

12 juin 2012
Journée technique
« Morphologie des petits
cours d'eau
en tête de bassin versant »



Retour d'expérience des opérations de restauration hydromorphologique

-

Grands principes d'évaluation de l'état écologique des cours d'eau

Grands principes d'évaluation



Échelle européenne : Directive Cadre Européenne sur l'eau (2000)

Biotope



- Hydrologie, morphologie
- Ripisylve
- Qualité physico-chimique de l'eau



Paramètres qui structurent les habitats, la faune et la flore aquatique et qui expliquent les dysfonctionnements éventuels du cours d'eau

Biocénose



- Flore : macrophytes, phytoplancton, périliton (diatomées)
- Faune : zooplancton, macroinvertébrés, poissons



Organismes qui mettent en évidence les dysfonctionnements éventuels du cours d'eau (bio-indicateurs)

Principe de l'évaluation

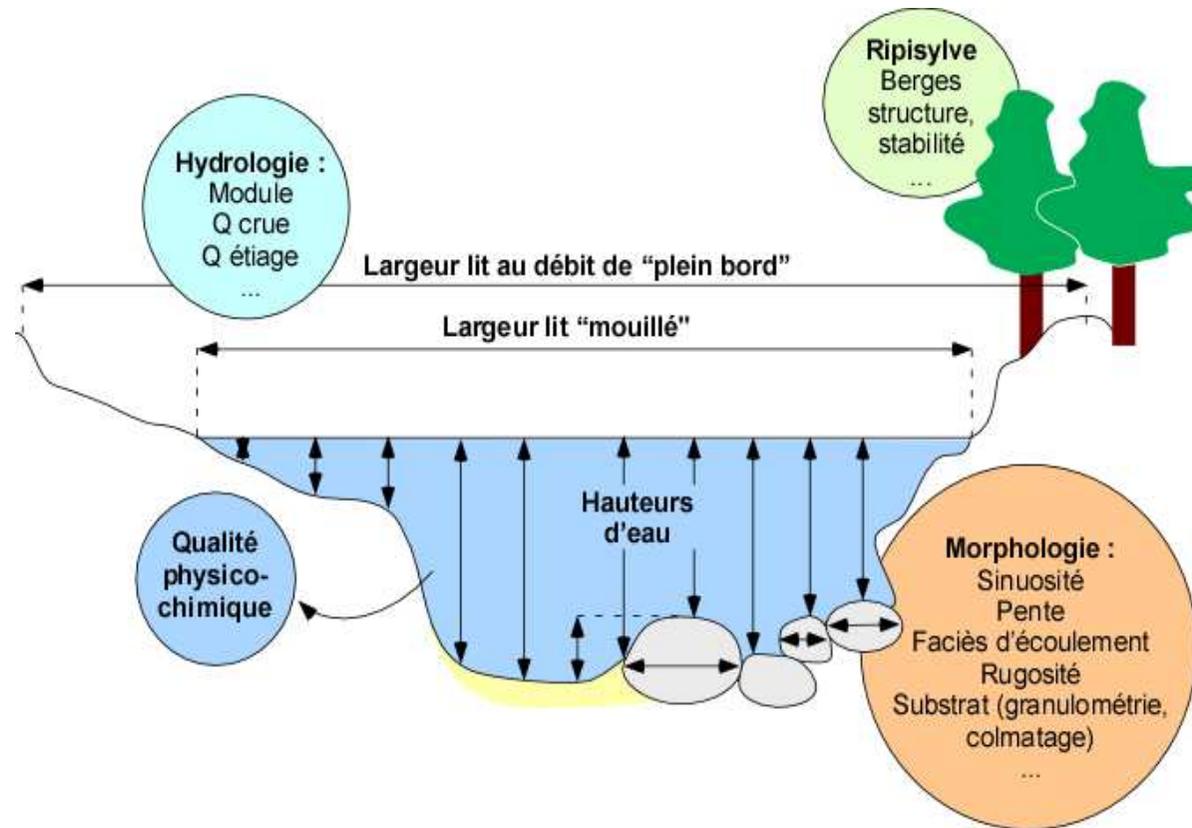
Basé sur le calcul d'un

« **ratio**
écologique »



