



MARCHE PUBLIC - PROCEDURE ADAPTEE

(Article 28 et 72 du code des marchés publics)

## **CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES ET ADMINISTRATIVES**

# **POUR L'ETUDE PREALABLE AU CONTRAT TERRITORIAL POUR L'INDRE AMONT ET SES AFFLUENTS ENTRE LES COMMUNES DE BRIDORE ET REIGNAC SUR INDRE**

Date limite de réception des offres fixée :  
**Vendredi 1 avril 2011 à 12h** au siège de la CCLD

<b>SOMMAIRE .....</b>	<b>2</b>
<b>A. CONTEXTE ET OBJECTIFS.....</b>	<b>4</b>
A.1.    CONTEXTE DE LA POLITIQUE DE L'EAU EN LOIRE-BRETAGNE .....	4
A.1.a.    DCE, SDAGE et programme de mesures .....	4
A.1.b.    Politique territoriale .....	4
A.1.c.    Contrat territorial .....	4
A.1.d.    Contexte de l'étude sur l'Indre et ses affluents depuis la limite du département de l'Indre à Bridoré jusqu'à Reignac sur Indre, dénommée Indre Amont 37.....	5
A.2.    OBJET DE L'ETUDE .....	6
<b>B. CHAMP GEOGRAPHIQUE ET THEMATIQUE .....</b>	<b>7</b>
B.1.    LOCALISATION ET ETAT DES MASSES D'EAU .....	7
B.2.    CHAMP THEMATIQUE, COMPETENCES REQUISES .....	8
<b>C. DEFINITION DES PRESTATIONS .....</b>	<b>8</b>
C.1.    TRANCHE FERME : ETAT DES LIEUX DES CONNAISSANCES ET PRE DIAGNOSTIC.....	8
C.1.a.    Définition .....	9
C.1.b.    Le territoire : Contexte et enjeux .....	9
C.1.c.    Gestion quantitative de la ressource .....	10
C.1.d.    Gestion qualitative de la ressource .....	10
C.1.e.    Analyse du pré-diagnostic .....	10
C.2.    TRANCHES CONDITIONNELLES 1 A 9 : INVESTIGATIONS COMPLEMENTAIRES.....	11
C.2.a.    Diagnostic partagée .....	11
Principes.....	11
Expertise de terrain.....	11
Évaluation de l'état écologique des masses d'eau .....	12
Synthèse et restitution du diagnostic partagé.....	12
C.2.b.    Définition d'un programme d'actions.....	13
Programme principal de correction des altérations hydromorphologiques .....	13
Interventions sur les ouvrages .....	13
Programme alternatif pour préserver le bon état.....	14
Cohérence avec les autres politiques publiques.....	14
Restitution - avant-projet.....	14
Cas des zones protégées .....	15
C.2.c.    Dispositif de suivi et d'évaluation.....	15
Indicateurs de réalisation (annexe 6) .....	15
Indicateurs de résultats sur les eaux de surface (annexe 7) .....	16
C.3.    TRANCHE CONDITIONNELLE 10 : ELABORATION DU DOSSIER DE DIG .....	16
<b>D. CONDITIONS DE REALISATION DU MARCHÉ .....</b>	<b>17</b>
D.1.    CALENDRIER ET PHASAGE PREVISIONNELS .....	17
D.2.    SUIVI DES ETUDES, REUNIONS ET RESTITUTION DES RESULTATS .....	17
D.2.a.    Comités technique et de pilotage.....	17
D.2.b.    Fréquence des réunions.....	18
D.2.c.    Restitution des résultats (Annexe 4/5) .....	18
La forme .....	18
Les documents .....	19
<b>E. CLAUSES ADMINISTRATIVES .....</b>	<b>19</b>
E.1.    VARIANTES, OPTIONS ET TRANCHES.....	19
E.2.    PIECES CONSTITUTIVES DU MARCHÉ .....	20
E.3.    DELAI D'EXECUTION DU MARCHÉ .....	20
E.4.    PROPRIETE INTELLECTUELLE .....	20
E.5.    PRIX ET REGLEMENT DES COMPTES.....	21
E.6.    ASSURANCE DU TITULAIRE .....	22
E.7.    CLAUSES DIVERSES.....	23
E.8.    DEROGATIONS AU CCAG-PI.....	23

<b>ANNEXE 1 : QUALITE ECOLOGIQUE DE LA VEGETATION .....</b>	<b>24</b>
<b>ANNEXE 2 : LISTE D'ESPECES ENVAHISSANTE .....</b>	<b>25</b>
<b>ANNEXE 3 : LE RESEAU D'EVALUATION DES HABITATS : NOTE METHODOLOGIQUE .....</b>	<b>26</b>
<b>ANNEXE 3-1 : FICHE D'ENQUETE DU RE.H.....</b>	<b>32</b>
<b>ANNEXE 3-2 : NOTICE DESCRIPTION MILIEU PHYSIQUE, UTILISATION DU QUESTIONNAIRE D'ENQUETE REH .....</b>	<b>33</b>
<b>ANNEXE 3.3. : PRESCRIPTIONS COMPLEMENTAIRES POUR LE DIAGNOSTIC DES OUVRAGES .....</b>	<b>38</b>
<b>ANNEXE 4 : APPLICATION DU REH AUX ETUDES PREALABLES DES CRE (REH_CRE).....</b>	<b>39</b>
<b>ANNEXE 5 : SYRAH-CE – LE SYSTEME RELATIONNEL D'AUDIT DE L'HYDROMORPHOLOGIE DES COURS D'EAU.....</b>	<b>43</b>
<b>ANNEXE 6: INDICATEURS DE REALISATION DES ACTIONS.....</b>	<b>49</b>
<b>ANNEXE 7 : INDICATEURS DE RESULTATS : DE SUIVI DU BON ETAT DCE .....</b>	<b>50</b>
<b>ANNEXE 8 : PRESENTATION DES DIFFERENTES MASSES D'EAUX.....</b>	<b>51</b>

### A.1. Contexte de la politique de l'eau en Loire-Bretagne

#### A.1.a. DCE, SDAGE et programme de mesures

La directive établissant un cadre pour une politique communautaire dans le domaine de l'eau (DCE) est entrée en vigueur le 22 décembre 2000. Elle fournit un cadre général et cohérent aux multiples directives antérieures qui, au fil des années, ont structuré de façon principalement sectorielle les politiques de l'eau des Etats-membres. Cette directive ajoute un objectif de résultat essentiel : celui du " bon état écologique " appliqué à des " masses d'eau ".

L'état des lieux du bassin Loire-Bretagne a été établi et approuvé par le Comité de bassin en 2004. Le prestataire devra intégrer dans sa réponse, le contexte actuel de mise en œuvre de la directive cadre sur l'eau dans le bassin Loire-Bretagne, avec notamment l'approbation du SDAGE 2010-2015 et l'élaboration du programme de mesures, exposés dans l'annexe 1.

#### A.1.b Politique territoriale

La politique territoriale est le cadre général dans lequel l'Agence de l'Eau entend déployer ses moyens pour l'atteinte des objectifs environnementaux fixés par le SDAGE pour chaque masse d'eau. Les actions menées sont identifiées dans le programme de mesures de bassin (PM). Elles s'inscrivent également dans les programmes d'actions élaborés par les SAGE, lorsqu'ils existent. Actuellement aucun SAGE n'est entré en application sur le Bassin Versant de l'Indre.

#### A.1.c Contrat territorial

##### ***Définition***

Le contrat territorial est l'outil central pour mettre en œuvre la politique territoriale. Il contribue à l'atteinte des objectifs environnementaux et au maintien des usages.

Le Contrat territorial est mis en œuvre à l'issue d'une **étude préalable**, objet du présent CCTP, engagée par les acteurs d'un territoire hydrographique. L'objectif est de s'assurer que les masses d'eaux vont atteindre le bon état dans les délais prévus. Le contrat devra donc aborder, à terme, chacun des paramètres posant problème, tout en étant compatible avec les priorités d'actions et d'interventions définies par le Conseil d'administration de l'AELB pour certains domaines.

La priorité est donnée aux projets dont les objectifs environnementaux sont fixés :

- en 2015 et dont le dernier état connu n'est pas bon pour au moins un paramètre, ou sur des masses d'eau qui bénéficient déjà d'actions contractuelles et qu'il faut poursuivre pour atteindre l'objectif,
- en 2021 et qui nécessitent des actions sur plusieurs contrats successifs.

##### ***Contenu de l'étude***

##### ***Phase d'élaboration***

Elle doit permettre de :

- faire l'état des lieux des connaissances, le compléter si nécessaire, puis faire le diagnostic de territoire. Toutes les thématiques à l'origine des déclassements doivent être passées en revue sur l'ensemble du territoire, sans préjuger des choix qui seront faits par le comité de pilotage pour l'élaboration du programme d'actions,
- construire le programme d'actions (contrat) qui sera validé par le comité de pilotage et soumis à l'avis de la CLE du SAGE correspondant, quand il existe.

## **Contrat**

La prise en compte de l'ensemble des thématiques à l'origine des déclassements est un objectif prioritaire. Il s'agit d'amener les porteurs de projets à l'intégrer dès que possible. L'objectif de bon état ne doit pas être perdu de vue au fil du temps et doit se matérialiser dans les programmes d'actions des contrats (volet spécifique, clauses de rendez-vous (avenant), démarrage d'études).

Le contrat est conclu pour une durée maximale de 5 ans avec le porteur de projet, les maîtres d'ouvrage des travaux et les partenaires techniques et financiers. Il contient les actions ou travaux sectoriels tels que définis dans l'étude préalable avec leurs objectifs et leurs modalités de suivi (indicateurs). Il comprend également des actions d'accompagnement : animation, communication, suivi-évaluation. Il définit l'engagement de chacun des signataires et acteurs concernés et les modalités d'organisation et de pilotage. Pour chaque action, il comporte un échéancier de réalisation et un plan de financement.

## **Suivi-évaluation (Cf. C.2.c)**

Un bilan doit être présenté chaque année au comité de pilotage assorti des perspectives pour l'année suivante. Ce bilan annuel donne au comité de pilotage les moyens de suivre le contrat et de valider le programme d'actions à venir en le réorientant éventuellement (avenant). Les objectifs du contrat sont à la fois de objectifs de moyens et des objectifs de résultats, mais compte-tenu de l'inertie des systèmes, le bilan à mi-parcours portera principalement sur les objectifs de moyens. La dernière année, le contrat doit obligatoirement être évalué par une étude qui proposera, le cas échéant, des perspectives pour la suite.

## **A.1.d Contexte de l'étude sur l'Indre et ses affluents depuis la limite du département de l'Indre à Bridoré jusqu'à Reignac sur Indre, dénommée Indre Amont 37.**

Depuis l'état des lieux du bassin Loire-Bretagne (2004), les connaissances ont été affinées à plus grande échelle, pour le territoire de chaque commission géographique.

La connaissance de l'essentiel du réseau hydrographique de Loire-Bretagne existe, avec une précision significative, dans le cadre du RNROE<sup>1</sup>, à l'échelle des masses d'eau, intégrant ROM et REH. Les bases de données, associées à des cartes (S.I.G.), caractérisent les masses d'eau avec leurs objectifs environnementaux.

Pour mémoire, le RNROE démontre que la dégradation de l'hydromorphologie de ces masses d'eau est responsable de l'écart à l'objectif de bon état écologique pour plus de 60% d'entre elles (GCE- grands cours d'eau - et TPCE – très petits cours d'eau).

De ce fait, diverses données complémentaires à l'état des lieux actuel sont acquises ou en cours d'acquisition. Ces données disponibles seront donc fournies au maître d'ouvrage et au prestataire avant le lancement de la présente étude préalable.

Actuellement, l'Agence de l'Eau Loire-Bretagne en partenariat avec le Conseil Général d'Indre et Loire et la Région Centre engage une démarche de politique territoriale, avec pré sélection obligatoire des territoires, pour accéder aux aides réservées aux opérations territoriales. La pré sélection est introduite pour essayer de maîtriser techniquement l'émergence des contrats en fonction des objectifs environnementaux de chaque masse d'eau selon les possibilités financières de l'Agence.

La Communauté de Communes Loches Développement (CCLD) souhaite se lancer dans cette démarche de contrat Territorial. Un premier dossier de sélection a été présenté à l'Agence. La seconde étape consiste donc à réaliser une étude préalable, objet du présent cahier des charges.

Il est important de préciser que la CCLD a signé un contrat territorial de Zone Humide en janvier 2010, pour la gestion de l'Espace Naturel Sensible de la Vallée de l'Indre à Loches, Beaulieu lès Loches et Perrusson. Il y est prévu la réalisation de la présente étude préalable à l'élaboration d'un Contrat Territorial sur l'Indre amont 37.

---

<sup>1</sup> Système d'information "référentiel" de l'agence de l'eau définissant le "Risque de Non Respect des Objectifs Environnementaux"

La présente étude va se dérouler en trois phases :

- Une tranche ferme qui consiste à réaliser un pré diagnostic sur l'ensemble du bassin versant et sur l'ensemble des thématiques à l'origine du déclassement des masses d'eau.
- Des tranches conditionnelles, par masses d'eau, dont le nombre variera en fonction des résultats de la tranche ferme. Ces tranches conditionnelles consisteront à réaliser un diagnostic partagé de l'état des cours d'eau qui aboutira à la définition d'un programme d'actions réaliste sur le volet morphologie, chiffré, planifié et hiérarchisé dans le but de permettre l'atteinte du bon état écologique sur ce paramètre et sur le territoire concerné. Les tranches conditionnelles devront également définir le dispositif de suivi à mettre en œuvre pour permettre d'évaluer l'incidence du programme d'action.
- Une tranche conditionnelle qui sera consacrée à la réalisation du dossier de Déclaration d'Intérêt General des travaux.

## A.2. Objet de l'étude

Le présent C.C.T.P. a pour objectifs, en concertation avec les acteurs locaux, de définir des prestations:

- **Le prestataire dressera un état des lieux et un diagnostic général** à partir des données existantes balayant l'ensemble des thématiques à l'origine des déclassements de masses d'eau et/ou des altérations d'usages
  - un recueil des données à partir des éléments disponibles : référentiel des masses d'eau, RNROE, SYRAH ...et autres études disponibles.
  - Des analyses biologiques et physico-chimiques à prévoir dans le cadre de la présente étude
- **Le prestataire réalisera, si nécessaire et en fonction des enjeux déclarés prioritaires sur le territoire, des investigations complémentaires destinés à affiner le diagnostic général et pouvant comporter :**
  - une phase terrain sur le territoire de l'étude pour une vision d'ensemble des tronçons de cours d'eau et zones humides concernés par le futur contrat territorial.
  - une analyse précise du fonctionnement et des dysfonctionnements des milieux. Le champ thématique des investigations à engager est plus particulièrement l'hydromorphologie, avec une analyse écologique des hydrosystèmes concernés.
  - Des analyses physico-chimique complémentaires. En effet, le calendrier particulier de l'étude contraint à programmer dans la phase de diagnostic une partie des 6 mesures de la qualité physico-chimique évoquées dans la partie correspondant à l'état des lieux.
- **Le prestataire devra proposer des objectifs et un programme d'actions pluriannuel hiérarchisé, sur la morphologie, phasé, chiffré et doté d'indicateurs de suivi et d'évaluation, sur les masses d'eau ayant fait l'objet d'un diagnostic partagé.**
- **Le prestataire sera chargé, en fonction du cout des différentes prestations de réaliser le dossier de Déclaration d'Intérêt Général des travaux**

Tout au long de l'étude, il est demandé au prestataire de constituer une base de données couplée à un SIG afin de disposer d'un outil permettant l'utilisation des données brutes sous forme de cartes ou de tableaux.

## B. CHAMP GÉOGRAPHIQUE ET THÉMATIQUE

### B.1. Localisation et état des masses d'eau

Le secteur d'étude comprend tout ou partie des 9 masses d'eau suivantes :

Code de la masse d'eau	Nom de la masse d'eau	naturelle / fortement modifiée (MEFM) / artificielle (MEA)	Synthèse Etat		Etat écologique de la ME		Eléments biologiques	IBD	IBGN	IPR (retenu pertinent dans l'évaluation)	Elément Morphologie (pour le très bon état)	Eléments physico-chimiques généraux	Polluants spécifiques	ME avec stations de mesures représentatives (2006-2007)	Etat retenu issu de l'état mesuré, simulé ou préalable/avis	Risque							Objectif écologique	Délai écologique	Objectif chimique	Délai chimique		
			niveau de confiance	Eléments biologiques	Risque global	Macropolluant										Nitrates	Pesticides	Micropolluant	Morphologie	Hydrologie	Objectifs							
FRGR2071	LE VERNEUIL ET SES AFFLUENTS DEPUIS LA SOURCE JUSQU'A SA CONFLUENCE AVEC L'INDRE	Naturelle	3	1										Non	simulé	0	1	1	0	1	0	1		Bon Etat	2021	Bon Etat	2015	
FRGR2095	LE BEUGON ET SES AFFLUENTS DEPUIS LA SOURCE JUSQU'A SA CONFLUENCE AVEC L'INDRE	Naturelle	3	1										Non	simulé	-1	1	1	-1	1	0	0		Bon Etat	2021	Bon Etat	2015	
FRGR2100	L'ETANG DE BOUTINEAU ET SES AFFLUENTS DEPUIS LA SOURCE JUSQU'A SA CONFLUENCE AVEC L'INDRE	Naturelle	3	1										Non	simulé	-1	1	1	-1	1	0	0		Bon Etat	2021	Bon Etat	2021	
FRGR2101	L'ETANG ET SES AFFLUENTS DEPUIS LA SOURCE JUSQU'A SA CONFLUENCE AVEC L'INDRE	Naturelle	3	1										Non	simulé	0	1	1	0	1	0	1		Bon Etat	2021	Bon Etat	2021	
FRGR2109	LE CHANTERAIN ET SES AFFLUENTS DEPUIS LA SOURCE JUSQU'A SA CONFLUENCE AVEC L'INDRE	Naturelle	3	1										Non	simulé	0	1	1	0	1	0	1		Bon Etat	2021	Bon Etat	2021	
FRGR2141	LES TABARDIERES ET SES AFFLUENTS DEPUIS LA SOURCE JUSQU'A SA CONFLUENCE AVEC L'INDRE	Naturelle	3	1										Non	simulé	0	1	1	0	1	0	0		Bon Etat	2021	Bon Etat	2015	
FRGR2242	LE CLERET ET SES AFFLUENTS DEPUIS LA SOURCE JUSQU'A SA CONFLUENCE AVEC L'INDRE	Naturelle	3	1										Non	simulé	0	1	1	0	1	0	1		Bon Etat	2021	Bon Etat	2015	
FRGR2069	LE BALLON ET LE VITRAY ET SES AFFLUENTS DEPUIS LA SOURCE JUSQU'A SA CONFLUENCE AVEC L'INDRE	Naturelle	2	1										Non	préalable/avis mesuré	0	1	1	0	1	0	1		Bon Etat	2021	Bon Etat	2015	
FRGR0351b	L'INDRE DEPUIS PALLUAU-SUR-INDRE JUSQU'A COURCAY	Naturelle	4	3	4	3	1	4			2			Oui	préalable/avis mesuré	-1	1	1	1	1	1	-1	-1		Bon Etat	2021	Bon Etat	2015

**Niveau de confiance** : 3 élevé, 2 moyen, 1 faible

**Notion de risque** : 1 bon, 0 doute, -1 Risque

**Etat écologique, éléments biologiques, IBD, IBG N, IPR,...** : 1 très bon, 2 bon, 3 moyen, 4 médiocre

**L'annexe 8 précise la répartition du linéaire de cours d'eau par masse d'eau**

Il est bien entendu que l'étude comprend également les petits affluents de l'Indre qui ne sont pas compris comme des TPCE mais qui sont incluses dans la masse d'eau Indre.

Ce secteur d'étude comprend donc les communes suivantes : Bridoré, St-Hippolyte, Verneuil sur Indre, St-Jean-St-Germain, Sennevieres, Perrusson, Beaulieu-lès Loches, Loches, Ferrière sur Beaulieu, Chanceaux-pres-Loches, Chambourg sur Indre, Dolus le Sec, Chedigny, Azay sur Indre et Reignac sur Indre.

Ce sont donc, au total, 15 communes concernées par ce futur Contrat Territorial pour un linéaire de plus de 137Km de cours d'eau répartis sur un bassin versant d'environ 300Km<sup>2</sup>.

L'ensemble du réseau hydrographique situé dans le département d'Indre et Loire a été classé en cours d'eau par la DDT 37 (voir la cartographie des cours d'eau d'Indre et Loire sur le site de la DDT37 : [http://www.ddsv37.agriculture.gouv.fr/COURDOweb/page\\_html/page1.html](http://www.ddsv37.agriculture.gouv.fr/COURDOweb/page_html/page1.html))

## B.2. Champ thématique, compétences requises

Le champ thématique des investigations à engager est l'hydromorphologie, avec une analyse écologique des hydrosystèmes concernés, mettant en œuvre de l'hydrobiologie.

