration de la qualité de l'eau et des cours d'eau du bassin versant de la Goulaine. Lorsque les objectifs auront été validés, le programme d'actions pourra être défini.