Mesure de l'écart entre la « situation en place » et une « situation de référence »

- **Situation « en place »** : situation du cours d'eau au moment de l'étude
- **Situation de référence** : situation « attendue » (ou théorique) en l'absence de toute perturbation d'origine humaine

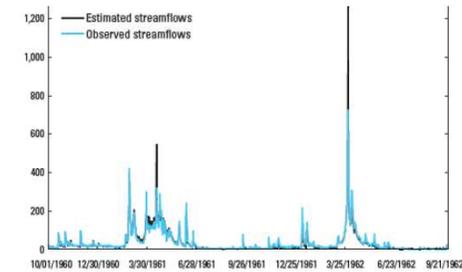


Outils de diagnostic



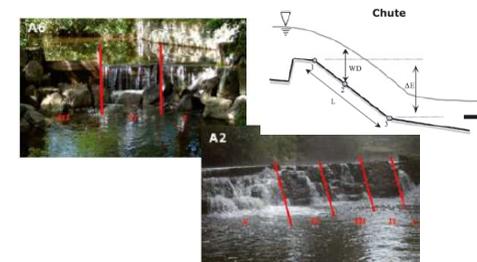
> Régime hydrologique

- quantité et dynamique des écoulements
- connexion aux masses d'eau souterraines



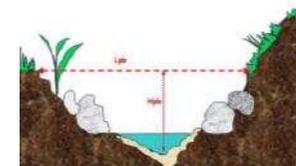
> Continuité

- migration des organismes aquatiques
- transport de sédiments

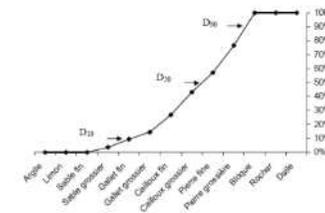


> Conditions morphologiques

- variation de la profondeur et de la largeur de la rivière



- structure et substrat du lit



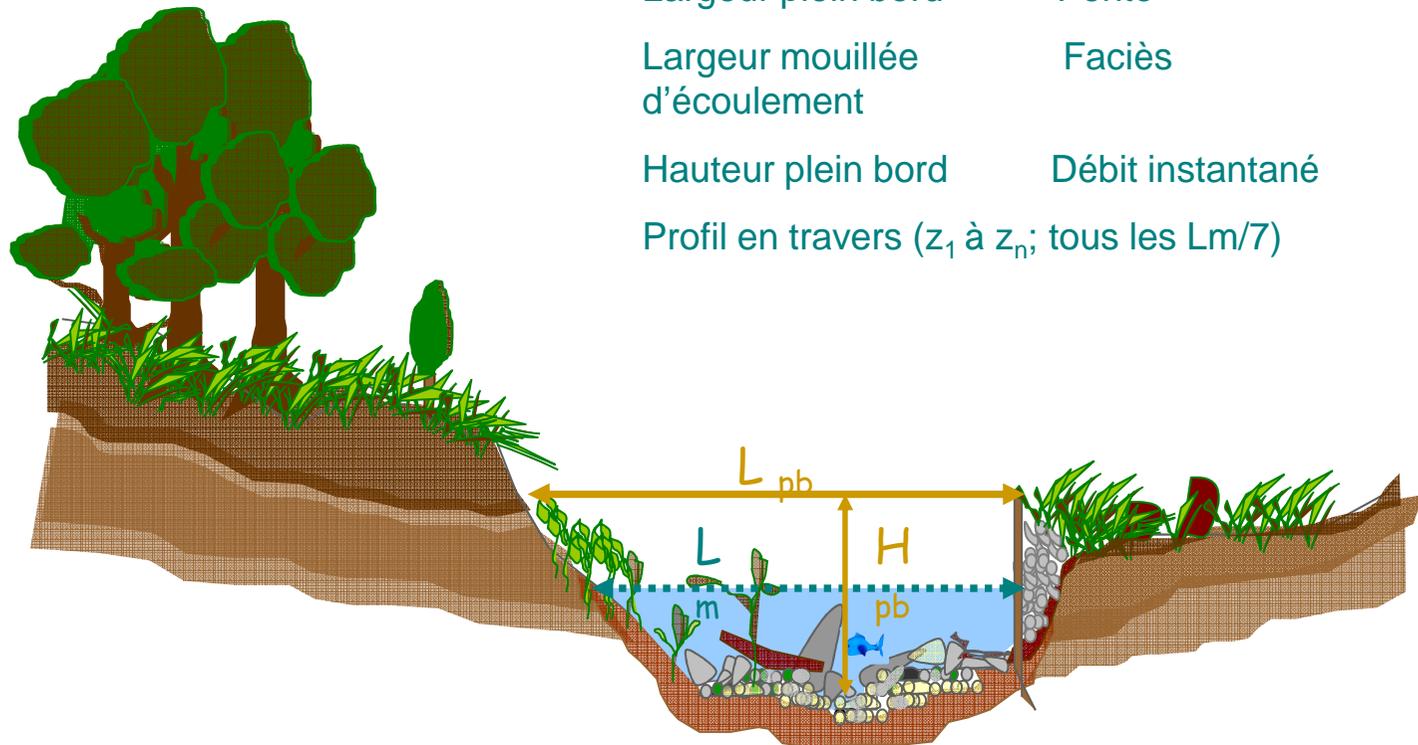
- structure et état de la zone riparienne





Géométrie hydraulique du lit

- | | |
|--|------------------|
| Largeur plein bord | Pente |
| Largeur mouillée
d'écoulement | Faciès |
| Hauteur plein bord | Débit instantané |
| Profil en travers (z_1 à z_n ; tous les $L_m/7$) | |