Les domaines de compétence concernés sont donc les suivants, pour leur approche fonctionnelle :

- l'hydrologie, l'hydraulique et la morphologie fluviales ;
- l'écologie végétale, pour caractériser la végétation, notamment la ripisylve ;
- l'hydrobiologie, pour expertiser les habitats des poissons et des populations d'invertébrés aquatiques.

A partir des données disponibles et de l'étude de terrain:

Le prestataire explicitera le fonctionnement de l'hydrosystème du secteur d'étude, pour prévoir les éventuels travaux nécessaires de restauration, définira les suivis et évaluera les effets de ces travaux sur les altérations identifiées.

Dans cet esprit, l'équipe d'étude devra obligatoirement inclure :

- Un hydrologue, morphologue ou hydraulicien, ainsi qu'un écologue confirmé, disposant d'une bonne connaissance en hydrobiologie des milieux aquatiques continentaux. Une bonne connaissance des grands et petits cours d'eau de plaine, ainsi que de la problématique ouvrage sera fortement appréciée.

## C. DÉFINITION DES PRESTATIONS

---

Cette étude sera menée en **3 phases** :

- Une tranche ferme sur l'ensemble du bassin versant comprenant :
  - ◆ Un état des lieux, aboutissant au pré diagnostic avec la concertation requise ;
- Des tranches conditionnelles pour chacune des 9 masses d'eau comprenant
  - ◆ Un diagnostic partagé, avec expertise(s) de terrain, minimales jusqu'à complémentaires
  - ◆ Une définition d'un programme de travaux ;
  - ◆ Un dispositif de suivi et d'évaluation.
- Une tranche conditionnelle pour la réalisation du dossier de DIG

### C.1. Tranche ferme : Etat des lieux des connaissances et pré diagnostic

## C.1.a - Définition

L'état des lieux des masses d'eau concernées par le futur contrat territorial sera établi, à l'échelle de leurs bassins versants, selon les principes et méthodes décrits ci-après, pour aboutir à une **synthèse - ou pré diagnostic** - qui sera **soumise à la concertation locale avec les acteurs** du territoire.

Ce n'est qu'ensuite que le **diagnostic partagé** sera, ou non, établi en fonction des résultats du **pré diagnostic**, amendé par la concertation. Le programme de travaux de restauration et d'entretien du contrat territorial sera alors défini sur ces bases.

Cet état des lieux sera mis en œuvre sur le milieu physique et biologique, en parallèle à l'enquête sur les usages et pressions.

Cette première étape sera réalisée à partir des données existantes (programme de mesure (SDAGE), études du SAGE, autres études). Elle devra permettre d'avoir une vision globale du territoire, des enjeux et des axes probables d'amélioration. Elle présentera également l'avantage de mettre tous les acteurs autour de la table et d'aider le comité de pilotage à définir sa stratégie (choix des études diagnostiques thématiques à développer, échéances, territoires, maîtrises d'ouvrage, etc).

## C.1.b – Le territoire : Contexte et enjeux

Le prestataire retenu présentera les éléments suivants :

- description du territoire (périmètre, données géographiques, hydrologiques ou hydrogéologiques, vulnérabilité, occupation du territoire)
- les problèmes de qualité d'eau justifiant l'opération territoriale et en particulier la situation vis-à-vis de la DCE, du SDAGE, des directives liées à l'eau et/ou des usages (point zéro et objectif) : bilans qualitatifs (voire quantitatifs), en concentrations et en flux, à partir de données existantes.
- Les problèmes éventuels de disponibilité de la ressource.

Pour établir cet état des lieux des masses d'eau concernée(s) par le futur CTIA37, le prestataire s'appuiera sur les données disponibles :

- **référentiel validé des masses d'eau, RNROE** intégrant ROM et REH ;
- **SYRAH** (atlas des pressions, annexe 5<sup>2</sup>) ;
- résultats des **données milieu** (RNB, RCS, sites de référence<sup>3</sup>, réseau départemental) ;
- **inventaire des seuils et barrages**, à partir de la base de données avec S.I.G. "ouvrages hydrauliques transversaux (seuils et barrages)" de l'agence de l'eau Loire-Bretagne et l'ONEMA;<sup>4</sup>
- **Cartographie régionale du risque phytosanitaire** en région Centre – GREPPES – 2006
- **Registre Parcellaire Graphique 2009**
- **autres études** disponibles, globales ou localisées, déjà menées sur ces cours d'eau :
  - ◆ Etude loi sur l'eau chantier digues de Reignac – ADEVE environnement – juillet 2009
  - ◆ Elaboration d'un plan de gestion de l'ENS de la Vallée de l'Indre sur Loches, Beaulieu-lès-Loches et Perrusson – THEMA ENVIRONNEMENT – janvier 2008
  - ◆ Le Val de l'Indrois – Benoît Gauthier – 2006
  - ◆ Plan de Prévention des Risques d'Inondation – juin 2005
  - ◆ La mise en valeur de la vallée inondable de Beaulieu-lès-Loches Loches et Perrusson – Benoit Gauthier - 2005
  - ◆ Réhabilitation des ouvrages sur l'indre et ses bras – SOGREAH – 2005

<sup>2</sup> Disponible fin 2007 (annexe 5)

<sup>3</sup> Réseau de sites de référence mis en place à partir de 2005 (circulaire DCE/08 du 23 décembre 2004)

<sup>4</sup> L'agence de l'eau, en partenariat avec le CSP (devenu l'ONEMA), a recensé les ouvrages hydrauliques transversaux (seuils et barrages) des cours d'eau du bassin Loire-Bretagne

- ◆ Bilan du projet d'aménagement d'un pôle touristique majeur dans la vallée de l'Indre en Touraine Sud – Frédéric Molia - 2004
- ◆ Les prairies inondables de Loches, Beaulieu lès Loches et Perrusson – SEPANT – 2004
- ◆ Etude naturalistes de la vallée alluviale de l'Indre aux alentours de Loches – SEPANT – 2004
- ◆ Diagnostique technique des digues de Reignac sur Indre – CEBTP – Mai 2003
- ◆ Pré inventaire des milieux naturels, avant projet sommaire de mise en valeur des zones inondables de Loches, Beaulieu et Perrusson – SEPANT – 2000
- ◆ Suivi des frayères piscicoles restaurées hébergeant des espèces végétales protégées – Gregoire RICOU – 2001

### C.1.c- Gestion quantitative de la ressource

L'observatoire ROCA (base de l'ONEMA) indique des assecs sur certaines masses d'eau.

Le prestataire retenu devra préciser les usages de l'eau et indiquer si la ressource présente des risques liés au déficit hydrique. Le cas échéant, il devra préciser quelles sont les masses d'eau en déséquilibre.

Pour ce faire, il étudiera plus précisément les volumes prélevés, par usages (en moyenne sur l'année et en période d'étiage).

**En option, le prestataire proposera la réalisation de deux campagnes de mesure de débit ponctuelle sur chacune des masses d'eau ne faisant pas l'objet d'un tel suivi**

### C.1.d- Gestion qualitative de la ressource

Le prestataire devra réaliser, sur les masses d'eau qui n'en disposent pas (toutes sauf l'Indre et le Ballon), les analyses qui permettront de caractériser l'état de la Masse d'eau. Une analyse biologique, (1 IBGN, 1 IPR, 1 IBD) courant mai 2011 et deux analyses physico-chimique en mars et mai 2011 (cf annexe 7).

Ces analyses, en complément des autres critères d'évaluation, permettront de déterminer les masses d'eau où il est nécessaire de réaliser un diagnostic partagé.

### C.1.e- Analyse du pré-diagnostic

L'objectif de cette analyse est de hiérarchiser les masses d'eau en fonction de leur caractéristique hydromorphologique de manière à planifier la stratégie de mise en œuvre des diagnostics partagés du bassin de l'Indre amont tels que prévus en tranches conditionnelles.

Le prestataire effectuera un bilan synthétique par paramètre :

- des investigations supplémentaires à effectuer pour pouvoir construire le programme d'actions
- des actions ou types d'actions qu'il faudrait développer pour corriger les altérations

A partir d'une première analyse des données recueillies, avec les cartes disponibles, le prestataire devra parcourir le territoire d'étude pour une vision d'ensemble des tronçons de cours d'eau concernés par le futur CTIA37.

Cette première expertise légère (4 journées de terrain maximum) devra lui permettre de s'approprier ces données, confrontées à la réalité du terrain, avec une connaissance suffisante pour présenter le pré diagnostic à la concertation avec les acteurs locaux.

#### **Avertissement :**

*Afin de ne pas alourdir la prestation et ses coûts, une expertise complémentaire, avec la méthode du REH (cf. plus loin et annexes 3 et 4),<sup>5</sup> n'est pas souhaitable à ce stade, car il s'agit d'optimiser les données disponibles en vue du pré diagnostic à présenter aux acteurs locaux.*

*Cette expertise complémentaire pourra être engagée ensuite, selon la restitution de ce pré diagnostic et les résultats de la concertation avec les acteurs locaux, ainsi que pour définir un programme de travaux sur les tronçons de cours d'eau concernés par le futur CTIA37.*

<sup>5</sup> Le REH (réseau d'évaluation des habitats), mis en œuvre par le Conseil Supérieur de la Pêche (devenu ONEMA en 2007), a permis de dresser un état des lieux des masses d'eau, à l'échelle du bassin Loire Bretagne (2004)

La **synthèse (ou pré diagnostic)** consistera à valoriser les informations recueillies lors de l'état des lieux pour faire ressortir l'analyse du fonctionnement et des dysfonctionnements des masses d'eau concernées par le futur Contrat territorial.

Ce **pré diagnostic du territoire d'étude** sera **présenté aux acteurs locaux pour la concertation**. Ce n'est qu'après cette concertation avec le maître d'ouvrage, ses partenaires techniques et financiers et les acteurs locaux qu'il sera amendé puis **validé comme pré-diagnostic partagé**.

Cela conduira également le prestataire à **identifier les manques de connaissances disponibles et les éventuelles différences d'analyses et ou d'interprétation** que les acteurs ou d'autres experts pourraient avoir fait ressortir, sur ce territoire.

## **C.2. Tranches conditionnelles 1 à 9 : investigations complémentaires**

### **C.2.a Diagnostic partagée**

Il s'agira pour le prestataire d'affiner le pré-diagnostic et de préciser ou compléter le programme de mesures du SDAGE par des investigations complémentaires fonctions des enjeux et de la stratégie choisie à la suite de l'état des lieux. L'objectif final est l'élaboration du programme d'actions puis du contrat.

En fonction des résultats, notamment des analyses biologiques et physico-chimique le diagnostic partagé ne se fera pas nécessairement sur l'intégralité des masses d'eaux concernées par le pré-diagnostic. Il faudra donc prévoir des tranches conditionnelles pour chacune des masses d'eau.

#### ***Principes***

Le diagnostic partagé doit mettre en évidence les facteurs d'altération de l'hydromorphologie, en distinguant :

- **les atouts des cours d'eau**, sur les **tronçons en bon état**, ou sans altération majoritaire ou déclassante des différents compartiments (lit mineur, berges, ripisylve, continuité et annexes) ;
- **les principales altérations** de ces **mêmes compartiments** ;
- la **localisation** et les **impacts** des **principaux usages** ;
- les **liens fonctionnels du cours d'eau** avec les **milieux associés** (annexes, c'est-à-dire lit majeur, zones humides,...).

**Le diagnostic partagé est une étape clé dans la réalisation de l'étude préalable, car les décisions et les choix des interventions futures en découlent.**

Ce diagnostic partagé sera établi selon les 2 cas suivants :

- **1<sup>er</sup> cas : diagnostic de masses d'eau en bon état morphologique** : les actions à mener auront alors pour objectifs la préservation du bon état de ces masses d'eau et leur entretien.
- **2<sup>ème</sup> cas : diagnostic d'altérations morphologiques** de ces masses d'eau, entraînant l'atteinte différée des objectifs environnementaux (2015 ou au-delà). Un programme conséquent de travaux de restauration et d'entretien est alors à élaborer pour corriger ces altérations.

Dans les 2 cas, afin d'établir la programmation des travaux, le prestataire réalisera une expertise complémentaire de terrain en s'appuyant sur la méthode du REH (annexe 3 et 4). Le bureau d'étude confortera cette analyse avec les données SYRAH (annexe 5) disponible sur les différentes masses d'eau (couche géographique des tronçons sur le volet hydromorphologique).

#### ***Expertise de terrain***

##### ***Découpage et notion d'emboîtement d'échelles***

Tout cours d'eau, qu'il soit cours principal ou affluent, retenu dans l'étude, sera expertisé sur la base de la méthode REH (cf. annexes 3 et 4), appliquée au niveau des segments.

Cette analyse est basée sur une sectorisation du cours d'eau, qui consiste en l'emboîtement des échelles d'analyse des différents compartiments physiques de cette rivière, où s'exprime l'hydromorphologie :

- au niveau de la **masse d'eau** (ou secteur), unité de synthèse pour l'état des lieux au titre de la DCE ;
- au niveau du **tronçon**, unité d'analyse morphologique homogène, qui permet de restituer les données brutes du diagnostic partagé, pour l'aide à la décision du maître d'ouvrage. Un tel découpage permet de définir des entités homogènes où les problématiques sont les mêmes à une échelle locale et ainsi de déterminer une gestion cohérente (à la fois globale et ciblée) à adopter ;
- au niveau du **segment**, unité opérationnelle de terrain sur laquelle s'appliquera le programme de travaux.

Les foyers d'espèces invasives, notamment végétales (cf. annexe 2) rencontrées sur le territoire, en rive ou à proximité des milieux aquatiques, devront également être renseignées et géolocalisées.

### **Prescription particulière pour les ouvrages**

*On entend par ouvrage toute installation transversale dans le lit (seuil, vannage, déversoir...).*

Le prestataire apportera une attention particulière aux ouvrages pour obtenir une connaissance exhaustive de ceux-ci afin de pouvoir réaliser ensuite **une analyse sur l'opportunité du maintien de chaque ouvrage, avec des propositions de suppression, de gestion, d'aménagement.**

Pour chacun d'entre eux le prestataire devra indiquer :

- leurs **caractéristiques, selon la base du référentiel national des obstacles à l'écoulement de l'ONEMA** (localisation, hauteur de chute, influence amont aval sur la ligne d'eau, débits transitant...);
- leur **état général** (équipement de l'ouvrage et fonctionnement, vétusté...) et la gestion actuelle dans le cas d'ouvrages manœuvrables ;
- leur **statut juridique** (propriétaire, droit particulier...);
- **l'intérêt et l'impact de chaque ouvrage** sur :
  - *le plan socio-économique* : présence d'une ou plusieurs activités économiques liées à la présence de la retenue d'eau et quantification de cette activité ; usages associés à cette retenue (irrigation, abreuvement du bétail...); évaluation du coût de maintien de l'ouvrage ;
  - *le plan environnemental* : continuité écologique, franchissabilité piscicole, impact sur le transit sédimentaire, rôle/impact de l'ouvrage sur les zones annexes (bras secondaires, frayères...), influence sur la stratification de la végétation rivulaire et la typologie des habitats ; répartition des débits, influence de l'ouvrage en période de crue (temps de rétention effectif en fonction de la gestion des vannages...);
  - *le plan patrimonial et récréatif* : bâtiments associés, site classé ou inscrit, impact de l'ouvrage sur les fondations des bâtiments ; activités de pêche, sentier piéton...

L'effet cumulatif des ouvrages sera également pris en compte et évalué afin d'avoir une vision globale du fonctionnement hydraulique et une logique d'axe, notamment dans le cadre de la continuité écologique.

### **Évaluation de l'état écologique des masses d'eau**

En plus du diagnostic morphologique établi précédemment et en complément des analyses biologiques et physico-chimique réalisées lors du pré-diagnostic le prestataire sera chargé de compléter ces prélèvements par des analyses physico-chimique.

Quatre campagnes d'analyses physico-chimiques seront à prévoir sur les masses d'eaux faisant l'objet d'un diagnostic partagé, respectivement aux mois de juillet, août, septembre et novembre. (cf annexe7)

### **Synthèse et restitution du diagnostic partagé**

Comme l'état des lieux (paragraphe 3.1), **le diagnostic partagé sera également restitué principalement sous une forme cartographique, par tronçon des cours d'eau et de leurs principaux affluents en utilisant les références et couleurs des systèmes d'évaluations actuels (ROM, REH, RNROE), du rouge au bleu :**



Cette analyse devra être confrontée avec les objectifs environnementaux des masses d'eau concernées.

Une note technique commentera ces résultats pour l'essentiel, en faisant ressortir :

- les tronçons ou la (ou des) masse(s) d'eau en bon état écologique, où seul un programme d'actions d'entretien sera nécessaire, pour préserver le bon état des masses d'eau concernées par cette étude (cf. C.2.b)
- les tronçons ou la (ou des) masse(s) d'eau altérés avec dysfonctionnements majeurs, justifiant la mise en œuvre des actions de correction de ces altérations, par le programme pluriannuel de travaux de restauration et d'entretien, dans le cadre du Contrat territorial (cf. C.2.b).

Concernant les ouvrages, le rendu pourra prendre la forme d'un tableau synthétique.

**Ce diagnostic partagé sera alors présenté aux partenaires techniques et financiers, lors d'une réunion du comité technique, puis au comité de pilotage pour une dernière validation de principe, avant l'élaboration du programme d'actions.**

## C.2.b Définition d'un programme d'actions

Sur la base du diagnostic partagé, qui permet de décrire l'état des rivières, le prestataire doit proposer des actions destinées à **réduire les pressions identifiées comme défavorables, intervention sur les ouvrages, et corriger les effets des altérations de l'hydromorphologie.**

### ***Programme principal de correction des altérations hydromorphologiques***

La restitution cartographique de l'état des lieux du territoire concerné devra permettre de **définir et chiffrer un programme sur 5 ans<sup>8</sup>** de travaux de restauration de la morphologie des masses d'eau ciblées par le Contrat Territorial, dans l'objectif d'atteinte du bon état.

Cette programmation de travaux devra être hiérarchisée en fonction des différents tronçons, et affinée à l'échelle des segments en visant les **compartiments prioritaires : lit mineur, berges, ripisylve, continuité écologique et sédimentaire et annexes.**

La cohérence devra être optimale, avec le programme de mesures du SDAGE 2010-2015.

Les résultats de ce programme de travaux devront permettre de créer les conditions de l'atteinte des objectifs fixés dans le SDAGE 2010, masse d'eau par masse d'eau, dans le bassin.

### ***Interventions sur les ouvrages***

Les interventions proposées auront pour principal objectif la restauration de la continuité écologique et sédimentaire. Toutefois, elles s'attacheront à **concilier l'atteinte du bon état aux usages en présence.**

Dans ce cadre, le prestataire veillera **pour chaque ouvrage** à étudier les trois possibilités suivantes :

- effacement total ou partiel de l'ouvrage, avec proposition de scénario multiples confrontant après effacement des options de non intervention (période d'observation, surveillance et ajustements si nécessaire), et des options d'intervention (curage, réduction de la largeur du lit, diversification, plantations, recharge granulométrique, amélioration des conditions d'accès à des annexes ou des affluents, répartition des débits sur plusieurs bras, conservation ou abandon de certains biefs...);
- maintien de l'ouvrage avec proposition de gestion adéquate si nécessaire,
- maintien de l'ouvrage avec aménagements.

Le prestataire s'attachera à vérifier la conformité réglementaire de chaque action proposée (au titre de la Loi sur l'Eau mais aussi de la DCE, du SDAGE...), et également son impact sur l'hydraulique et la morphologie du cours d'eau. En outre, il évaluera la nécessité d'actions connexes, notamment en cas de proposition d'effacement (maintien d'un radier, renaturation du bief, stabilisation des berges...), qu'il planifiera dans le programme d'action.

---

<sup>8</sup> la durée standard du Contrat Territorial est 5 ans (9<sup>ème</sup> programme de l'agence), mais en fonction de la difficulté à atteindre les objectifs environnementaux, un programme de travaux sur dix ans est envisageable

Pour chaque ouvrage, le prestataire réalisera une fiche synthétique qui permettra de présenter les informations analysées, la(les) proposition(s) d'intervention et son (leurs) chiffrage(s) prévisionnel(s), en investissement et en fonctionnement.

Le type de mesures à prendre : adaptation des pratiques, actions sur le ruissellement, l'infiltration, etc.

### ***Programme alternatif pour préserver le bon état***

Dans le cas de **masse(s) d'eau en bon état écologique**, qui n'ont pas fait l'objet d'un diagnostic partagé, un programme d'actions "simplifié" sera élaboré pour préserver ce bon état. Il s'agira d'actions légères d'entretien ou de gestion des espaces concernés.

Ce programme alternatif peut inclure des actions sur les compartiments annexes, lit majeur et zones humides, s'ils contribuent à la préservation de ce bon état.

### ***Cohérence avec les autres politiques publiques***

Cette programmation, principale et alternative, devra être en cohérence<sup>9</sup> avec les autres programmes et politiques publiques du territoire, sur l'eau et l'environnement (contrat Natura 2000, Plan de Prévention des Risques d'Inondation sur la vallée de l'Indre ...). C'est aussi à ce titre que des actions sur les compartiments annexes, lit majeur et zones humides, peuvent être programmées.

La cohérence devra également être optimale, avec le programme de mesures, en cours de définition, dans le cadre de la révision du SDAGE.

### ***Restitution - avant-projet***

Le programme d'actions ainsi défini doit être hiérarchisé, à la fois en terme de contenu, de localisation et d'échéances. Plusieurs scénarios peuvent être proposés. Il revient au comité de pilotage de valider le programme d'actions qui sera contractualisé. En termes d'objectifs, il convient de tenir compte de l'inertie du milieu

#### **Bilan synthétique des mesures préconisées :**

- celles relevant de la réglementation
- celles relevant du volontariat

Le prestataire identifiera et veillera aux effets collatéraux des différentes actions (effets antagonistes ou conjoints).

Les résultats de ce programme de travaux devront permettre de créer les conditions de l'atteinte des objectifs fixés dans le SDAGE, masse d'eau par masse d'eau, dans le bassin. C'est pourquoi, ce programme devra être considéré comme évolutif.

La proposition de plan d'actions se présentera sous la forme d'une synthèse par paramètres et de fiches actions détaillées et regroupées par paramètres faisant le lien avec le diagnostic.

Ces fiches actions comprendront les éléments suivants :

- descriptif sommaire des travaux à engager  
*Concernant les compartiments morphologiques du cours d'eau : lit mineur, berges – ripisylve et annexes. Il s'agit d'identifier les travaux, les localiser sur les cartes et d'en évaluer sommairement le quantitatif ;  
*Afin de corriger les principales altérations du compartiment continuité, écologique et du transport solide ; un prévisionnel d'interventions spécifique aux ouvrages hydrauliques que l'on trouve sur le cours principal (moulins, barrages,...) sera rédigé.**
- un phasage prévisionnel du Contrat territorial sur les 5 ans, avec la hiérarchisation des actions à entreprendre et une progressivité selon plusieurs critères : diagnostic partagé et justification des opérations, attentes et appropriation des acteurs, contexte réglementaire et capacités financières du maître d'ouvrage, selon le plan de financement possible

---

<sup>9</sup> en articulation et en complément

- objectif quantifié de l'action en lien avec le diagnostic
- un plan au 1/25 000, localisant globalement les travaux proposés et les acteurs concernés dans cet avant-projet, par secteurs et types d'interventions, avec leur niveau de priorité, de 3 (très prioritaire) à 1 (non prioritaire)
- condition de mise en œuvre (maîtres d'ouvrage, délai, durée,...)
- démarche dans laquelle elle s'inscrit (contrat, PPC, Sage, réglementation, PDRH...)
- indicateurs de suivi associés (de moyens, d'effets, de résultat (qualité de l'eau) : voir le contrat type et les indicateurs proposés par l'agence)
- un budget estimatif des opérations<sup>10</sup>, par secteur et par phase annuelle sur la base de coûts unitaires, justifiés par des références similaires et datant de moins de 3 ans ;
- un plan de financement concerté avec tous les partenaires financiers.

Un délai suffisant pour que tous les acteurs aient pu donner leur avis (3 semaines), sera prévu avant validation par les différents partenaires financiers concernés.

### ***Cas des zones protégées***

Dans le cadre de zones protégées (inventaires ZNIEFF, Natura 2000...) les recommandations de gestion prendront en compte les exigences d'habitats de la faune aquatique et semi-aquatique d'intérêt communautaire, mais également de la végétation, c'est-à-dire des habitats d'intérêt communautaire.

### **C.2.c Dispositif de suivi et d'évaluation**

L'objectif est de préparer **le suivi et l'évaluation du programme d'actions** (bilans annuel, à mi-parcours et final).

L'analyse fonctionnelle dans le Contrat territorial est basée sur les paramètres morphologiques soutenant la biologie et plus particulièrement la qualité des habitats qui permettent d'assurer le développement équilibré des peuplements de poissons.

Le suivi portera donc sur la réalisation des actions et leurs résultats sur le milieu physique (hydromorphologie) et biologique (biocénoses). En complément, l'évaluation portera sur l'efficacité des actions sur les différents compartiments.

Il s'agit ici de définir le réseau à mettre en place sur le territoire, en complément des réseaux existants (dont il faudra récupérer les données), pour suivre l'évolution de la qualité de l'eau et des milieux (physico-chimie, pesticides, indices biologiques, etc).

Cela consiste à déterminer les points de prélèvements, les paramètres suivis et les fréquences d'analyses en poursuivant deux objectifs quel que soit le contenu du projet : l'évaluation de l'état écologique des masses d'eau et l'évaluation des actions menées au titre du contrat.

### ***Indicateurs de réalisation (annexe 6)***

Le prestataire retenu déterminera des indicateurs qui permettront de suivre la réalisation des actions du contrat, par exemple :

- Conformité entre actions programmées et actions réalisées :
  - comparaison annuelle entre travaux globaux programmés et réalisés, en km ou en ha ;
  - comparaison annuelle par compartiment : lit mineur, berges – ripisylve, continuité, annexes  
*% d'avancement par type d'actions (exemples : restauration de frayères à brochets, renaturation etc...), selon les compartiments, quantitativement par unité de surface (ha) ou linéaire (km).*
- Moyens consacrés globalement et par partenaire :
  - montants globaux des actions programmées / réalisés ;

---

<sup>10</sup> sur la base de coûts unitaires, justifiés par des références similaires

- montants annuels prévus / réalisés par compartiment : lit mineur, berges – ripisylve, continuité, annexes
  - % d'avancement par type d'actions, selon les compartiments ;
  - par unité de surface (ha) ou linéaire (km).

Le prestataire retenu devra également proposer une programmation pour la réalisation de ces indicateurs.

### ***Indicateurs de résultats sur les eaux de surface (annexe 7)***

Le réseau est construit pour évaluer l'état écologique des masses d'eau « cours d'eau » du contrat territorial. Il doit comporter au moins un point représentatif par masse d'eau « cours d'eau » à risque ou doute, et/ou en état moyen à mauvais. Tous les points représentatifs doivent être validés par l'agence qui pourra prendre en charge ces prélèvements et ces analyses dans certains cas.

Les exigences de l'agence sont les suivantes :

<b>Éléments analysés en début (point zéro) et en fin de contrat</b>	
Physico-chimie (MOOX, matières azotées, matières phosphorées, nitrates)	6 prélèvements répartis sur 12 mois
Invertébrés + diatomées + poissons	1 analyse à l'étiage

## **C.3 Tranche conditionnelle 10 : Elaboration du dossier de DIG**

**Une DIG ne sera nécessaire que sur les masses d'eau ayant fait l'objet d'investigation complémentaire (Cf. C.2). Aussi il est demandé au prestataire de chiffrer cette tranche conditionnelle en fonction du nombre de masses d'eau concerné, de une à neuf.**

Ce dossier doit permettre au maître d'ouvrage d'obtenir un arrêté Préfectoral déclarant d'intérêt général ou d'urgence les travaux et autorisant le maître d'ouvrage à réaliser les travaux prévu dans le programme. Il devra donc respecter la trame imposée dans ce genre de dossier à savoir :

- Une partie diagnostic Cette première partie peut reprendre les éléments cités dans les deux rapports précédents.
- La deuxième partie doit présenter les actions retenues. Elle sera accompagnée des plans, d'un calendrier de réalisation, d'un devis estimatif précisant les dépenses par catégorie de travaux ou d'ouvrage et d'un plan de financement de l'ensemble des opérations. Cette partie pourra également s'inspirer des éléments cités dans les deux rapports précédents, elle doit néanmoins préciser les modalités d'entretien ultérieur et les éventuelles règles de participation financière des propriétaires riverains.
- La troisième partie doit justifier l'intérêt général ou d'urgence des travaux.
- La quatrième et dernière partie doit présenter l'incidence des interventions sur l'environnement et les mesures qui devront être mis en œuvre par le maître d'ouvrage lors de la réalisation des travaux.

#### **Remarque :**

Dans le dossier de D.I.G., il est important de préciser que si les propriétaires sont amenés à participer au financement des travaux, ce dossier devra comporter une note particulière précisant :

- La liste des personnes appelées à participer aux dépenses,
- La proportion des dépenses qui est à leur charge,
- Les critères retenus pour calculer le montant qui leur sera demandé,
- Un plan cadastral permettant de situer avec précision les biens concernés,
- L'organisme qui sera chargé du recouvrement

Par la remise de son offre, le bureau d'étude certifie avoir pris dûment connaissance du présent cahier des charges et de l'ensemble des pièces à fournir, car il ne peut se prévaloir d'une erreur ou d'une omission pour demander une modification marché.

La prestation du bureau d'étude sera considérée comme achevée à la remise du récépissé d'avis favorable de mise à l'enquête fourni par les services de police de l'eau. Cela comprend donc notamment les éventuels compléments à fournir aux services de l'état au cours de l'instruction de la DIG, etc.

## D. CONDITIONS DE RÉALISATION DU MARCHÉ

### D.1. Calendrier et phasage prévisionnels

Cette étude sera menée en 4 phases. Le calendrier de cette étude préalable devra respecter les prescriptions suivantes :

- **durée totale** de l'étude limitée à **1 an**, suivant l'ordre de service ;
- **état des lieux / pré diagnostic** (C.1) d'une durée maximale de 4 mois après l'ordre de service **mai/août 2011**
- **concertation** sur le pré diagnostic (2 semaines);
- **état des lieux / diagnostic partagé** (C.2) réalisé durant la **saison biologique**, comportant **tout ou partie de la période l'étiage** des cours d'eau concernés, à restituer 7 mois après l'ordre de service. **décembre 2011**
- **validation** du **diagnostic partagé** par le comité technique (2 semaines) ;
- **définition du programme d'actions** (C.3) et restitution sous la forme d'un avant-projet, au maximum 1 mois après la validation du diagnostic partagé ; **mars 2012**
- **concertation avec le comité technique** pour valider le programme d'action (1 mois) ;
- **concertation avec le comité de pilotage sur le programme d'actions et finition des documents** restitués au maximum dans un délai supplémentaire de 1 mois. **Mai 2012**

### D.2 Suivi des études, réunions et restitution des résultats

#### D.2.a. Comités technique et de pilotage

Le maître d'ouvrage et ses partenaires techniques et financiers constituent **un comité technique et un comité de pilotage**, chargés de suivre cette étude et de valider les différentes phases, en préalable à leur mise en œuvre.

Leur composition respective est la suivante :

Organismes	Comité technique	Comité de pilotage (en complément du Comité Technique)
Maître d'ouvrage	techniciens de rivières, services techniques	avec élus
Partenaires financiers	services techniques du Conseil Général (dont ASTER), du Conseil Régional, de l'agence de l'eau	avec élus et chefs de services
Partenaires techniques	services techniques Etat (police de l'eau, DREAL), autres collectivités territoriales, Fédération Départementale pour la Pêche et pour la Protection du Milieu Aquatique, ONEMA, Chambre Agri 37	avec élus et chefs de services, associations d'usagers (associations de protection de la nature et de l'environnement, riverains, moulins, de pêche,...), représentants de la profession agricole
Riverains et public local		Représentants éventuels

## D.2.b. Fréquence des réunions

Le prestataire devra prévoir 5 réunions selon le tableau prévisionnel ci-dessous :

Phases de l'étude préalable	Calendrier et durée	Validation / réunions Comité de pilotage
Démarrage de l'étude préalable	T0 Mai	Ordre de service (O.S.)
Présentation de la démarche		1 <sup>ère</sup> réunion <b>Semaine 18</b>
Lancement de la tranche ferme - Etat des lieux / pré diagnostic (C.1)		
Présentation	T0 + 3 mois	2 <sup>ème</sup> réunion <b>Semaine 36</b>
Lancement des tranches conditionnelles Diagnostic partagé (C.2)	T0' Saison biologique (juin à octobre)	
Présentation	T0' + 4 mois	3 <sup>ème</sup> réunion <b>Semaine 50</b>
Définition du programme d'actions (C.2.b)		
Avant-projet	T0' + 8 mois	4 <sup>ème</sup> réunion <b>Mars 2012</b>
Concertation avec le comité technique	1 mois	
Validation du programme d'action		5 <sup>ème</sup> réunion <b>Avril 2012</b>
Documents définitifs	T0 + 12 mois	<b>Mai 2012</b>
Notification par OS de la TC DIG	T0''	
Validation DIG par DDT	T0''+4mois	

Le prestataire sera tenu de fournir à la CCLD une note méthodologique sur la fréquence et la forme des entretiens et autres réunion de travail intéressant le comité technique tout au long de l'étude.

## D.2.c. Restitution des résultats (Annexe 4/5)

### **La forme**

Le report des informations de l'état des lieux et du diagnostic est fait sur fond cartographique à l'échelle du 1/25 000<sup>ème</sup> ou 1/10 000<sup>ème</sup>, si nécessaire. Les informations sont ensuite saisies et géo-référencées dans un Système d'Information Géographique (SIG) compatible avec MapInfo (version 10.0) et ARC-GIS (version 9.3). Le pétitionnaire fera apparaître sous la forme d'une option, l'acquisition des planches cartographiques (IGN SCAN 25).

La **restitution** des résultats de cette étude préalable se fera **sous format numérique et papier**. Les dossiers en version informatique devront être remis dans un format compatible avec Microsoft office 2007. L'ensemble des documents papiers seront remis au maître d'ouvrage en 6 exemplaires dont un non relié. Le dossier de déclaration d'intérêt général et uniquement ce dossier sera remis en 17 exemplaires.

Dans sa rédaction, le bureau d'étude veillera à être concis et à utiliser le moins possible de termes techniques. Si nécessaire un glossaire des termes techniques utilisés sera joint en annexe.

Pour chaque réunion, le prestataire doit prévoir une présentation sur ordinateur (sur powerpoint). En complément et à titre d'information et de sensibilisation des cartes et notes techniques et de synthèse explicatives sur papier couleur, en A3 pour les planches cartographiques et A4 pour les textes (dans la limite de 5 exemplaires) pourront être demandées par le maître d'ouvrage.

Ces documents doivent être courts, globaux (rappel sur l'étape en cours par rapport au déroulement du projet) et synthétiques (descriptifs et cartographie de l'ensemble du cours d'eau à une échelle de restitution validé par le maître d'ouvrage).

Ces documents papier doivent être facilement reproductibles et diffusables. Il est bien entendu que la présentation et les reproductions papiers devront être envoyées au plus tard 8 jours avant la date de la réunion. Le vidéoprojecteur de la CCLD pourra être mis à disposition du bureau d'étude.

La restitution de chacune des étapes se fera sous forme de rapport, à transmettre au maître d'ouvrages au plus tard 8 jours avant la date de la réunion. Les comptes rendus de chacune des réunions seront établis par le prestataire et transmis au Maître d'Ouvrage dans les 15 jours suivant la réunion, pour validation.

Il est rappelé que les "recueils des planches cartographiques" regroupant la restitution des données brutes de l'état des lieux et du programme de travaux seront réalisés à une échelle adaptée et validée par le maître d'ouvrage.

## ***Les documents***

Le document final devra comprendre :

- **Un rapport de diagnostic.** Ce rapport sera présenté sous la forme d'une synthèse des données accompagnée de cartes synthétiques de présentation. Les problèmes à traiter et les points noirs devront être clairement identifiés. Il sera illustré par un reportage photographique le plus complet possible, représentatif de la zone et clairement positionné. Par souci de vulgarisation de l'information des schémas explicatifs pourront également être demandés. Des annexes contenant les données recueillies et les questionnaires seront également joint en fin de rapport.
- **Un rapport des propositions d'actions.** Ce rapport devra comporter :
  - une ou plusieurs cartes présentant les différents secteurs, les enjeux et les objectifs associés.
  - Une présentation des secteurs homogènes accompagnée d'une carte synthétique.
  - Une série de cartes présentant la situation des actions complétée, si nécessaire, par des schémas ou des croquis descriptifs,
  - L'ensemble des fiches travaux,
  - Un tableau récapitulatif contenant les enjeux, les objectifs, les actions associées et leur justification,
  - Le plan de financement du programme retenu
  - Un échéancier du programme de travaux retenu.
- **Une note de synthèse** comprenant :
  - L'ensemble du programme retenu, les enjeux, les objectifs et les actions associées,
  - Une hiérarchisation des opérations
  - Une estimation financière globale.

## **E. CLAUSES ADMINISTRATIVES**

---

### **E.1. Variantes, options et tranches**

***Les variantes sont autorisées.***

Les candidats doivent présenter une offre entièrement conforme à la solution de base. Conformément à l'article 50 du code des marchés publics, les candidats sont autorisés à présenter des variantes à l'offre de base. Les candidats qui présentent une variante devront toutefois répondre obligatoirement à l'offre de base sous peine que leur offre soit jugée irrecevable.

Les variantes pourront porter sur le phasage de la mission ou sur la mise en œuvre de démarches supplémentaires, tout en restant conformes au cahier des charges.

Les compléments ou modifications éventuellement apportés au cahier des charges par le candidat dans le cadre d'une variante, devront être clairement explicités, et faire l'objet d'une offre séparée.

***Options :*** mesures de débits.

***Tranches :*** la mission d'étude est composée d'une tranche ferme (Cf. C.1) et de dix tranches conditionnelles, 9 investigations complémentaires (Cf. C.2) et le dossier de DIG (Cf. C.3).

## **E.2. Pièces constitutives du marché**

Les pièces constitutives du marché sont les suivantes, par ordre de priorité décroissante :

- Pièces particulières :
  - L'acte d'engagement (AE),
  - Le présent cahier des charges
  - La proposition d'honoraires du Titulaire
  - La note méthodologique
  
- Pièces générales :
  - le cahier des clauses administratives générales applicables aux marchés publics de prestations intellectuelles (CCAG-PI) approuvé par arrêté du Ministère de l'économie, de l'industrie et de l'emploi en date du 16 septembre 2009
  - le code des marchés publics en vigueur.

En même temps que la notification du marché, il sera remis à la demande du titulaire une copie de l'original de l'acte d'engagement certifié conforme et portant la mention "copie certifiée conforme à l'original délivré en unique exemplaire pour être remise à l'établissement de crédit et en cas de cession ou de nantissement de créance consentis conformément à la loi n° 81-1 du 2 janvier 1981 facilitant le crédit aux entreprises".

## **E.3. Délai d'exécution du marché**

Le délai global du marché d'étude est de 12 mois à compter de sa notification. Le détail du planning figure à l'article D.1 du présent cahier des charges.

La date prévisionnelle de début de l'étude est le 14 mars 2011.

Le Titulaire s'engage à réaliser son étude dans les délais prescrits.

## **E.4. Propriété intellectuelle**

### **E.4.a. Propriété littéraire et artistique**

Pour les prestations qui seraient soumises aux dispositions du code de la propriété intellectuelle relatives à la propriété littéraire et artistique, la personne publique bénéficie du transfert des droits de représentation et de reproduction : duplication de l'œuvre à l'identique et fabrication d'objets, matériels ou constructions à partir des prestations remises, sur tous supports connus ou inconnus à ce jour, et sans limitation de nombre.

Ces droits sont transférés à titre exclusif dans les conditions indiquées ci-dessous :

- durée : pour 10 ans
- zone géographique : monde entier

### **E.4.b. Utilisation des résultats de l'étude**

Tous les éléments, y compris et de façon non limitative les rapports, manuels, programmes, outils logiciels, disquettes, toute documentation préparée par le titulaire dans le cadre du marché, qu'ils soient sous forme écrite ou sous toute autre forme lisible par l'homme ou par la machine, deviendront la propriété de la personne publique, maître d'ouvrage et financeurs.

L'ensemble des données acquises deviendra leur propriété, qui pourra les rétrocéder librement. Le titulaire s'engage à fournir à la personne publique toutes les informations relatives aux produits qu'il utilise pour les besoins de la commande, et sur demande, tous les éléments nécessaires à leur mise en œuvre.

- Droits de la personne publique :
  - La personne publique peut librement utiliser les résultats, même partiels, des prestations.