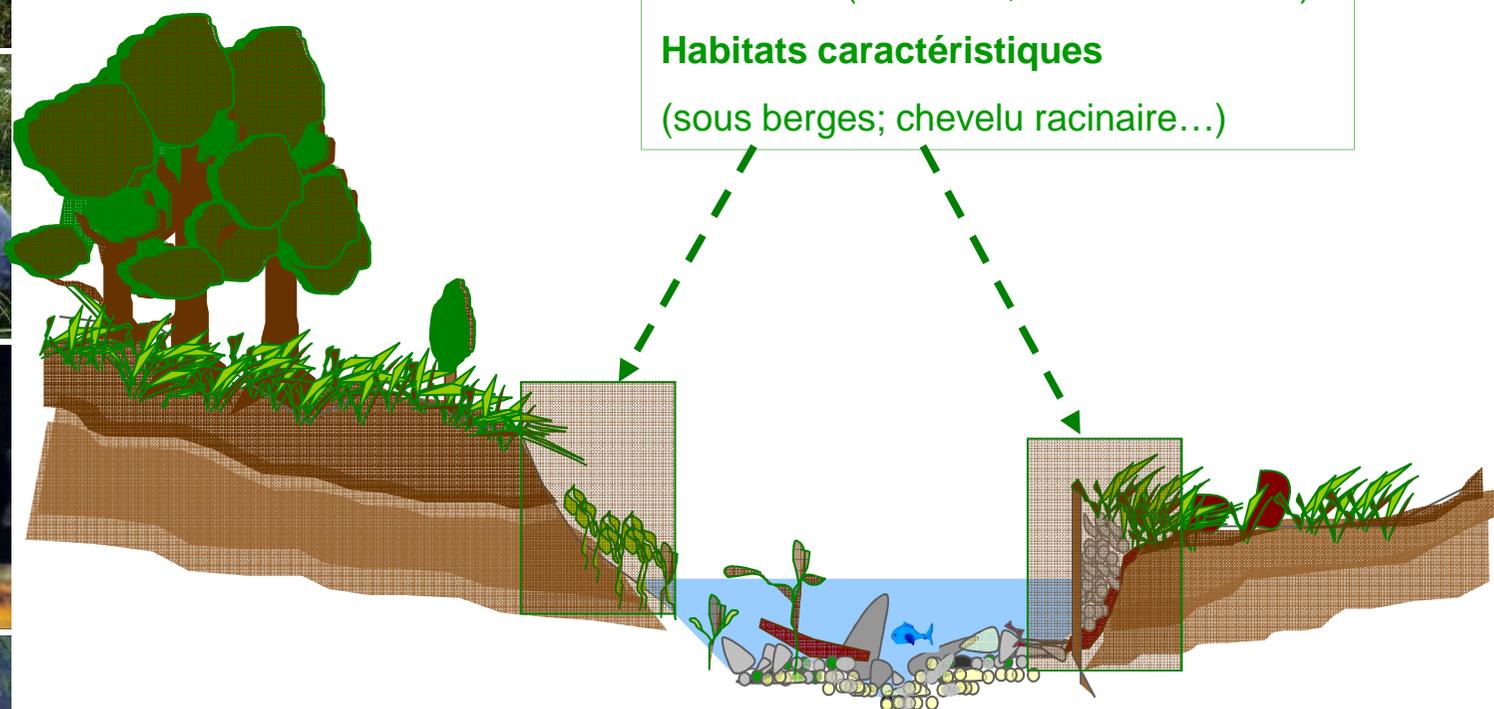


Caractérisation des berges

Matériaux (Artificiels, enrochements...)