- La personne publique a le droit de reproduire, c'est à dire de fabriquer ou faire fabriquer, des objets, matériels ou constructions conformes aux résultats des prestations ou à des éléments de ces résultats.
  - La personne publique peut communiquer à des tiers les résultats des prestations, notamment les dossiers d'études, documents et renseignements de toute nature provenant de l'exécution de la commande.
  - La personne publique peut librement publier les résultats des prestations ; cette publication doit mentionner le titulaire.
- Droits du titulaire :
    - Le titulaire ne peut faire aucun usage commercial des résultats des prestations sans l'accord préalable de la personne publique.
    - Le titulaire ne peut communiquer les résultats des prestations à des tiers, à titre gratuit ou onéreux, qu'avec l'autorisation de la personne publique.
    - La publication des résultats par le titulaire doit recevoir l'accord préalable de la personne publique ; sauf stipulation contraire de cet accord, la publication doit mentionner que l'étude a été financée par la personne publique.

## **E.5. Prix et règlement des comptes**

Pour sa mission, le titulaire sera rémunéré comme mentionné à l'acte d'engagement.

Le prix est global et forfaitaire, il prendra en compte toutes les sujétions inhérentes à la mission, et en particulier :

- la spécificité de l'opération
- la méthodologie proposée
- les déplacements de tout type
- les délais
- le coût des intervenants
- le coût des productions et reproductions de documents.

Le prix est ferme et non actualisable.

Le mode de règlement du marché est le mandat administratif. Le délai global de paiement des sommes dues au titulaire est de 30 jours maximum. Le point de départ du délai global de paiement est la date de réception par le maître d'ouvrage de la demande de paiement.

Le défaut de paiement dans ce délai fait courir de plein droit et sans autre formalité, pour le titulaire du marché ou le sous-traitant, des intérêts moratoires, à compter du jour suivant l'expiration du délai. Le taux applicable est celui de l'intérêt légal en vigueur à la date à laquelle les intérêts moratoires commencent à courir, majoré de deux points.

### **E.5.a. Avance**

Une avance sera accordée au titulaire, conformément à l'article 87 du code des marchés publics si le montant du marché est supérieur à 50.000 € HT.

Cette avance n'est due au titulaire du marché que sur la part du marché qui ne fait pas l'objet de sous-traitance.

Le titulaire peut refuser le versement de l'avance. Il doit alors l'indiquer dans l'acte d'engagement.

Le montant de l'avance est fixé à 5% du montant initial, toutes taxes comprises, du marché.

Le remboursement de l'avance s'impute sur les sommes dues au titulaire par précompte sur les sommes dues à titre d'acompte ou de règlement partiel définitif ou de solde.

Le remboursement s'impute sur les sommes dues au titulaire quand le montant des prestations exécutées par le titulaire atteint 65% du montant toutes taxes comprises des prestations qui lui sont confiées au titre du marché.

Aucune garantie à première demande n'est demandée en contrepartie du versement de l'avance.

## E.5.b. Paiements

La répartition des paiements s'effectuera conformément à la proposition d'honoraires du titulaire.

Le versement des acomptes interviendra à l'occasion de l'exécution totale ou partielle des prestations. Il appartiendra au titulaire, quand il présente une demande d'acompte, de signaler à la personne publique la fin d'exécution des prestations ou leur état d'avancement.

Cette demande comprendra :

- pour les prestations exécutées, le montant correspondant, la demande de l'acompte étant justifiée par la présentation des documents prévus au présent cahier des charges ;
- si les prestations ne sont pas exécutées en totalité, une fraction du montant égale au pourcentage d'exécution de la prestation.

Le montant d'un acompte ne pourra en aucun cas excéder la valeur des prestations auxquelles il se rapporte.

Dans le cas où l'intervalle entre deux acomptes successifs devrait excéder trois mois - ou un mois lorsque le titulaire du marché est une petite et moyenne entreprise ou une société coopérative ouvrière de production – le titulaire pourra demander le versement d'acomptes supplémentaires.

Sont considérées comme des petites et moyennes entreprises, les entreprises dont l'effectif ne dépasse pas 250 employés et dont le chiffre d'affaire ne dépasse pas en moyenne sur les trois dernières années 40.000.000 euros. Ne sont pas considérées comme des PME, les entreprises dont le capital social est détenu à hauteur de plus de 33% par une entreprise n'ayant pas le caractère d'une PME au sens du présent code.

L'entrepreneur ne pourra pas sous traiter l'exécution de certaines parties du marché sans l'accord préalable du maître d'ouvrage. Par ailleurs il est rappelé qu'en cas de sous traitance, l'entrepreneur reste responsable de toutes les obligations résultant du marché. En cours d'exécution de l'étude l'acceptation d'un co-traitant ou d'un sous-traitant est constatés par un avenant ou un acte spécial signé des deux parties.

## E.5.c. Pénalités de retard

Lorsque le délai contractuel est dépassé, le titulaire encourt, sans mise en demeure préalable, une pénalité calculée par application de la formule suivante :

$$P = \frac{V \times R}{100}$$

dans laquelle :

P = montant des pénalités;

R = nombre de jours de retard ;

V = valeur pénalisée; cette valeur est égale à la valeur des prestations en retard ou, exceptionnellement, de l'ensemble des prestations si le retard de livraison d'une partie rend l'ensemble inutilisable. Cette valeur est celle des prix figurant au marché

Les délais d'exécution ne pourront être prolongés sans avenant et uniquement dans les cas suivants :

- Changement du périmètre d'intervention,
- Modification du rendu de l'étude.

Par dérogation à l'article 14.3 du CCAG-PI, aucune exonération de pénalité ne sera accordée au titulaire.

## E.6. Assurance du titulaire

Le titulaire assume l'ensemble de ses responsabilités professionnelles encourues du fait de tous dommages corporels, matériels ou immatériels. Il assume en particulier celles qui découlent des principes dont s'inspirent les articles 1792, 1792-2, 1792-3 et 2270 du code civil dans les limites de la mission qui lui est confiée. Il est assuré contre les conséquences pécuniaires de ces responsabilités par le contrat d'assurance désigné à l'acte d'engagement.

L'attestation d'assurance professionnelle du titulaire est jointe au présent cahier des charges. Le cas échéant, une attestation d'assurance professionnelle est fournie chaque année, jusqu'à celle au cours de laquelle la mission est achevée.

## **E.7. Clauses diverses**

### **E.7.a. Résiliation du marché**

Les modalités de résiliation du marché sont celles prévues aux articles 29 à 36 inclus du CCAG-PI.

### **E.7.b. Secret professionnel et obligation de discrétion**

Le titulaire est tenu au secret professionnel et à l'obligation de discrétion pour tout ce qui concerne les informations et décisions dont il aura connaissance au cours du présent marché. Il s'interdit notamment toute communication écrite ou verbale sur ces sujets et toute remise de documents à des tiers sans l'accord préalable de la personne publique.

### **E.7.c. Marchés complémentaires**

Il est fait application pour ce marché de l'article 35-II-6° du code des marchés publics. Le maître d'ouvrage pourra passer un ou des marchés négociés sans publicité préalable et sans mise en concurrence avec le titulaire du marché objet de la présente consultation, pour la réalisation de prestations similaires à celles confiées dans le présent marché. La durée pendant laquelle ce ou ces nouveaux marchés pourront être conclus ne pourra pas excéder 3 ans à compter de la notification du marché initial.

### **E.7.d Tribunal compétent en cas de litige**

En cas de litige, les parties conviennent, conformément à l'article R.312-11 du code de justice administrative, de saisir le Tribunal Administratif d'Orléans.

## **E.8. Derogations au CCAG-PI**

Les dérogations au CCAG-PI sont les suivantes :

- dérogation à l'article 14.1 du CCAG-PI apportée par l'article E.5 du présent cahier des charges
- dérogation à l'article 14.3 du CCAG-PI apportée par l'article E.5 du présent cahier des charges

A .....

A .....

Le.....

Le.....

L'entreprise,

Le maître d'ouvrage

# ANNEXE 1 : QUALITÉ ÉCOLOGIQUE DE LA VÉGÉTATION

---

*Remarque préalable* : Cette méthode est proposée spécifiquement pour ce cahier des charges afin de répondre à la problématique posée, avec le minimum d'investigations (L. MAMAN, 2007);

## Principes

Afin d'évaluer la qualité écologique de la végétation des berges, du lit et des annexes des tronçons de cours d'eau, concernés par cette étude préalable, il conviendra d'appliquer une méthode qualitative simple, pour mettre en valeur sa naturalité.

Outre la qualité écologique de l'hydrosystème, l'intérêt de ces espèces écologiquement adaptées repose sur la facilité de gestion de cette végétation. Une végétation écologiquement adaptée est facile à gérer car un équilibre s'établit dans le temps, entre les espèces et leur milieu, alors qu'une végétation exogène et/ou envahissante provoque des désordres et peut proliférer excessivement.

*N.B. : Pour le compartiment "ripisylve", ce diagnostic de la végétation est à réaliser pour l'expertise minimale, en complément des investigations REH spécifiques à la ripisylve.*

Le prestataire identifiera les principales espèces dominantes, c'est-à-dire celles occupant le plus fort recouvrement des différents compartiments des tronçons étudiés (total supérieur ou égal à 75% des surfaces végétalisées). Il s'agit de repérer les espèces écologiquement adaptées, ou végétation spontanée de référence, par rapport aux espèces introduites, exogènes et/ou envahissantes des cours d'eau et zones humides (annexe 2).

Puis les résultats seront comparés à des secteurs naturels de référence du même territoire, où la végétation est en équilibre avec l'hydrosystème :

- masses d'eau en bon état écologique ;
- autres cours d'eau du même bassin versant, non aménagés et sans altération ;
- ou par défaut, études locales ou de référence sur les zones d'intérêt écologique reconnu de ce bassin versant ou bien d'un territoire biogéographique similaire, référencées dans les ZNIEFF, les documents d'objectifs Natura 2000, les inventaires des Conservatoires Botaniques Nationaux, des études naturalistes, ...

Le service "Nature" de la DIREN, le Conservatoire Botanique National et les associations de protection de la nature du territoire seront consultés à cet effet.

## Restitution

La comparaison établie entre la végétation relevée sur les différents compartiments des tronçons étudiés et la végétation de référence devra faire ressortir la **qualité écologique – ou naturalité – de la végétation relevée**, selon 2 niveaux d'appréciation "bonne qualité ou mauvaise qualité ":

- **Bonne qualité – naturalité (couleur verte)**, si
  - Au moins 75 % de la surface végétalisée est constitué d'espèces écologiquement adaptées, comme la végétation de référence ;
  - les espèces dominantes (plus de 75 %) sont des espèces écologiquement adaptées, comme la végétation de référence.
- **Mauvaise qualité (couleur rouge)** si
  - Au moins 50 % de la surface végétalisée, est constitué, d'espèces introduites, exogènes et/ou envahissantes ;
  - le nombre d'espèces dominantes est à plus de 50 % constitué d'espèces introduites, exogènes et/ou envahissantes.

La restitution sera cartographique, avec 2 couleurs du REH, vert ou rouge, en linéaire ou surfacique, sur les fonds de cartes déjà réalisés pour les autres investigations.

# ANNEXE 2 : LISTE D'ESPÈCES ENVAHISSANTE

## ■ LISTE D'ESPÈCES ENVAHISSANTES DU BASSIN LOIRE-BRETAGNE

L'évolution de la problématique et du nombre d'espèces invasives a conduit le groupe de travail à actualiser la liste de bassin des plantes envahissantes éditée en 2002. La liste actualisée en 2008 intègre des informations issues des listes régionales. Elle répertorie les espèces invasives avérées dans au moins une région du bassin. Cette liste, volontairement non exhaustive, a pour objectif de porter à connaissance les espèces les plus problématiques sur le bassin et de faciliter les retours d'expériences sur la gestion de ces espèces. Elle ne se substitue pas aux listes élaborées en région mais permet au groupe de bassin de focaliser ses efforts et de souligner les manques de connaissances sur une bonne partie d'entre elles. Pour la définition de priorités de gestion et de stratégies d'interventions en région, l'élaboration de listes d'espèces envahissantes à un niveau régional se révèle indispensable et complémentaire.

### ESPÈCES PRIORITAIRES

#### Menaçant la conservation des habitats et de la biodiversité

<i>Egeria densa</i> Planch.	Elodée dense
<i>Impatiens glandulifera</i> Royle	Balsamine de l'Himalaya
<i>Lagarosiphon major</i> (Ridl.) Moss	Grand Lagarosiphon
<i>Ludwigia grandiflora</i> (Michx.) Greuter & Burdet	Jussies
<i>Ludwigia peploides</i> (Kunth) P.H. Raven	
<i>Myriophyllum aquaticum</i> (Vell.) Verdc.	Myriophylle du Brésil
<i>Paspalum distichum</i> L.	Paspale à deux épis
<i>Reynoutria japonica</i> Houtt.	
<i>Reynoutria sachalinensis</i> (F.Schmidt) Nakai	Renouées exotiques (du Japon, de Sakhaline, et hybride)
<i>Reynoutria x bohemica</i> Chrtek & Chrtkova	

#### Posant des problèmes de santé publique

<i>Ambrosia artemisiifolia</i> L.	Ambrosie à feuille d'armoise
<i>Heracleum mantegazzianum</i> Sommier & Levier	Berce du Caucase

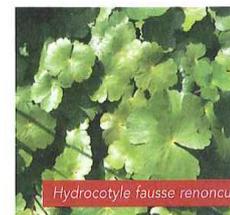
### ESPÈCES SECONDAIRES (ou localisées sur la partie estuarienne du bassin, en bleu)

<i>Acer negundo</i> L.	Erable négundo
<i>Ailanthus altissima</i> (Mill.) Swingle	Ailante ou Faux-vernis du Japon
<i>Aster lanceolatus</i> Willd.	Aster lancéolé
<i>Aster novae-angliae</i> L.	Aster de la Nouvelle-Angleterre
<i>Aster novi-belgii</i> L.	Aster de jardin, Aster de Virginie
<i>Aster squamatus</i> (Spreng.) Hieron.	Aster écailleux
<i>Aster x salignus</i> Willd.	Aster à feuilles de saule
<i>Aster x versicolor</i> Willd.	Aster versicolor
<i>Azolla filiculoides</i> Lam.	Azolle fausse-fougère
<i>Baccharis halimifolia</i> L.	Baccharis ou Sénéçon en arbre
<i>Bidens frondosa</i> L.	Bident feuillé, Bident à fruits noirs
<i>Buddleja davidii</i> Franch.	Buddleja du père David, l'arbre à papillons
<i>Carpobrotus edulis</i> (L.) N.E.Br.	Griffe de sorcière
<i>Conyza bonariensis</i> (L.) Cronquist	Vergerette d'Argentine
<i>Conyza canadensis</i> (L.) Cronquist	Vergerette du Canada
<i>Conyza floribunda</i> Kunth	Vergerette à fleurs multiples
<i>Conyza sumatrensis</i> (Retz.) E.Walker	Vergerette de Sumatra
<i>Cortaderia selloana</i> (Schult. & Schult.f.) Asch. & Graebn.	Herbe de la Pampa
<i>Cotula coronopifolia</i> L.	Cotule pied de corbeau
<i>Crassula helmsii</i> (Kirk) Cockayne	Orpin de Helms
<i>Cuscuta australis</i> R. Br.	Cuscute d'Australie
<i>Elodea canadensis</i> Michx.	Elodée du Canada
<i>Elodea nuttallii</i> (Planch.) H. St John	Elodée de Nuttall, Elodée à feuilles étroites
<i>Eragrostis pectinacea</i> (Michx.) Nees	Eragrostis en peigne
<i>Hydrocotyle ranunculoides</i> L. f.	Hydrocotyle fausse-renoncule
<i>Impatiens balfourii</i> Hook. f.	Impatience de Balfour
<i>Impatiens capensis</i> Meerb.	Balsamine du Cap
<i>Lemna minuta</i> Kunth	Lentille d'eau minuscule
<i>Lemna turionifera</i> Landolt.	Lenticule à turion
<i>Lindernia dubia</i> (L.) Pennell	Lindernie fausse-gratiolle
<i>Parthenocissus inserta</i> (A.Kern.) Fritsch	Vigne-vierge
<i>Phytolacca americana</i> L.	Raisin d'Amérique
<i>Polygonum polystachyum</i> Meisn.	Renouée à épis nombreux
<i>Prunus laurocerasus</i> L.	Laurier-cerise
<i>Rhododendron ponticum</i> L.	Rhododendron des parcs, Rhododendron pontique
<i>Robinia pseudoacacia</i> L.	Robinier faux-acacia
<i>Senecio inaequidens</i> DC.	Sénéçon du Cap
<i>Solidago canadensis</i> L.	Solidage du Canada ou Verge d'or
<i>Solidago gigantea</i> Aiton	Solidage glabre
<i>Spartina alterniflora</i> Loisel.	Spartine à feuilles alternes
<i>Xanthium ssp</i>	Lampourdes exotiques



Cotule pied-de-corbeau

© J. Le Bail - CBN Brest



Hydrocotyle fausse-renoncule

© A. Luchaud



Raisin d'Amérique

© A. Vandien Ende



Paspale à deux épis

© J. Le Bail - CBN Brest



Grand Lagarosiphon

© J. Le Bail - CBN Brest



Baccharis

© J. Haury - Vannes

■ Apport de précision sur les espèces de la liste bassin dressée en 2002

■ Espèces ajoutées à la liste bassin dressée en 2002

4

# ANNEXE 3 : LE RÉSEAU D'ÉVALUATION DES HABITATS : NOTE MÉTHODOLOGIQUE

---

Vigneron & al., 2005. -Le réseau d'évaluation des habitats. Note méthodologique. CSP+ - Délégation Régionale de Bretagne et de Basse Normandie, 10 p + annexes.

+ NB : depuis 2007, le Conseil Supérieur de la Pêche est devenu l'ONEMA.

## Contexte

La gestion des milieux aquatiques en France a jusqu'alors été essentiellement centrée sur les seuls problèmes de la qualité physico-chimique de l'eau (rejets et prélèvements). Or le bon fonctionnement des écosystèmes aquatiques est largement dépendant de l'habitat physique du cours d'eau, c'est-à-dire de **la capacité du milieu à répondre aux exigences écologiques du peuplement qui l'occupe dans des conditions naturelles.**

L'habitat des cours d'eau a subi au cours de l'histoire et plus particulièrement depuis l'ère industrielle de profondes modifications (barrages, chenalisation, modification des berges et des bassins versants...) qui présentent un impact significatif sur le fonctionnement des écosystèmes.

Une gestion durable et cohérente des écosystèmes ne peut donc s'envisager sans une bonne connaissance des altérations du compartiment habitat. Cet aspect n'a pas échappé aux législateurs européens qui demandent une évaluation de l'état hydro-morphologique des eaux de surface sur les paramètres soutenant la biologie dans la récente directive cadre.

L'évaluation de l'état hydro-morphologique, en relation avec une appréciation de l'incidence des activités humaines est une base de connaissance indispensable pour évaluer l'état écologique des milieux aquatiques et asseoir des programmes de gestion cohérents.

Le Réseau d'Évaluation des Habitats est né d'un double constat :

1- La gestion des milieux aquatiques en France se heurte à un manque de connaissance sur le fonctionnement des écosystèmes et tout particulièrement en raison du manque de connaissance sur l'importance et le rôle de l'hydro-morphologie sur la qualité des milieux aquatiques.

2- Le CSP, à travers un réseau d'agents de terrain couvrant l'ensemble du territoire national possède une réelle capacité d'évaluation de la qualité de l'habitat. Cette information n'était jusqu'alors pas valorisée et disparaissait avec le départ des agents.

## Principe

A l'heure actuelle, la France ne dispose que de données très disparates à une échelle nationale (synthèses des SDVP, SEQ physique, Micro-habitats, REH Bretagne-Maine, RHS, études diverses). Le Conseil supérieur de la pêche, par sa présence constante sur le terrain, et une très bonne connaissance des exigences d'habitat des poissons et des différentes modalités de dégradations physiques des cours d'eau (constat des incidences des activités humaines sur le milieu) possède la capacité de dresser par expertise un état des lieux du compartiment habitat des cours d'eau français.

Le principe du REH est de **procéder à l'évaluation du niveau d'altération de la qualité de l'habitat des cours d'eau, par enquête « active » auprès des agents de terrain du CSP.** Cette évaluation, qui a été conduite sur l'ensemble du bassin Loire-Bretagne, **est effectuée à la lumière des exigences globales des espèces de poissons** présentes en France.

Le choix de procéder par référence aux exigences des principales communautés de poissons permet :

- d'objectiver la notion de qualité de l'habitat qui ne peut en effet s'entendre indépendamment de toute référence biologique. La dégradation de l'habitat ne peut être quantifiée que vis-à-vis d'un impact potentiel sur un fonctionnement écologique.

- de travailler à des niveaux cohérents en regard du fonctionnement écologique et morpho-dynamique du cours d'eau notamment pour le choix des échelles spatiotemporelles et des compartiments étudiés. Ainsi, par exemple, les caractéristiques de l'habitat prises en compte par le REH intègrent à la fois le lit mineur, la berge et la plaine alluviale (dimension latérale).
- de répondre aux objectifs de la DCE qui précise que l'hydro-morphologie doit être prise en compte comme élément soutenant la biologie.

Un deuxième principe important mis en œuvre dans le REH est **d'évaluer l'état de l'habitat par une quantification des modifications qu'il a subies plutôt que d'estimer la qualité intrinsèque de l'habitat** (sujet éminemment complexe en raison de la forte variabilité naturelle d'un cours d'eau à l'autre et de la difficulté d'agglomération des paramètres).

Cette option méthodologique a d'ailleurs été retenue dans la méthode anglaise du RHS (River habitat survey) qui dissocie nettement la description des habitats et leur niveau d'anthropisation.

## Objectifs et cadrage par rapport à la directive européenne

Le principal objectif du REH est de dresser un état des lieux du **niveau d'altération de l'habitat à l'échelle du bassin Loire Bretagne**. Cet état des lieux permet :

- d'estimer l'état global des compartiments hydro-morphologiques à large échelle (districts hydrographiques),
- de déterminer les principales altérations hydro-morphologiques dont souffrent les cours d'eau,
- de définir les sources de pressions à l'origine de ces altérations,
- d'identifier les zones de références indemnes de perturbations hydromorphologiques,
- de mettre en place un réseau de suivi statistique plus précis de la qualité hydromorphologique (mesures quantifiées à l'échelle de la station),
- de construire un programme de mesure cohérent pour lever les facteurs limitant le fonctionnement des hydrosystèmes.

Les différents paramètres et compartiments évalués ont été définis pour être en accord avec le standard européen CEN pour l'évaluation de l'hydro-morphologie (ref. n° prEN 146414 :2004 F).

## Méthodologie

### Définition de l'unité de recueil de données, le tronçon

Le recueil de données doit se faire à une échelle présentant une homogénéité suffisante vis-à-vis des paramètres à renseigner : c'est **l'échelle du tronçon** (portion de cours d'eau typologiquement homogène [débit, largeur, profondeur, pente]) abritant un type de peuplement (association d'espèces) donné. Cette unité est classiquement utilisée pour mener des évaluations hydro-morphologiques (Cemagref, CEN ; ref. n° prEN 146414 :2004 F).

Les tronçons ont une longueur variable de quelques kilomètres à plusieurs dizaines de kilomètres, et sont délimités par des facteurs de modifications physiques majeurs :

- pente
- largeur (confluence)
- type de vallée
- géologie et les modifications majeures d'origine anthropique :
- grand barrage, réservoir, lac,
- transformation drastique de l'occupation des sols (traversée d'agglomération,...).

Ces parties de cours d'eau ayant subi des transformations majeures et considérées comme irréversibles pour des critères hydro-morphologiques et de biologie seront définies comme un tronçon.

Ces critères de découpage sont ceux donnés par le projet CEN de guide européen d'évaluation des caractéristiques hydro-morphologiques des cours d'eau et sont en cohérence avec la méthodologie SDVP (Souchon & Trocherie, 1987) et celle du SEQ Physique.

Ce découpage sera effectué sur la base d'une validation des tronçons SDVP dans le cas où ils existent ou dans le cas contraire des profils en long et des confluences. Le découpage en tronçons constitue un référentiel qu'il conviendra de valider au fur et à mesure de la mise en place du REH. L'ordre de grandeur du nombre de tronçons à l'échelle du bassin est de l'ordre de 2500.

1- Ce découpage ou la validation du tronçonnage SDVP sera fait préalablement aux enquêtes sur la base méthodologique définie plus haut.

2- Dans un deuxième temps, il est nécessaire de vérifier la cohérence du découpage avec les contextes piscicoles de telle sorte que les tronçons soient inscrits (dans la mesure du possible) dans les contextes. En cas de discordances, un arbitrage technique devra intervenir pour définir quelle est la limite la plus pertinente (contexte ou tronçon).

3- Lors des enquêtes, il sera vérifié avec l'agent de secteur que le tronçon défini est suffisamment homogène pour être décrit correctement.

## Les références

### Des références naturelles

L'évaluation de la modification d'un état (hydro-morphologique en l'occurrence), implique obligatoirement la prise en compte de références. L'objectif de l'étude étant d'identifier les incidences sur l'habitat des actions humaines, les évaluations se feront par **référence à un milieu naturel de même type écologique**, c'est-à-dire non modifié ou plutôt faiblement modifié par les activités anthropiques (situation la plus probable).

Les milieux dont l'hydro-morphologie a été **très modifiée** par des activités anthropiques (cours d'eau étagés, canalisés ou retenus...) seront évalués par rapport à des références naturelles correspondant au type écologique du milieu avant modification.

### Des références identifiées par types de cours d'eau

Les cours d'eau français ne possèdent pas tous des capacités d'habitat et de régénération équivalents. Leurs caractéristiques dépendent de nombreux facteurs de contrôle (pente, géologie, nature et forme de la vallée...) dont l'influence respective est jusqu'alors difficile à modéliser. Le délai très court et le principe d'analyse par expertise ne permet pas l'utilisation d'un référentiel modélisé et la mesure précise de l'écart des unités analysées par rapport au référentiel.

Les agents de terrain de l'ONEMA (Office Nationale de l'Eau et des Milieu Aquatiques) et les techniciens de rivières, par leur connaissance des secteurs dans lesquels ils évoluent depuis plusieurs années sont capables d'identifier les cours d'eau ou les portions de cours d'eau les plus fonctionnels et les moins anthropisés de leur secteur ou de la région qui constituent l'état de référence des hydrosystèmes pas ou peu modifiés. Ils possèdent également la plupart du temps (selon leur ancienneté) un historique des événements survenus sur les cours d'eau (pollutions, travaux hydrauliques, références de niveau de débordement). Nous pouvons donc considérer que les agents de l'ONEMA et les techniciens de rivières possèdent des références sectorielles implicites liées à leur connaissance du terrain et des perturbations. La méthodologie REH propose de vérifier et de valider ces références « empiriques » en les identifiant dans un premier temps et en vérifiant a posteriori leur faible niveau de perturbation et la cohérence des références choisies à une échelle régionale et nationale.

**Pour chacun des tronçons évalués, la référence utilisée devra donc être identifiée.** Cette méthode présente plusieurs avantages :

- démarche d'évaluation plus transparente ;
- standardisation des évaluations ;
- définition des types de cours d'eau où les références ont disparu ;
- validation a posteriori des évaluations.

Dans les cas de perte de référence, il sera précisé que les références pour ce type de cours d'eau ont disparu.

## Les principes de base de l'évaluation du degré d'altération de l'habitat

### **Une évaluation basée sur les exigences d'habitat d'espèces indicatrices du bon fonctionnement du système.**

L'évaluation porte sur les paramètres hydro-morphologiques soutenant la biologie et plus particulièrement les paramètres d'habitat qui permettent d'assurer le développement équilibré des peuplements de poissons. Afin de fixer des références communes au niveau national, l'évaluation sera basée sur les **exigences d'habitats** de groupes d'espèces représentatives de trois principales zones du gradient amont-aval :

- Cours supérieurs (crénon \_ rhithron) : Truite fario
- Cours moyens (hyporhithron) : Truite fario, Ombre commun\*, Vandoise, Barbeau\*, Hotu\*, Lote\*, Brochet, Apron\*, Toxostome\*, Barbeau méridional\*.
- Cours inférieur (épipotamons, potamons) : Vandoise, Barbeau, Brochet, Hotu\*, Lote\*, Rotengle

\* : ces espèces seront prises en compte uniquement dans les cours d'eau appartenant à leur aire de répartition.

Ces groupes d'espèces ont été choisis pour leur sensibilité aux principales altérations de l'habitat et leur capacité à répondre à ces modifications du milieu (travaux hydrauliques, mise en bief, colmatage, modifications de l'hydrologie, de la plaine alluviale et des annexes...).

Ces choix ont été effectués sur des **bases bibliographiques** (Balon EK, 1975 ; Fousseret A, 1982 ; Verneaux, 1981 ; Berrebi R & col. 1998), à partir **d'analyses diagnostiques de nombreux inventaires piscicoles** (Réseau Hydrobiologique et Piscicole) et des **relations habitat-poissons**. Un tableau en annexe résume les réponses de ces espèces aux principales altérations de l'habitat connues (annexe 2).

**L'évaluation n'est pas basée sur l'état des populations de ces espèces mais sur l'état de modification de leurs habitats vitaux, définis a priori sur base bibliographique.**

### **Une évaluation en trois volets (description du milieu, des altérations et des incidences)**

Une des principales difficultés méthodologiques pour évaluer l'état de l'habitat réside dans la nécessaire distinction entre l'état observé et l'incidence des activités humaines sur cet état.

Le REH propose de distinguer clairement (cf. fiche enquête annexe 3-1) :

- une description du milieu dans son état actuel par les agents de terrain (nature des fonds, des berges...),
- une description des principales activités humaines ayant une influence significative sur l'habitat selon la typologie standard des activités et perturbations de l'outil ROM (annexe 3 ; Chapon, 2003) ;
- une expertise du niveau d'altération de l'habitat résultant de l'incidence des activités humaines sur le milieu.

### **Une standardisation des évaluations par une grille d'enquête et des enquêteurs spécialistes**

La principale source de variabilité du système d'évaluation réside dans la standardisation des évaluations sur un large territoire. Afin de réduire cette variabilité, deux procédés sont mis en oeuvre :

- les évaluations seront encadrées par une grille d'appréciation identique à l'échelle du bassin (annexe 3-1). Les références sont celles d'un milieu naturel\* semblable à celui étudié (même type écologique dans une même éco-région).  
\* milieu naturel = milieu n'ayant pas subi de modifications d'origine anthropique significatives susceptibles de changer son fonctionnement écologique.
- les évaluations seront également encadrées par une enquête « active » : cette enquête se déroule lors d'un entretien mené par un enquêteur spécialiste (ingénieur ou technicien de la délégation régionale) auprès des agents de terrain (réfèrent sectoriel).

L'enquêteur constitue le garant du respect de la méthodologie et de l'homogénéité des expertises à l'échelle régionale. Les enquêtes seront menées en présence de l'agent de terrain concerné (réfèrent sectoriel), du chef de brigade (réfèrent départemental), de l'enquêteur (réfèrent régional). De plus l'ensemble des enquêteurs se réunira au sein du groupe de pilotage qui constitue la référence d'homogénéité bassin.

## L'évaluation et la validation

Les paramètres de description du milieu ne participent pas directement à l'évaluation car il s'agit d'une description de paramètres dont les caractéristiques peuvent être d'origine naturelle ou anthropique.

**L'évaluation est réalisée à partir des paramètres d'altération de l'habitat** (en prenant en compte leur puissance (degré d'altération) et l'étendue de leur influence sur le tronçon (linéaire affecté - colonne 4).

• Les évaluations seront menées par compartiment (débit, ligne d'eau, lit, berges – ripisylve, annexes, continuité).

1. Chacun des **paramètres d'altération** sera renseigné par l'agent enquêté (sous contrôle de l'enquêteur) qui déterminera le **degré d'altération constaté** (trois modalités : faible, moyen ou fort) et le **linéaire de tronçon touché (%)**. Ne seront notés que les linéaires sous influence d'une perturbation significative.

2. Pour chacun **des compartiments**, le niveau d'altération (colonne 5) est issu d'une expertise des différents paramètres d'altération (colonne 3) cadrée par la grille d'aide à l'expertise ci-dessous. En cas de perturbations multiples au sein d'un même compartiment, le principe du paramètre le plus déclassant sera retenu.

*Exemple : si pour le compartiment « lit » la perturbation constatée est une modification importante (niveau altération fort) du profil en travers sur 50 % du linéaire, le compartiment sera évalué comme « Moyen ».*

Toutefois si plusieurs altérations s'exercent sur un même tronçon à des endroits différents, elles seront cumulées pour l'évaluation finale du compartiment.

Degré d'altération	0-20 %	20-40%	40-60 %	60-80 %	>80 %
0 faible	Très bon (bleu)	Très bon (bleu)	Bon (vert)	Bon (vert)	Bon (vert)
1 moyen	Très bon (bleu)	Bon (vert)	Moyen (jaune)	Moyen (jaune)	Mauvais (orange)
2 fort	Bon (vert)	Moyen (jaune)	Moyen (jaune)	Mauvais (orange)	Très mauvais (rouge)

*Grille d'aide à l'expertise du niveau d'altération des compartiments REH*

Tableau TTT :Grille d'aide à l'expertise du niveau d'altération des compartiments REH

Cette phase aboutit à une évaluation en 5 classes pour chacun des compartiments.

L'agglomération des données pour aboutir à une évaluation globale de l'habitat pose un certain nombre de problèmes. **L'analyse de données relatives aux relations habitat – poisson montre que les compartiments évalués n'ont pas un poids constant en fonction du type écologique** (la diversité des berges ne joue pas le même rôle dans un grand cours d'eau que dans un cours moyen où les habitats du lit sont plus abondants), **du type hydromorphologique, et de l'état des autres compartiments.**

**La mise en œuvre d'un système de pondération serait donc théoriquement nécessaire pour obtenir une évaluation synthétique du milieu. Toutefois, cela reste excessivement complexe à réaliser et peut conduire à des erreurs d'évaluations qui peuvent être importantes.**

Par ailleurs la globalisation des paramètres conduit également à faire disparaître le type de perturbation et par conséquent l'origine des problèmes. Par souci de clarté de lecture nous avons donc opté pour une présentation cartographique des résultats compartiment par compartiment. Un tableau de synthèse permettant d'identifier pour chacun des tronçons quel est le ou les compartiments plus pénalisés.

## Bibliographie non exhaustive

- AREA, DIREN IDF, 1994 ; Evaluation de la qualité de l'habitat hydrobiologique des rivières du bassin Seine-Normandie, 70 p.
- Agence de l'eau et ministère de l'environnement, 1998 ; SEQ-Physique : a system for the evaluation of the physical Quality of watercourses, 15 pp.
- Balon E.K., 1975. Reproductive guilds of fishes : a proposal of definitions. *J. fish. res. board can.*, 32 821-864.
- Berrebi R., Belliard J. & Boët P., 1998. Caractéristiques des peuplements piscicoles sensibles aux altérations du milieu dans les cours d'eau du bassin de la Seine. *Bull. Fr. Pêche et Piscic.* 348 : 47-64.
- Chapon P.M., 2003. Typologie des activités et perturbations du ROM (réseau d'observation des milieux). Note interne. *C.S.P, Délégation régionale n° 2*
- Demortier G, Grandmottet J.P., 1994. Définition d'un système d'évaluation de la qualité des eaux naturelles. Qualité milieu physique. Groupe d'études interagences de l'eau, 9 p.
- Fousseret A., Grandmottet J.P., Kromer J. L., 1982, Recherches sur les caractéristiques et les exigences écologiques de 26 Téléostéens dulcaquicoles. Application à la rivière Doubs entre Montbéliard et Dole, *Rapport interne Université de Franche comté* 175p.
- Fox P.J., Naura, M and Scarlett, P., 1998. An account of the derivation and testing of a standard field method, River Habitat Survey. *Aquatic Conservation : Marine and freshwater Ecosystems*, 8: 455-475.
- Levêque C., 1995, L'habitat : être au bon endroit au bon moment ?, *Colloque "Habitat-Poissons", Bull. Fr. Pêche Piscic.* , 337/338/339, 9-20.
- Pont D. et al. , 1995, Stratégies démographiques des poissons des rivières françaises : premiers résultats. *Bull. Fr. Pêche Piscic.* 337/338/339 : 113-119.
- Pouilly M., Valentin S., Capra. H., Ginot V., Souchon Y., 1995. Méthode des microhabitats : principes et protocoles d'application. *Bull. Fr. Pêche et pisc.* 336 : 41-54.
- Raven, P.J. and al., 1997. River habitat Survey : a new system for classifying rivers according to their habitat quality. In : Boon, P.J. and Howell, D.L. (Eds.) *Freshwater quality : defining the indefinable ?* The stationery office, Edinburgh, 215-234.
- Souchon Y. and al., 1987. Note de reflexion concernant la mise en place d'objectifs relatifs à la gestion halieutique des cours d'eau. CEMAGREF Groupement de Lyon. 16 p.
- Verneaux J., 1981. Le poisson et la qualité des eaux courantes. *Bull. Ecol.*, 47-55.
- Vigieron T., Chapon P.M., 1997. Etude écologique des cours d'eau bretons - C.S.P, Délégation régionale n° 2 - Agence de l'Eau Loire- Bretagne, 67 p. et Annexes.
- Vigieron T. , 2000. Réseau Hydrobiologique et Piscicole Loire-Bretagne. Synthèse des données 1998 - *C.S.P, Délégation régionale n° 2 - Agence de l'Eau Loire- Bretagne*, 71 p. annexes.
- Vigieron T. , 2003. Réseau Hydrobiologique et Piscicole Loire-Bretagne. Synthèse des données 1997 - *C.S.P, Délégation régionale n° 2*, 55 p. et annexes.
- Wasson J.G. ; Bethemont & col. , 1993. Approche écosystémique du bassin de la Loire : Eléments pour l'élaboration des orientations fondamentales de gestion. *CEMAGREF Groupement de Lyon Division Biologie des écosystèmes aquatiques - CRENAM CNRS U.R.A 260 Université de St Etienne*.
- Wasson & col. , 1995 Impacts écologiques de la chenalisation des rivières. *CEMAGREF Groupement de Lyon Division Qualité des Eaux, Pêche et Pisciculture*, 168 p.

# ANNEXE 3-1 : FICHE D'ENQUÊTE DU REH

DOCUMENT V 11/03/13

Nom de l'agent enquêteur :

Nom de l'agent enquêté :

Nom du tronçon :

Nombre d'années d'observation :

Indice de confiance (1 à 5) :

Identifiant tronçon

Type de cours d'eau

Tronçon de référence

Date d'analyse

OCCUPATION DES SOLS		DOMINANTE		ACCESSOIRE			
DU BASSIN VERSANT		Urbain - Culture - Sylviculture - Prairie - Forêt		Urbain - Culture - Sylviculture - Prairie - Forêt - Grazières			
DU LIT MAJEUR		Urbain - Culture - Sylviculture - Prairie - Forêt		Urbain - Culture - Sylviculture - Prairie - Forêt - Grazières			
	DESCRIPTION DU MILIEU PHYSIQUE	CAUSES de PERTURBATION (selon typologie pressions RDM)	EXPERTISE de l'abandon de l'habitat	LINEAIRE AFFECTE (%)			NIVEAU D'ALTERATION tronçon (1-5)
				Altération faible	Altération moyenne	Altération forte	
HYDROLOGIE	<b>DEBIT</b>		<b>DEBIT</b>				
	Intensité des étiages	nette - faible - moyenne - forte-assez		Accentuation étiages			
	Intensité des crues	nette - faible - moyenne - forte		Accentuation des violences des crues			
	Durée des crues	nette - faible - moyenne - forte		Diminution des débordements (fréquence crues, durée)			
	Fréquence des débordements	nette - faible - moyenne - forte		Réduction localisée du débit (dérivation)			
	Variabilité du débit	nette - faible - moyenne - forte		Variations brusques du débit (éclusées)			
MORPHOLOGIE	<b>LIGNE D'EAU</b>		<b>LIGNE D'EAU</b>				
	Diversité des faciès d'écoulement	nette - faible - moyenne - forte		Élévation de la ligne d'eau, homogénéisation et réduction des vitesses de courant (importance des biefs et retenues)			
	Faciès dominant	courant - plat - profond					
	<b>LIT</b>		<b>LIT</b>				
	Sinuosité - Treillage	nette - faible - moyenne - forte		Modification du profil en long (tracé, pente)			
	Granulométrie dominante (au niveau des radiers)			Modification du profil en travers (largeur - profondeur)			
	Granulométrie accessoire (au niveau des radiers)						
	Diversité de la granulométrie	nette - faible - moyenne - forte		Réduction de la granulométrie grossière (diversité des habitats-chenal)			
	Stabilité du substrat (des fonds)	nette - faible - moyenne - forte		Déstabilisation du substrat			
	Inclinaison du lit	nette - faible - moyenne - forte					
	Accumulation de dépôts fins	nette - faible - moyenne - forte		Colmatage du substrat			
	Type de dépôts (dominant)	organique - biologique - minéral					
	Densité de végétation aquatique	nette - faible - moyenne - forte		Réduction de la végétation du lit			
	<b>BERGES/RIPISYLVE</b>		<b>BERGES/RIPISYLVE</b>				
	Diversité / densité des habitats de berges	nette - faible - moyenne - forte		Uniformisation / artificialisation des berges (pente, hauteur)			
Diversité de la forme des berges (pente, hauteur, ...)	nette - faible - moyenne - forte						
Stabilité des berges	nette - faible - moyenne - forte		Réduction du linéaire de berges (développé)				
Continuité de la végétation de rive	nette - faible - moyenne - forte						
Densité de la ripisylve	nette - faible - moyenne - forte		Réduction / uniformisation de la ripisylve				
Diversité de la végétation de rive	nette - faible - moyenne - forte						
CONTINUITÉ	<b>CONTINUITÉ</b>		<b>CONTINUITÉ</b>				
	Rupture des écoulements (importance et fréquence des assècs)	nette - faible - moyenne - forte		Continuité des écoulements			
				Altération des conditions de continuité longitudinale :			
				Saumon atlantique / Truite de mer			
				Aloses			
			Anguille				
			Truite fario				
			Brochet				
			Altération des conditions de continuité latérale :				
			TRF : Accessibilité chevelu / Zone reproduction				
			BRO : circulation, lit principal - annexes				
ANNEXES	<b>ANNEXES - LIT MAJEUR</b>		<b>ANNEXES - LIT MAJEUR</b>				
	Abondance du chevelu	nette - faible - moyenne - forte		Altération du chevelu			
	Abondance des bras secondaires	nette - faible - moyenne - forte		Réduction/altération des bras secondaires			
	Abondance des annexes connectées	nette - faible - moyenne - forte		Réduction/altération des annexes connectées			
	Abondance des annexes connectées (fréquence 1 à 5 ans)	nette - faible - moyenne - forte		Réduction/altération des annexes connectées (fréquence 1 à 5 ans)			
	Abondance des prairies inondées (1 à 5 ans)	nette - faible - moyenne - forte		Réduction/altération des prairies exploitables en période de crue			

## 1. Hydrologie

### 1.1 Intensité des étiages

**Nulle** : Débit soutenu en période d'étiage – Etiage peu marqué.

**Faible** : Débit relativement soutenu – Etiage visible.

**Moyenne** : Faibles débits à l'étiage. Réduction momentanée mais significative des abris. Possibilité de ruptures d'écoulement de fréquence faible (5 à 10 ans).