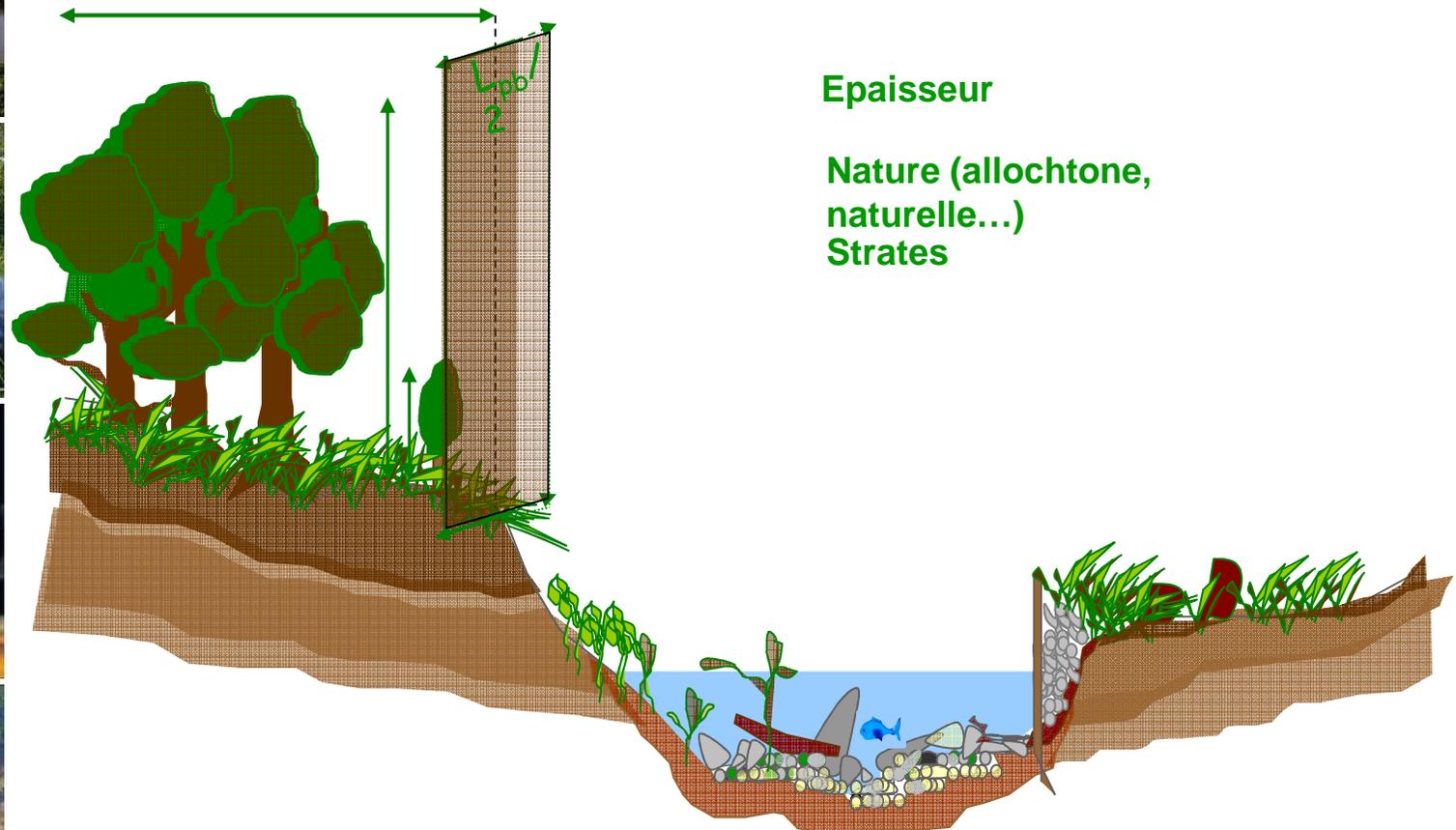
Habitats caractéristiques

(sous berges; chevelu racinaire...)