**Fort** : Très faibles débits à l'étiage. Réduction forte et durable des abris. Possibilité de ruptures d'écoulement limitées dans l'espace mais de fréquence moyenne (1 à 3 ans).

**Assec** : Ruptures d'écoulement significatives (linéaire) et fréquentes.

### 1.2 Intensité des crues

**Nulle** : Augmentation modérée et progressive du débit. Pas d'épisodes violents.

**Faible** : Débit significatif en crue mais montée régulière.

**Moyenne** : Augmentation importante du débit avec transport solide significatif et possibilités de débordement.

**Fort** : Crues morphogènes fortes qui modifient de façon significative et régulière (fréquence annuelle ou bisannuelle) le lit du cours d'eau. Ces crues peuvent avoir des incidences fortes sur la survie pisciaire.

### 1.3 Durée des crues

**Nulle** : Retour au niveau moyen très rapidement après le passage de l'onde de crue (quelques heures à un ou deux jours)

**Faible** : Retour au niveau moyen rapide (<10 jours)

**Moyenne** : Maintien du niveau de hautes eaux pouvant être assez long (plusieurs semaines).

**Fort** : Maintien long des hautes eaux et des zones de débordements (> 1 mois).

### 1.4 Fréquences des débordements

**Nulle** : jamais de débordements constatés ou durée de retour > 10 ans.

**Faible** : fréquence de l'ordre 1 fois tous les 6 ans à 10 ans.

**Moyenne** : fréquence de l'ordre de 1 fois / 4 ans à 6 ans.

**Fort** : fréquence de l'ordre de 1 fois / 1 an à 3 ans.

### 1.5 Variabilité du débit

**Nulle** : Débit soutenu à l'étiage et crues modérées (ex : cours d'eau de nappe ou d'apport karstiques). Très peu de variations de débit entre l'étiage et les périodes de hautes eaux.

**Faible** : Débit relativement soutenu à l'étiage et crues modérées. Variations modérées du débit entre l'étiage et les périodes de hautes eaux.

**Moyen** : Etiages marqués. Crues marquées. Situation moyenne.

**Fort** : Etiages très sévères et crues très rapides et violentes - Incidences fortes sur la vie piscicole.

## 2. Morphologie

### 2.1 Ligne d'eau

#### 2.1.1- Diversité des faciès d'écoulement

**Nulle** : Zone homogène canalisée - Faciès lentique uniquement.

**Faible** : Nombreuses zones homogènes - Peu d'alternance des faciès (un ou deux faciès représentés). Pas d'alternance (distance entre deux successions de faciès) > à 15 fois la largeur du cours d'eau.

**Moyenne** : Alternance de faciès relativement variés. Présence des trois types de faciès (plat – courant - profond). Le pas d'alternance est d'environ 10 à 15 fois la largeur du cours d'eau.

**Forte** : Les différents types de faciès (courant-plats-profonds) sont bien représentés et en alternance fréquente ( < 10 X la largeur).

### **2.1.2- Faciès d'écoulement dominant**

Indiquer le faciès dominant :

- Courants (vitesse > 40 cm/s ; profondeur <25 cm).
- Plats (v<40 cm/s ; 25< profondeur<65).
- Profonds ( profondeur >65 cm).

Ces valeurs sont plutôt adaptées à des cours d'eau de petit et moyen gabarit. Pour les grands cours d'eau, les profondeurs des courants et des plats sont généralement plus importantes (jusqu'à 60 cm pour les courants et jusqu'à 1 m pour les plats).

## **2.2 Lit**

### **2.2.1-Sinuosité – tressage (critères non encore définis) :**

**Nul -Rectiligne** : cours d'eau rectiligne, coefficient de sinuosité\* <1.05

\*longueur du tracé / distance en ligne droite entre point amont –point aval. coefficient de sinuosité\* <1.05

**Faible- Sinueux** : cours d'eau légèrement sinueux avec coef. De sinuosité compris entre 1.05 et 1.25

**Moyen -Très sinueux** : Cours d'eau à forte sinuosité. Coef. de sinuosité compris entre 1.25 et 1.5.

**Fort - Méandrique** : Cours d'eau à très forte sinuosité. Coef de sinuosité > 1.5.

### **2.2.2-Granulométrie dominante (au niveau des radiers) :**

Indiquer la fraction granulométrique qui présente le plus fort recouvrement sur les zones courantes du tronçon. Pour simplifier cette appréciation difficile à appréhender à l'échelle du tronçon, **on se référera** aux fractions les plus représentées dans les zones courantes (radier).

Argile <3.9 µm

Limon : 3.9 à 62.5 µm

Sable : 62.5µm à 2 mm

Gravier : 2mm à 16 mm

Cailloux : 16 mm à 64 mm

Pierre : 6,4 cm 25 cm

Bloc : > à 25.6 cm

Dalle : surface lisse immergée

### **2.2.3-Granulométrie accessoire :**

Idem rubrique précédente avec la granulométrie accessoire.

### **2.2.4- Diversité de la granulométrie :**

**Forte** : Toutes les tailles sont représentées (limons-vases-graviers-galets-blocs) et constituent une mosaïque très hétérogène (maximum de contact entre les différentes classes de granulats).

**Moyenne** : La plupart des tailles sont représentées – mais l'hétérogénéité (variété et répartition n'est pas au maximum). Mosaïque hétérogène.

**Faible** : Diversité limitée à une classe dominante et une ou deux classes accessoires.

**Nulle** : Granulométrie très homogène - une seule classe de taille est représentée (ex : envasement continu).

### **2.2.5- Stabilité du substrat (des fonds) :**

**Forte** : Fonds stables n'évoluant que lors de crues importantes.

**Moyenne** : Fonds stables - Problèmes d'érosion mineurs et très localisés.

**Faible** : Fonds instables - Erosion marquée- Mouvement de fonds et dépôts lors des épisodes de crues. Incision du lit.

**Nulle** : Fonds très instables -Erosion très marquée- Incision marquée du lit suite à une modification du profil. Déplacements fréquents d'importantes plages de granulats.

### **2.2.6- Incision du lit :**

**Forte** : berges hautes (>1.5 m) et lit très encaissé. Roche mère affleurant. Végétation perchée en haut de berges dont les racines ne sont plus en contact avec la lame d'eau, même en moyennes eaux.

**Moyenne** : hauteur de berges importante (de l'ordre d'un mètre) et lit encaissé. Ripisylve perchée. Perte de contact entre chevelu racinaire et lame d'eau en étiage.

**Faible** : phénomène moins marqué que dans les deux cas précédents mais néanmoins visible. Traces d'encaissement du lit et végétation légèrement perchée à l'étiage.

**Nulle** : berges peu élevées par rapport au niveau moyen. Pas de traces d'incision (végétation non perchée).

### **2.2.7- Accumulation de dépôts fins :**

**Fort** : dépôts importants d'éléments fins ou algues ou matières organiques sur la plupart des fractions granulométriques plus grossières sous-jacentes. Ces éléments réduisent fortement les interstices.

**Moyen** : présence significative d'éléments fins ou algues ou matières organiques sur des fractions granulométriques (plus grossières) sous-jacentes, en particulier au niveau des vitesses de courants faibles à modérés. Ces éléments réduisent fortement les interstices

**Faible** : phénomène moins marqué que dans les deux cas précédents. Ces dépôts colmatant sont réduits et ne sont constatés que dans les faciès calmes.

**Nul** : pas de dépôts colmatant sur des granulométries plus grossières. Il peut néanmoins se produire des dépôts localisés dans les faciès calmes uniquement (sédimentation naturelle).

### **2.2.8- Type de dépôts (dominant)**

Indiquer le type de dépôts colmatant signalés ci-dessus :

Organiques : vases noires, débris végétaux.

Minéral : sables, limons, argile.

Biologiques : algues filamenteuses, champignons (sphaerotilus...), bactéries.

### **2.2.9- Densité de végétation aquatique :**

Indiquer une proportion du recouvrement moyen des végétaux **immergés** (hydrophytes) **sur l'ensemble du tronçon**.

**Nulle** : 0 % de recouvrement

**Faible** : 1-30 % de recouvrement

**Moyenne** : 30-60 % de recouvrement

**Forte** : 60-100 % du recouvrement

## **2.3 Berges - ripisylve**

### **2.3.1 Diversité / densité des habitats de berges**

**Forte** : Berges présentant une bonne hétérogénéité - Présence importante et alternée de sous berges, branchages, racines ou herbiers en bordure. Nombreux interstices de taille variée.

**Moyenne** : Berges moyennement diversifiées - Problèmes d'érosion mineurs – Présence d'abris moyennement variés (sous-berges, racines, herbiers...) - Hétérogénéité moyenne.

**Faible** : Berges uniformes constituées par une granulométrie uniforme, et offrant peu d'abri de sous-berges ou de végétation ligneuse (racines, embâcles).

**Nulle** : Berges très homogènes limitée à un substrat avec très peu d'abri diversifiant (sous-berges, végétation herbacée et ligneuse...). Peu d'alternance de forme.

### **2.3.2 Diversité de la forme des berges (pente, hauteur)**

**Forte** : forme des berges très diversifiées. Alternance régulière de la pente et de la hauteur. Alternance de plages en pente douce et berges plus verticales ou avec sous berges.

**Moyenne** : formes des berges variées (pente et hauteur) avec un pas d'alternance plus large.

**Faible** : les berges sont assez uniformes. Avec des pentes assez marquées ; Peu d'alternance de la forme et de la pente et des hauteurs d'eau au niveau de la berge.

**Nulle** : berges de pente et de hauteur très homogènes offrant une très faible diversité d'habitats.

### **2.3.3 Stabilité des berges**

**Forte** : Berges très stables n'évoluant que lors de crues importantes (plein bords).

**Moyenne** : Berges stables – Traces d'érosions ponctuelles et/ou modérées.

**Faible** : Berges instables - Problèmes d'érosion importants et fréquents.

**Nulle** : Berges très instables suite à une modification majeure du tracé (travaux) – Erosion et dépôts très importants et fréquents.

### **2.3.4 Continuité de la végétation de rive**

**Forte** : Végétation continue sur l'ensemble du tronçon - Fort ombrage du cours d'eau – tunnel végétal (dans le cas de cours d'eau étroits). NB : la végétation peut sur les grands cours d'eau être dense sans créer beaucoup d'ombrage. L'ombrage est dans ce cas à considérer sur la bande de cours d'eau proche de la rive.

**Moyenne** : Alternance de zones envégétées (hélrophytes, bouquets d'arbustes ou d'arbres) et de zones dépourvues de végétation.

**Faible** : Peu de zones ombragées- quelques bouquets d'arbres ou arbustes de façon discontinue et très espacée (>8 X la largeur).

**Nulle** : végétation absente, disparue ou très réduite. Quelques arbustes ou arbres très isolés. Ombrage nul. Très rares abris sur les rives.

### **2.3.5 Densité de la ripisylve**

**Forte** : Végétation très dense et épaisse sur l'ensemble du tronçon (pouvant rendre l'accès au cours d'eau difficile) - Fort ombrage (zones de bordure pour les grands cours d'eau)– tunnel végétal.

**Moyenne** : Végétation dense et épaisse mais en alternance avec des zones d'ouverture. Ombrage du cours d'eau. Alternance de zones ombragées et de zones ouvertes.

**Faible** : Peu de zones ombragées- quelques arbres ou arbustes de façon discontinue.

**Nulle** : végétation absente, disparue, ou limitée à quelques individus très isolés.

### **2.3.6 Diversité de la végétation de rive**

**Forte** : Les strates herbacées, arbustives et arborescentes sont bien représentées-Diversité spécifique importante à identifier par espèce.

**Moyenne** : Les strates herbacées, arbustive et arborescente sont représentées-Diversité spécifique moyenne.

**Faible** : Toutes les strates ne sont pas présentes - seules quelques espèces colonisent la rive.

**Nulle** : végétation disparue ou limitée à une espèce - Entretien drastique ou artificialisation...

## **2.4 Continuité**

### **2.4.1 Continuité longitudinale**

#### **2.4.1.1-Rupture des écoulements**

**Nulle** : jamais de rupture d'écoulement constatée.

**Faible** : rupture exceptionnelle et limitée dans l'espace de l'écoulement (fréquence < 1 fois tous les 10 ans)

**Moyenne** : rupture peu fréquente (récurrence de l'ordre de plusieurs années 3 à 9 ans) et limitée dans l'espace de l'écoulement (1an <fréquence <10 ans).

**Forte** : ruptures fréquentes et prolongées des écoulements sur le tronçon. Ces ruptures sont observées régulièrement (tous les étiages, sur un linéaire important, et pendant une durée significative de plusieurs semaines).

- nulle pas d'assèchement ni rupture d'écoulement à l'étiage (1)

- faible pas d'assèchement ou rupture d'écoulement exceptionnelle

- moyenne assèchement (ou rupture) ponctuel ou exceptionnel (moins de 3 ans sur 10)

- forte assèchements fréquents (ou ruptures) et/ou (plus de 6 ans sur 10).

(1) la notion d'étiage est modulable selon les régions, ou les saisons.

#### **2.4.2- Nombre de barrages sur le tronçon**

Indiquer par classe de hauteur le nombre de barrages présents sur le tronçon en distinguant les barrages équipés de passes à poissons fonctionnelles (montaison et avalaison) des ouvrages non-équipés ou équipés de dispositifs de franchissement inefficaces.

#### **2.4.2 Importance des obstacles sur chevelu**

**Forte**: Nombreux obstacles (naturels ou artificiels) bloquant les migrations de reproduction cours principal-chevelu.

**Moyenne** : Présence d'obstacles localisés entravant les migrations cours principal - chevelu.

**Faible** : Obstacles ne posant pas de problèmes majeurs aux migrations de reproduction mais pouvant ralentir les déplacements cours principal – chevelu lors de niveaux d'eau moyens ou bas.

**Nulle**: Aucun obstacle sur le tronçon entre le cours principal et les affluents.

#### **2.4.3 Connectivité lit principal - annexes lit majeur**

**Nulle**: présence continue de digues latérales ou absence totale de débordements. Les communications entre le chenal et la plaine alluviales sont impossibles.

**Faible** : présence importante de digues latérales ou très rares débordements. Les communications entre le chenal et la plaine alluviales sont très peu fréquentes (>10ans).

**Moyenne** : connectivité assez bonne entre chenal et plaine mais présence de digues qui limitent les contacts lors de crues de faible amplitude.

**Forte** : bonne connectivité fréquente entre chenal et plaine.

### **2.5. Annexes hydrauliques**

Pour les rubriques suivantes, évaluer la quantité des affluents ou des zones de la plaine alluviale exploitables par la faune piscicole. Ces éléments sont classés suivant une typologie basée sur le niveau de connexion d'origine avec le cours principal.

#### **2.5.1- Abondance du chevelu**

(=affluents connectés au cours principal sur le tronçon à évaluer).

Le chevelu à considérer est constitué par les cours d'eau de très petites tailles (ordre 1 et 2) connectés au tronçon et non-évalués par ailleurs (les tronçons REH raccordés et faisant déjà l'objet d'une évaluation individuelle ne sont pas à prendre en compte).

#### **2.5.2- Abondance des bras secondaires**

Les bras secondaires sont les chenaux secondaires avec écoulement. Ces bras sont particulièrement développés dans les styles fluviaux « tressés ».

#### **2.5.3- Abondance des annexes connectées**

Les annexes connectées sont les bras morts (anciens méandres losnes, ou chenaux, boires) connectés en permanence au lit principal. Ces **bras naturels** sont la plupart du temps connectés par l'aval. En dehors des périodes de crues importantes, ces zones ne sont pas soumises à des courants d'eau.

#### **2.5.4- Abondance des annexes connectées à fréquence 1-5 ans**

Ces annexes fluviales ne sont en général pas connectées au cours principal. Elles sont raccordées régulièrement au chenal principal à l'occasion d'épisodes de crues au moins une fois tous les 5 ans (fréquence moyenne).

#### **2.5.5- Abondance des prairies inondées à fréquence 1 - 5 ans**

Il s'agit des zones de prairies, noues ou bassières peu ombragées utilisables notamment par le brochet en période de reproduction.

## ANNEXE 3.3. : PRESCRIPTIONS COMPLÉMENTAIRES POUR LE DIAGNOSTIC DES OUVRAGES

---

Une attention particulière sera portée aux ouvrages.

Pour chacun d'entre eux devront être renseignés :

- le foncier et le statut de l'ouvrage , les droits d'eau existants,
- renseignement de la fiche ouvrage jointe en annexe
- un descriptif précis
- la synthèse des différentes études préalablement réalisées,
- la confrontation et l'analyse critique des différentes conclusions dégagées,
- les usages liés,
- les conflits d'usages existants ou potentiels,
- les impacts physiques et écologiques, décelés par le REH.

# ANNEXE 4 : APPLICATION DU REH AUX ÉTUDES PRÉALABLES DES CRE (REH\_CRE)

D'après :

- Hervochon F. et al. 2006.- Adaptation de la méthode du Réseau d'Evaluation des Habitats (REH) à l'étude préalable au contrat de restauration et d'entretien (CRE) de la rivière Arz dans le Morbihan. TSM n° 10 – 2006.
- Conseil Général du Morbihan, 2007.- Projets de restauration et d'entretien des cours d'eau morbihannais - Convention départementale type pour la réalisation de l'étude préalable.

## Principes

Afin de ne pas multiplier les annexes sur les interprétations de la méthode REH, cette annexe regroupe l'ensemble des commentaires (phase diagnostic, phase programmation de travaux) pour l'adaptation du REH aux études préalables des CRE, méthode dite REH\_CRE.

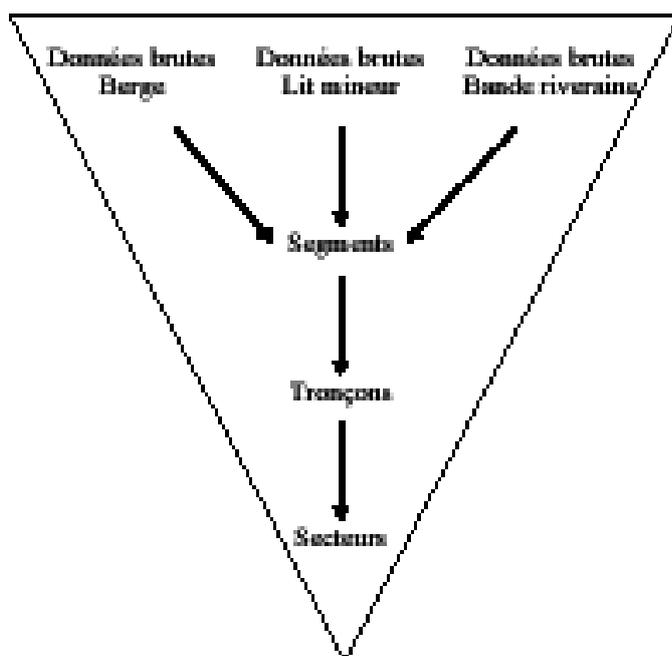
### Sectorisation du cours d'eau

La méthode "REH CRE" sera appliquée, non pas au niveau des tronçons, comme dans la méthode originelle, mais au niveau des segments. Tout cours d'eau qu'il soit cours principal ou affluent retenu dans l'étude et ayant fait l'objet d'une segmentation, sera expertisé selon la méthode REH\_CRE. Les commentaires sur l'interprétation de la grille d'analyse REH (annexe 3-1) et le tableau de notation restent identiques à la méthode initiale et sont donc la référence pour le diagnostic CRE\_REH.

Seules seront exposées ici les précisions nécessaires pour adapter cette méthode à l'étude préalable du contrat restauration-entretien (CRE), objet du présent cahier des charges, selon la pratique de mise en œuvre dans plusieurs CRE de l'ouest du bassin Loire-Bretagne. Cette analyse est basée sur une sectorisation du cours d'eau, qui consiste en l'emboîtement des échelles d'analyse des différents compartiments physiques de ce cours d'eau où s'exprime l'hydromorphologie :

- au niveau de la **masse d'eau** (ou secteur), unité de synthèse pour l'état des lieux au titre de la DCE ;
- au niveau du **tronçon**, unité d'analyse morphologique homogène, qui permet de restituer les données brutes et pour l'aide à la décision du maître d'ouvrage,
- au niveau du **segment**, unité opérationnelle de terrain où s'appliquera le programme de travaux.

Figure FFF : Principe d'emboîtement d'échelles



*NB : Les différents niveaux : segments et tronçons (et secteurs si nécessaire), ainsi que les compartiments (lit mineur, berge et bande riveraine), devront être respectés tout au long de l'étude. Ils serviront de trame à l'analyse, à la restitution des résultats et aux décisions (tableau TTT).*

En ce qui concerne la description du milieu, la méthode "REH\_CRE" appliquée au segment nécessite de posséder un niveau d'information relativement fin. Dans certains cas, les données brutes collectées ne répondent pas à ce niveau de finesse.

Selon les compartiments, le prestataire devra tenir compte des adaptations suivantes :

- **Compartiment débit** : la seule reconnaissance du cours d'eau sur le terrain ne permet pas de renseigner l'ensemble des paramètres de l'expertise REH\_CRE (caractéristiques des étiages, des crues, ...) et de préciser si par exemple l'aménagement du bassin versant ou certaines pratiques ont un véritable impact sur l'importance et la répartition des débits (ce qui nécessite une analyse statistique de séries chronologiques). Le recueil de données « bibliographiques » sur les pressions s'exerçant sur le bassin versant (ex : RGA pour l'importance du drainage, de l'irrigation / CORINE LAND COVER pour caractériser l'occupation des sols, la présence de plans d'eau / Autorisation de prélèvement pour l'AEP, ....) sera particulièrement utile pour évaluer le risque d'altération hydrologique. La visite de terrain devrait par ailleurs permettre d'apprécier l'impact de perturbations « limitées dans l'espace » (échelle du segment) telles que les dérivations, les éclusées, les pompages. Les données relevées concernant la bande riveraine peuvent également permettre de préciser les aspects « occupation des sols ». La confrontation de toutes ces données avec les informations fournies localement par des personnes ressources, doit permettre de restituer à l'échelle du tronçon l'importance relative des éventuels désordres hydrologiques.
- **Compartiment continuité** : les observations de terrain auront permis de localiser les obstacles à la circulation des poissons et d'évaluer les possibilités de franchissement pour les différentes espèces susceptibles d'être présentes. Ces informations doivent permettre d'évaluer l'accessibilité (5 classes) de chaque segment.
- **Compartiments ligne d'eau, berge + ripisylve, lit mineur** : Une évaluation par application de la méthode REH\_CRE sera effectuée à l'échelle du segment.
- **Compartiment "des annexes"** : le compartiment annexes / lit majeur du REH est le compartiment pour lequel l'adaptation de la méthode REH reste la plus difficile car :
  - l'étude préalable CRE est réalisée sur une bande riveraine et non pas sur le lit majeur ; cette étude peut porter sur des affluents du cours principal. Dans ce cas, ils sont eux-mêmes objet d'étude et ne peuvent pas être uniquement appréhendés comme des annexes. Ces "annexes" correspondent aux réseaux d'affluents connectés au tronçon considéré pour les cours d'eau de type salmonicole et intermédiaire, aux annexes hydrauliques et zones inondables (lit majeur) pour les cours d'eau cyprinicoles.
  - le compartiment "des annexes", selon le principe d'un emboîtement, sera évalué de manière globale, en prenant en compte l'ensemble des compartiments qui le compose.
  - la synthèse des évaluations par segment permettra d'évaluer chaque affluent ou bien des ensembles d'affluents rattachés aux différents tronçons, pour les compartiments "ligne d'eau, lit mineur, berge et ripisylve", ainsi que pour la "continuité" sur la base des données obstacles.
  - De façon synthétique, à l'échelle du tronçon, l'évaluation du compartiment sera donnée par la note la plus déclassante ... Ainsi, dans ce cas, les résultats pourront être représentés d'une part synthétiquement à l'échelle tronçon (note globale pour le compartiment « annexes »), d'autre part de façon détaillée par compartiment pour chaque affluent ou ensemble d'affluents et permettre ainsi de préciser, le cas échéant, les causes des perturbations.

La synthèse au niveau des tronçons se fera, comme précédemment, en sommant les linéaires par compartiment et par niveau d'altération.

Remarque : L'évaluation globale des annexes à cette échelle représente la principale difficulté. Dans le cas présent et pour ne pas rendre difficile cette évaluation, il est proposé pour mesurer l'altération de s'appuyer pour une grande part sur la nature de l'occupation des sols présente dans la bande riveraine. Afin de ne pas donner un poids excessif à ce compartiment, le classement du niveau d'altération ne comprendra que deux classes :

- Bon état lorsque l'occupation du sol est soit de la prairie naturelle, soit des zones humides, soit des zones boisées hors peupleraie ;
- Mauvais état : Autres occupation du sol.

Sur le plan pratique, le niveau d'altération et le pourcentage de linéaire affecté sont appréhendés par l'expertise du bureau d'études. L'estimation des linéaires affectés pourra être directement extraite des capacités d'analyse du SIG (calcul de distance, de longueur...).

## Recueil des données de terrain

Les données de terrain seront recueillies selon la méthode du REH, adaptée selon les recommandations du paragraphe précédent. On prendra en compte les compartiments suivants :

Compartiments	Délimitation transversale : profil en travers qui permet de distinguer 3 compartiments	Délimitation longitudinale : profil en long de l'unité élémentaire
<b>Lit mineur</b>	Lit en eau pour des débits compris entre le débit d'étiage et le module <sup>12</sup>	Séquence ou type de séquences homogène
<b>Berge - ripisylve</b> (distinction droite et gauche <sup>13</sup> )	Zone comprise entre la rupture de pente du fond du lit et le sommet du bourrelet alluvial. En cas de boisement riverain (ripisylve), elle est étendue sur une largeur de 5m maximum.	Zone homogène du point de vue des berges (géométrie et artificialisation) et de la végétation (haut de berge et éventuellement ripisylve).
<b>Bande riveraine</b> (distinction droite et gauche) comprend tout ou partie du lit majeur et des annexes <sup>14</sup>	Parcelles adjacentes au cours d'eau	Principaux types d'usage du sol et/ou parcelle culturale

**Tableau TTT : Délimitations transversales et longitudinales des compartiments**

<sup>12</sup> Cette notion de lit mineur n'est pas stabilisée ; dans les grandes vallées alluviales, sa limite supérieure est celles de la crue quinquennale (Cornier T., 2002).

<sup>13</sup> Gauche : quand le cours d'eau est parcouru d'amont vers l'aval

<sup>14</sup> la "bande riveraine" est synonyme de "lit majeur", pour certains auteurs

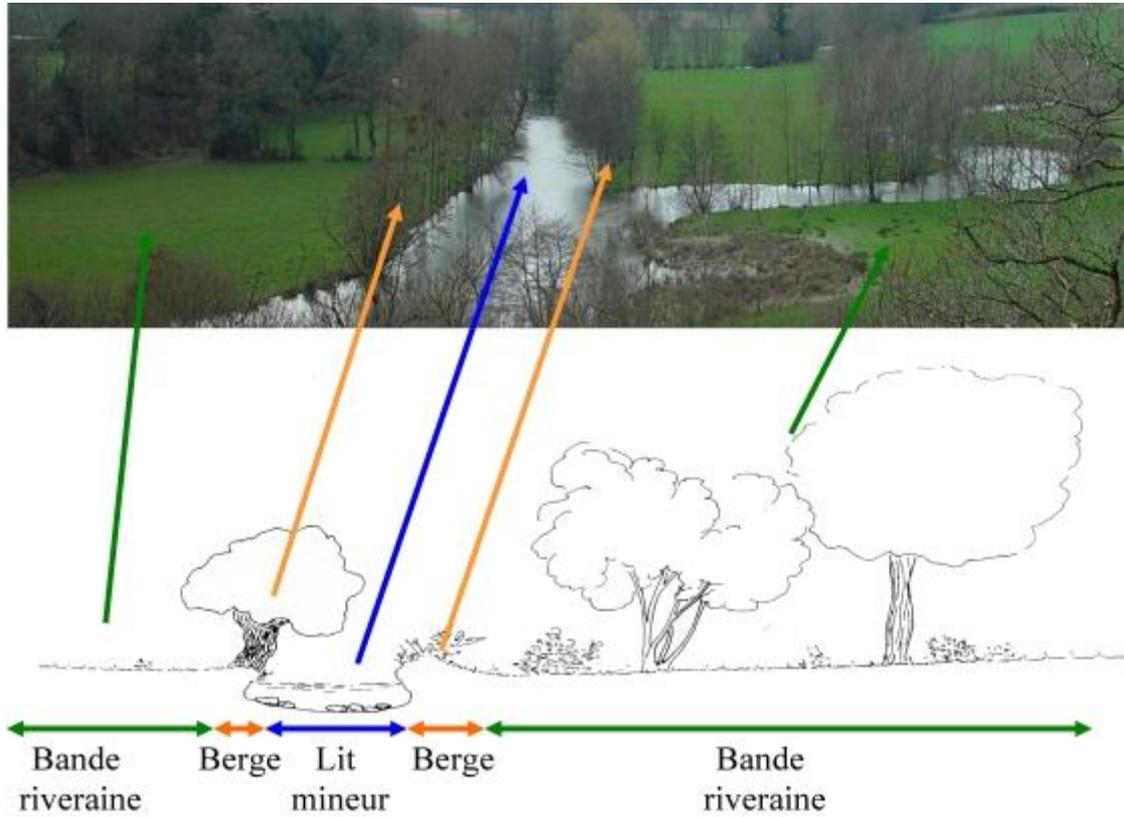


Figure FFF: Détail des compartiments étudiés

# ANNEXE 5 : SYRAH-CE – LE SYSTÈME RELATIONNEL D'AUDIT DE L'HYDROMORPHOLOGIE DES COURS D'EAU

---

## Outil multi-échelle d'aide à la décision pour la gestion des cours d'eau

Auteurs : A. Chandesris<sup>1</sup>, J.R. Malavoi<sup>2</sup>, Y. Souchon<sup>1</sup>, J.G. Wasson<sup>1</sup>, N. Mengin<sup>1</sup>

1 CEMAGREF Groupement de Lyon Unité de Recherche Biologie des Ecosystèmes Aquatiques 3 bis, Quai Chauveau - CP 220 ; 69336 LYON cedex 09 - <http://www.lyon.cemagref.fr/bea/>

2 Ingénieur conseil Géodynamique fluviale - hydraulique - hydrologie – hydroécologie - 207 rue de l'Eglise - 01600 – Parcieux - <http://www.dynafluv.com>

## Le contexte actuel

Afin de pouvoir mettre en oeuvre les mesures appropriées pour atteindre les objectifs fixés par la Directive Cadre sur l'Eau, un outil d'analyse du fonctionnement hydromorphologique des cours d'eau est nécessaire.

En effet, le « Bon Etat Ecologique », objectif commun assigné à l'ensemble des masses d'eau, repose sur une évaluation des compartiments biologiques (poissons, macroinvertébrés, macrophytes, diatomées) et de certains paramètres chimiques.

Les caractéristiques physiques des cours d'eau, uniquement citées pour qualifier le « Très Bon Etat Ecologique », sont prises en compte de façon indirecte, par leur incidence sur la qualité des habitats des biocénoses aquatiques, eux-mêmes susceptibles d'influencer l'état biologique.

## Les principes de l'audit

Les déterminants primaires à l'échelle régionale (relief, climat, géologie) formatent les variables de contrôle de l'hydromorphologie (régime hydro-sédimentaire, largeur et pente des fonds de vallée). De celles-ci, combinées à la structure de la végétation rivulaire et au bon fonctionnement des connectivités latérales et verticales du cours d'eau, dépendent les facteurs clés du fonctionnement écologique : habitat physique, « climat » aquatique, réseaux trophiques. La compréhension et le diagnostic des dysfonctionnements écologiques d'origine hydromorphologique doivent nécessairement intégrer cette organisation hiérarchique et multi-échelles du fonctionnement des hydrosystèmes.

L'approche « descendante », proposée dans le système d'audit SYRAH-CE, s'appuie sur une évaluation du « risque d'altération » à large échelle qui permet de renforcer l'effort d'analyse au niveau inférieur si des probabilités d'altérations importantes sont identifiées.

Pour des raisons techniques (courts délais de mise en oeuvre de l'audit) et économiques (budget relativement limité), l'évaluation du fonctionnement hydromorphologique en fonction des contraintes exercées par les déterminants primaires le long des cours d'eau a été privilégiée par rapport à une approche plus classique de description d' « état » à la seule échelle de la station.

Les altérations des processus (flux liquides et flux solides notamment) et de structures (morphologie résultante) sont au centre de l'évaluation :

- elles sont en effet fortement liées à l'intensité des pressions anthropiques dans un contexte géomorphologique donné (échelle du tronçon de cours d'eau),
- elles sont clairement à l'origine de perturbations directes et indirectes des habitats aquatiques ainsi que de leur processus de régénération.

Quatorze altérations hydromorphologiques, les plus fréquentes et les plus susceptibles d'être à l'origine d'impacts sur le fonctionnement écologique des cours d'eau, ont été identifiées.

Pour les traiter, l'audit repose sur la valorisation de couches d'informations géographiques, et de bases de données existantes, et sur leur croisement avec des informations nécessaires à la gestion, la programmation, la décision et l'évaluation des actions de restauration.

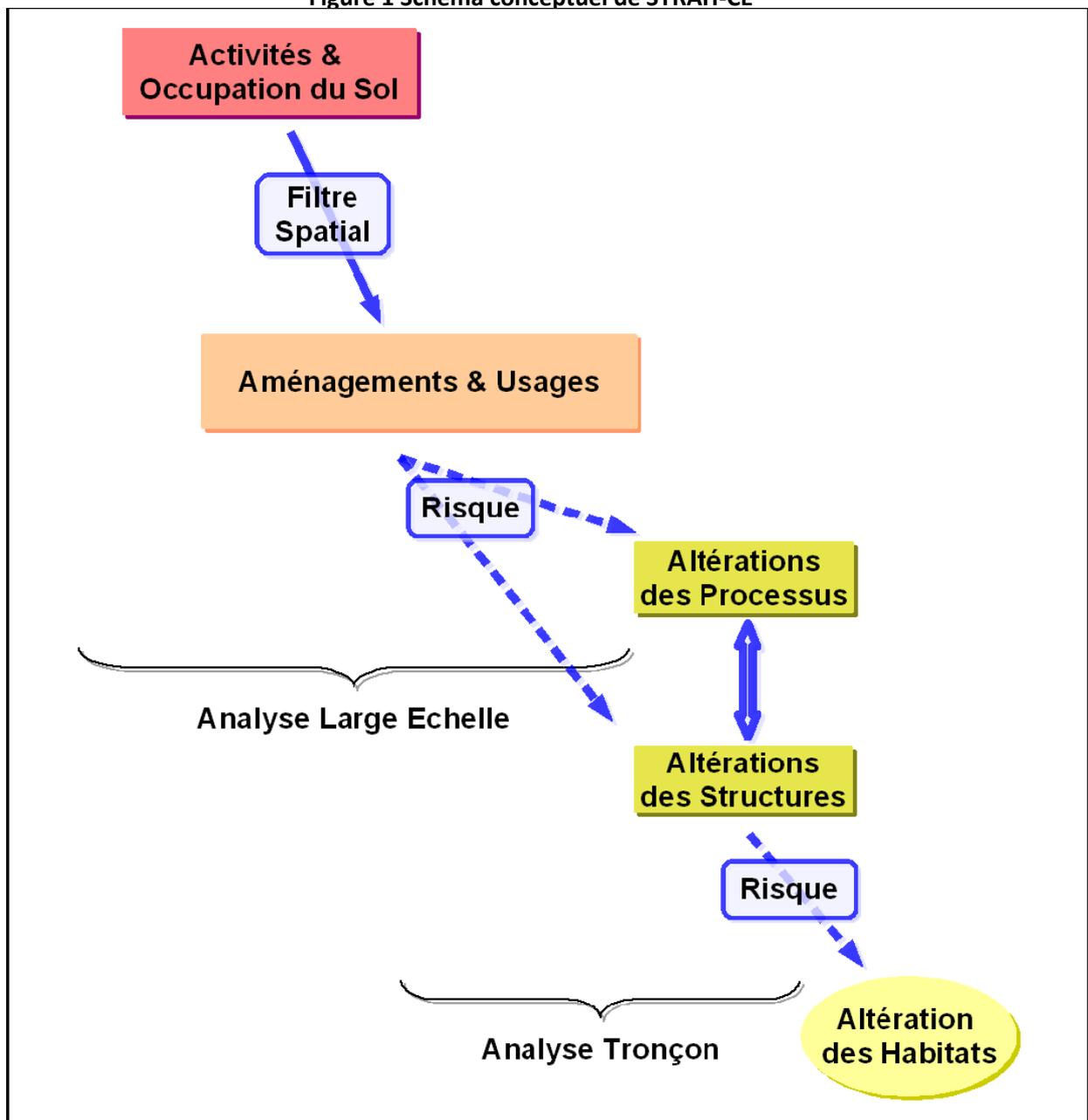
## Principe

Nous situons notre première échelle d'analyse des dysfonctionnements hydromorphologiques au niveau d'un compartiment supérieur nommé « **Activités et occupations des sols** » (urbanisation, agriculture, transport, énergie). Ces activités et occupations des sols interagissent, selon leur nature, avec le fonctionnement des cours d'eau à plusieurs échelles spatiales latérales et longitudinales différentes (le bassin versant, le lit majeur, le lit mineur).

Elles se matérialisent concrètement en « **Aménagements et Usages** », objets identifiables et souvent quantifiables, exerçant des effets directs et indirects sur le fonctionnement des cours d'eau. Ces effets se traduisent par des « **altérations de processus** » (modification des flux liquides et solides, des processus d'érosion fluviale, des composantes hydrodynamiques) et des « **altérations de structure** » (géométrie en plan, en long et en travers, faciès d'écoulement, substrats) du milieu physique.

Ces altérations sont en réalité des modifications (au négatif) des formes naturelles des cours d'eau et par conséquent de leurs habitats.

Figure 1 Schéma conceptuel de SYRAH-CE



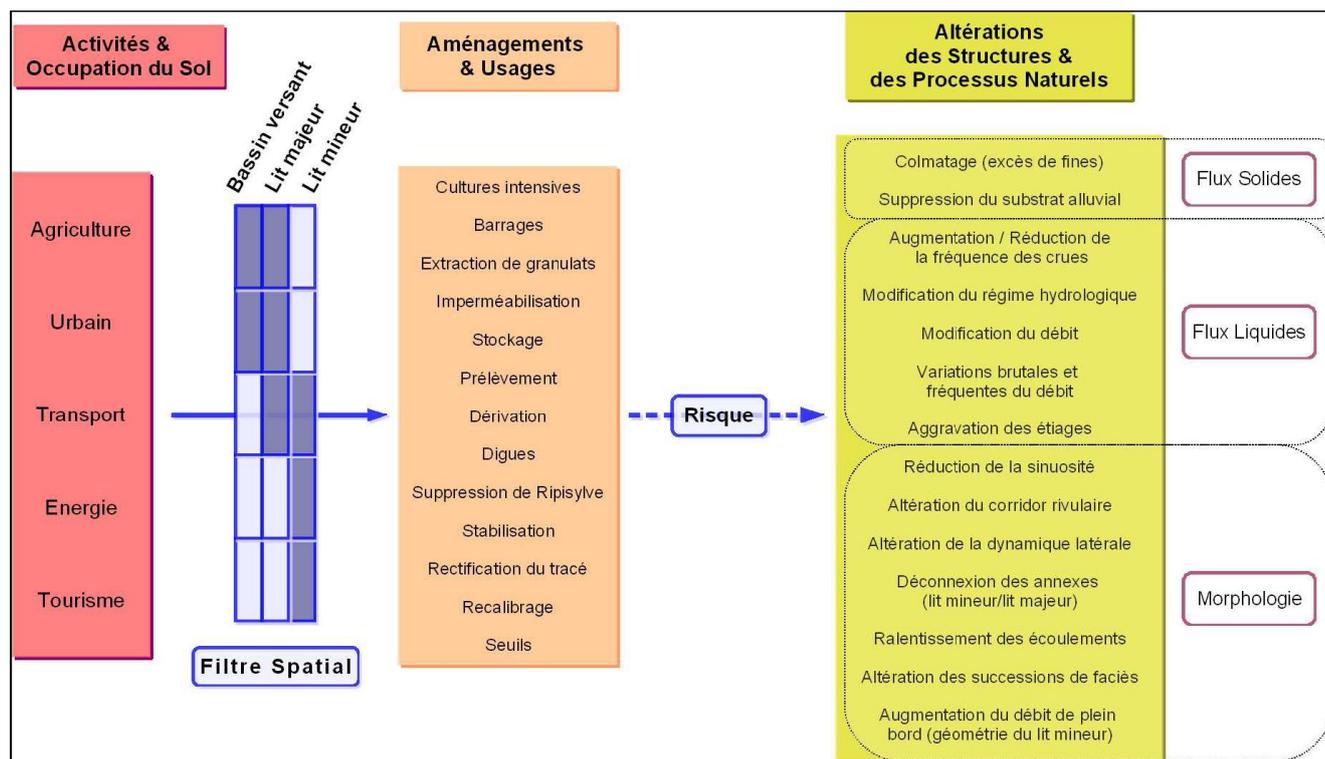
## Les altérations : perturbations du fonctionnement et des structures physiques

L'objectif majeur de l'audit est de détecter les altérations hydromorphologiques à l'origine non naturelle et pouvant être clairement associées à une dégradation de l' « Etat écologique », notamment par le biais d'une **détérioration des habitats aquatiques et rivulaires**.

Les altérations de **structure** (morphologie en grande partie) se traduisent généralement par une altération des « formes fluviales » (lit principal et bras secondaires, succession de faciès, géométrie du lit mineur, granulométrie). Cela nécessite de recourir à des descriptions ou des mesures par observations directes de terrain.

Pour les altérations de **processus** (flux solides et liquides), s'ajoute une notion temporelle nécessitant le recours à des chroniques d'informations.

**Figure 2 Variables de pression et risques d'altérations physiques**



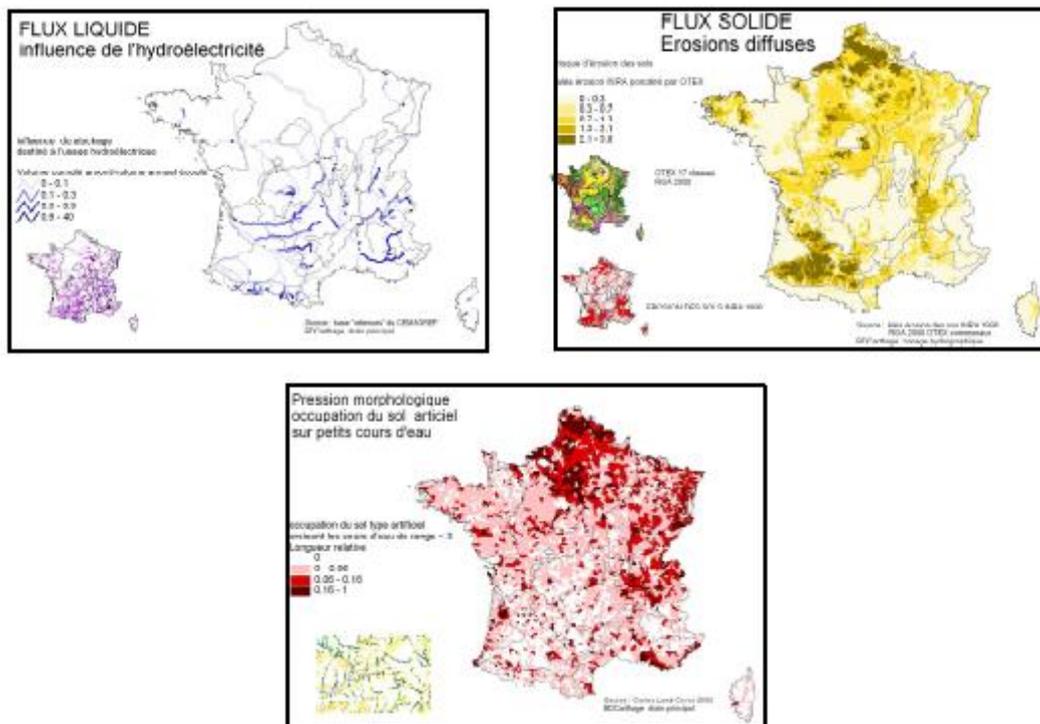
Evaluer directement les altérations, notamment de structure, est donc difficile (nécessité de mesures de terrain sur l'ensemble du réseau hydrographique), voire impossible (dispositifs compliqués et volumineux à mettre en oeuvre et à actualiser). Il a donc été nécessaire de proposer une méthode d'appréciation indirecte.

### Aménagements et usages

L'objectif final de l'audit étant l'aide à la mise en oeuvre d'actions permettant de corriger les dysfonctionnements si possible dès leur origine, il nous a semblé pertinent de proposer des méthodes d'audit commençant à l' « amont » de la chaîne de causalité, donc au niveau des « Aménagements et Usages ».

Une liste d'aménagements et usages susceptibles de générer des altérations hydromorphologiques a été établie en tenant compte des diverses échelles spatiales impliquées : bassin versant (agriculture, zone urbaine), lit majeur (agriculture, zone urbaine, transport), lit mineur (transport, énergie, voire tourisme).

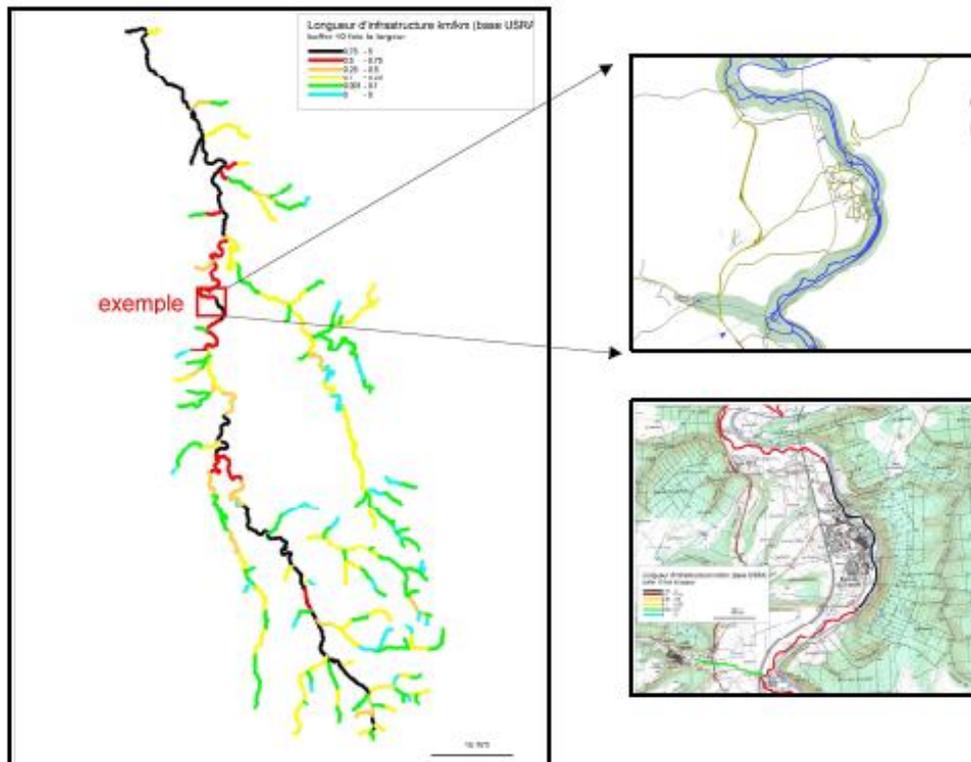
Il est possible d'analyser l'ensemble de ces aménagements et usages identifiés à large échelle à l'aide de bases de données géographiques disponibles à une échelle nationale.



**Figure 3 Exemples de cartes issues de l'analyse des aménagements et usages à large échelle**

Les cartes résultantes sont utilisables dans une perspective de gestion et de programmation, mais la précision est limitée, notamment pour les aspects morphologiques « locaux ». Cette échelle d'analyse est donc insuffisante pour poser un diagnostic précis des dysfonctionnements et concevoir des mesures de restauration mais permet néanmoins de disposer d'une vision globale sur un grand territoire.

L'analyse à l'échelle de sous-trançons géomorphologiques permet une description de ces « aménagements et usages » à un niveau de précision compatible avec la recherche de causes de dégradation de l'état écologique observable. Ce niveau de finesse dans l'analyse est rendu possible par l'existence de bases de données géographiques précises de type BDTOPO IGN®.



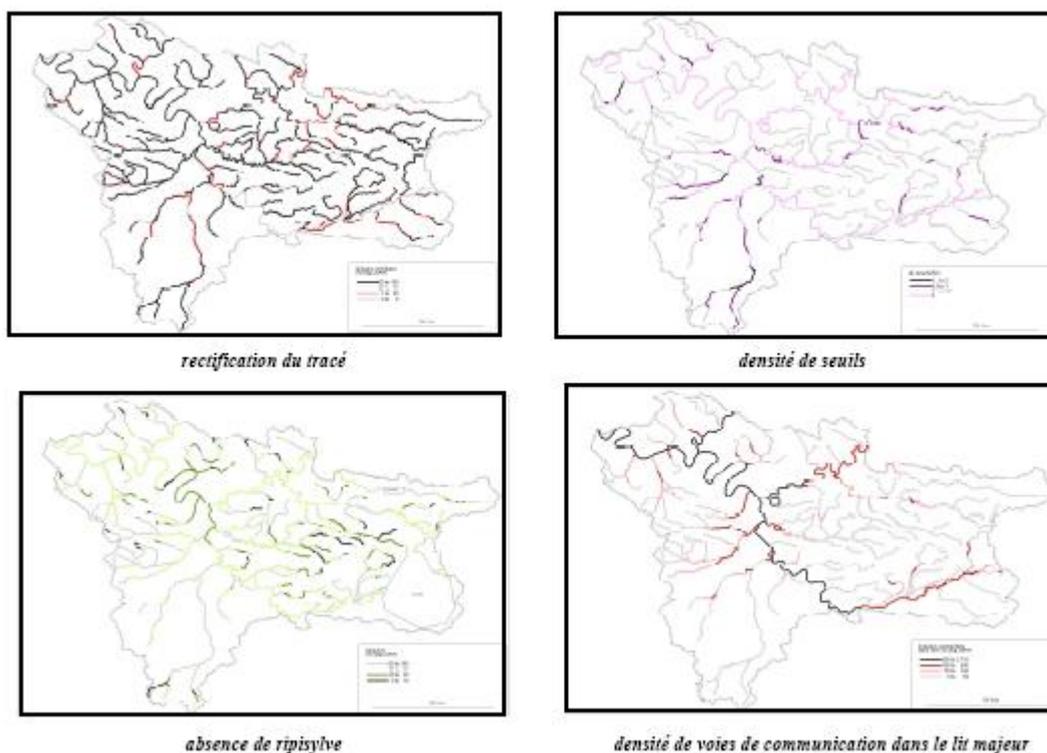
**Figure 4 Exemple d'analyse à l'échelle du tronçon utilisant la BDTOPPO IGN® :  
voies de communication en lit majeur**

## Les résultats

On obtient, pour les « aménagements et usages » identifiés, des valeurs brutes d'indicateurs pour chaque unité d'analyse (sous-tronçon géomorphologique).

Ces résultats peuvent être stockés en bases de données géoréférencées et cartographiés. Une étape ultérieure sera nécessaire pour réinterpréter ces résultats en fonction des caractéristiques géomorphologiques du tronçon où elles sont collectées.

Par exemple, une même densité de seuils n'a pas des conséquences identiques dans une rivière de montagne à forte puissance ou dans une rivière de plaine à faible pente ; autre exemple : les infrastructures en lit majeur à proximité immédiate du cours d'eau n'ont de véritables conséquences négatives que sur les rivières géodynamiquement actives.



**Figure 5 Exemples de résultats de l'analyse des aménagements et usages (AESN –DRIF Malavoï, 2007).**

### **Utilisations potentielles de l'audit**

Outre la cartographie des risques d'altérations hydromorphologiques subis par les cours d'eau, l'audit SYRAH-CE permet d'aller plus loin dans l'aide à la gestion et à la restauration fonctionnelle.

Les résultats bruts de l'audit permettent d'identifier facilement les éléments du réseau hydrographique subissant une pression limitée. Cette information, combinée avec la connaissance de la qualité chimique de l'eau, peut aider à l'identification des secteurs susceptibles de se situer en « Très Bon Etat » au sens de la Directive Cadre sur l'Eau et donc à préserver en priorité.

La méthode utilisée permet de replacer les cours d'eau analysés dans un contexte plus général, et focalise l'analyse sur le fonctionnement hydromorphologique s'exprimant à une échelle plus large que celle du site d'investigation.

L'intérêt du report cartographique d'indicateurs rendant compte des pressions à l'origine de dysfonctionnement géomorphologique est de pouvoir identifier les plus prépondérantes, de localiser les problématiques, et d'en établir une hiérarchie.

Une expertise de cet ensemble d'informations permet d'envisager un appui à l'établissement de plans de gestion à plusieurs échelles, avec une identification facilitée des actions de restauration souhaitables et une assistance à leur programmation.

## Indicateurs qualitatifs

Les indicateurs de suivi et d'évaluation; pris en compte sont de plusieurs ordres. Le prestataire se référera à la grille d'indicateurs ci-après, proposée par l'agence de l'eau Loire-Bretagne pour les CRE, d'après l'étude SIEE, référencée plus haut.

Pour ne pas alourdir la démarche, Les indicateurs proposés, dans le présent cahier des charges, se limiteront à ceux considérés comme **nécessaires, c'est-à-dire 8**, car les autres sont déjà pris en compte dans le diagnostic (annexes 3, 6-2 et 4-2).

Code et intitulé de l'Indicateur*		Phase de mise en oeuvre		
		Etat des lieux	Evaluation à mi-parcours	Evaluation de fin de CRE
RE 1	Hydrologie (dans REH annexe 3)			
RE 3	Stabilité des berges (dans REH annexe 3)			
RE 6	Qualité des eaux (= cf. indicateur biologique IBGN revu annexe 6-2)			
RE 7	Rétention des pollutions par zones végétalisées			
RE 8	Habitats et espèces			
RE 9	Habitats piscicoles (dans REH annexe 3)			
RE 10	Protection des espèces et des habitats			
RE 12	Dynamique de la végétation (dans REH, annexe 3 et diagnostic, annexe 4-2)			
RE 13	Paysage			
RE 14	Médiatisation - communication			
RE 15	Conciliation des usages de loisirs			
RE 16	Satisfaction des usagers			
RE 18	Effets du CRE sur la socio-économie locale			

\*SIEE, 2001.- Etude de définition des indicateurs de la politique milieux aquatiques. Agence de l'Eau Loire Bretagne.

## Comparaison entre actions programmées et actions réalisées :

### Comparaison annuelle entre travaux globaux programmés et réalisés

Il s'agit de comparer chaque année, les travaux, ou autres actions, programmés globalement sur l'ensemble du territoire d'intervention, à ceux réalisés, comme cela se pratique déjà dans les CRE en cours.

Il faut ensuite décliner cette comparaison, en terme de moyens budgétaires consacrés globalement et par partenaire : montants des actions réalisées par rapport à celles programmées.

Cela donne un 1<sup>er</sup> "**indicateur de réalisation des actions**" : le pourcentage d'avancement global du CRE. Ce pourcentage peut être budgétaire ou quantitatif, selon les unités surfaciques ou linéaires, couramment employées : ha ou km.

### Comparaison annuelle par compartiment

Il s'agit de comparer chaque année, les travaux, ou autres actions, réalisés annuellement par compartiment : lit mineur, berges – ripisylve, continuité, annexes, en déclinant cela par type d'action.

On peut appliquer cela au plan budgétaire ou quantitatif, selon les unités surfaciques ou linéaires, couramment employées : ha ou km.

On obtient ainsi un 2<sup>ème</sup> "**indicateur de réalisation des actions**", le pourcentage d'avancement du CRE :

- par compartiment : lit mineur, berges – ripisylve, continuité, annexes ;
- ou par type d'action : restauration, renaturation, entretien, interventions sur les ouvrages hydrauliques transversaux (seuils et barrages), ...

# ANNEXE 7 : INDICATEURS DE RÉSULTATS : DE SUIVI DU BON ÉTAT DCE

## Indicateurs biologiques – 1 par masse d'eau

Pour répondre aux objectifs de la DCE, le prestataire relèvera les indicateurs biologiques au niveau des tronçons diagnostiqués lors de l'état des lieux sur les biocénoses suivantes <sup>15</sup> :

Macro-Invertébrés, par l'IBGN revu (norme NF T90-350)

Diatomées par l'IBD (norme NF T90-354)

Poissons par l'IPR (norme NF T90-344)

## Indicateurs physico-chimique – 3 TF + 3 TC par masse d'eau

Les paramètres de la liste ci-dessous sont à mesurer impérativement lors du prélèvement :

Code SANDRE	Paramètre	Unité + code Sandre	
<i>Paramètres d'observation</i>			
1947	Type de prélèvement (depuis un pont, dans le courant,...)	Nomenclature SANDRE	-
1422	Limpidité	Nomenclature SANDRE	-
1739	Teinte de l'eau	Nomenclature SANDRE	-
1410	Aspect des abords	Nomenclature SANDRE	-
1411	Irisations sur l'eau (présence d'hydrocarbures)	Nomenclature SANDRE	-
1412	Présence mousse (détergents.)	Nomenclature SANDRE	-
1413	Présence de feuilles	Nomenclature SANDRE	-
1415	Ombre	Nomenclature SANDRE	-
1416	Odeur	Nomenclature SANDRE	-
1726	Situation hydrologique apparente (crue, basses eaux,...)	Nomenclature SANDRE	-
1423	Présence boues surnageantes	Nomenclature SANDRE	-
1424	Présence d'autres corps	Nomenclature SANDRE	-
1425	Conditions météo	Nomenclature SANDRE	-
<i>Paramètres physico-chimiques mesurés in situ</i>			
1311	Oxygène dissous	mg/l O2	175
1312	Taux de saturation en O2	%	243
1301	Température de l'eau	Degrés Celsius	27
1409	Température de l'air	Degrés Celsius	27
1302	pH	Unité pH	264
1303	Conductivité à 25°C	µS/cm	147

Les paramètres physico-chimiques suivants doivent être mesurés à chaque prélèvement.

Code SANDRE	Fraction impérative	Paramètre	Unité + code Sandre	
1295	Eau brute	Turbidité	NTU	233
1305	Eau brute	Matières en suspension	mg/l	162
1313	Eau brute	DBO5 à 20°C	mg/l O2	175
1841	Eau filtrée	Carbone Organique Dissous	mg/l de C	163
1335	Eau filtrée	Ammonium	mg/l NH4	169
1339	Eau filtrée	Nitrites	mg/l NO2	171
1340	Eau filtrée	Nitrates	mg/l NO3	173
1319	Eau brute	Azote Kjeldahl	mg/l N	168
1350	Eau brute	Phosphore total	mg/l P	177
1433	Eau filtrée	Orthophosphates	mg/l PO4	176

<sup>15</sup> Indice biologique global normalisé, revu pour la DCE, indice "poissons" rivière, indice biologique "diatomées (annexe 6-2)

# ANNEXE 8 : PRÉSENTATION DES DIFFÉRENTES MASSES D'EAUX

---

**Le bassin Versant de l'Indre sur la CCLD en quelques chiffres :**

**L'Indre 43 Km**

## **8 affluents majeurs:**

Le Verneuil	15 km	Verneuil, St-Jean St-Germain
Le Ballon et Vitray	15,5 Km	St-Hippolyte
L'Etang,	15 Km	Loches, Chambourg
Le Chanteraie	15,5 Km	Dolus, Chanceaux, Chambourg
Le Beugon	9 Km	Sennevières, St-Jean St-Germain
Le Boutineau	8Km	Perrusson, Sennevières
Le Cléret,	5Km	Reignac, Azay/Indre, Chedigny
La Rochette	11,5Km	Dolus, Reignac

**Un linéaire total de 137,5 Km**

**Un Bassin Versant d'environ 300 Km<sup>2</sup>**

**15 communes concernées**