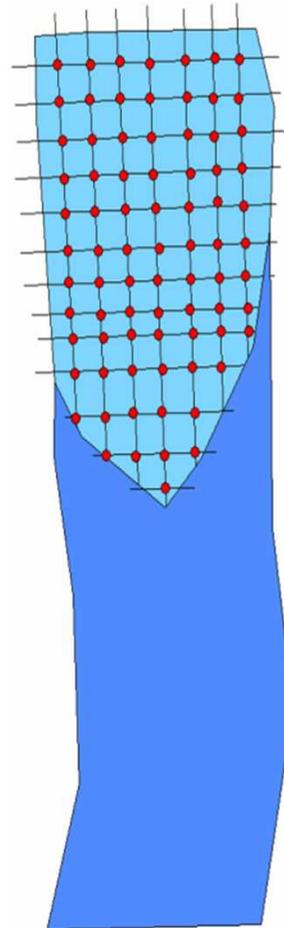


Caractérisation de la Ripisylve

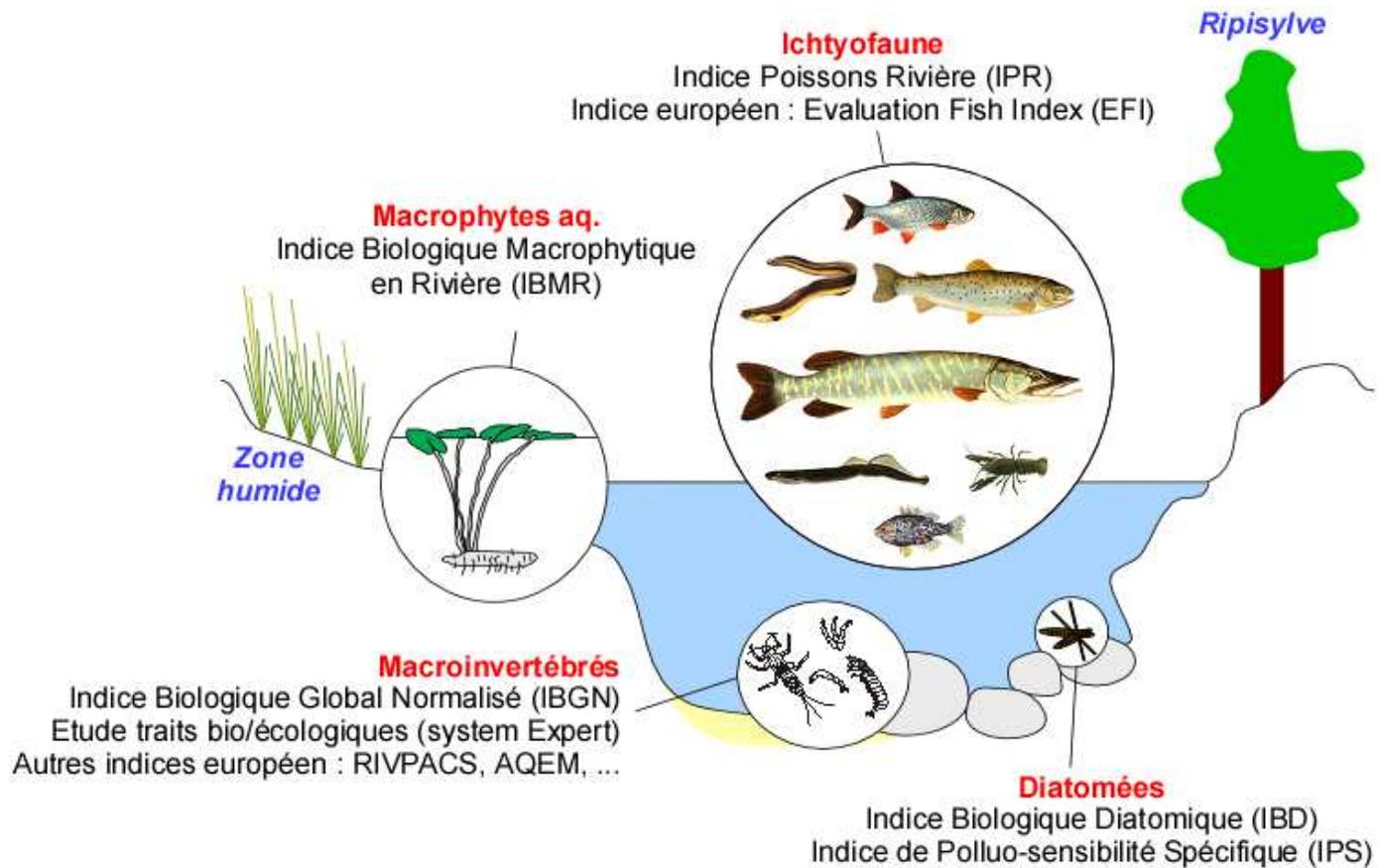


Mesure granulométrique sur radier

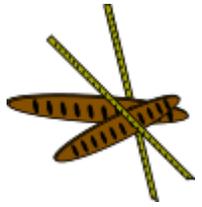
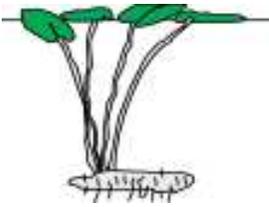
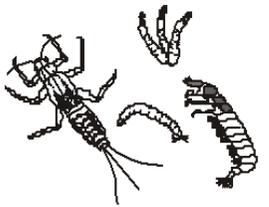
100 points au pied à coulisse

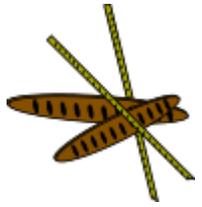
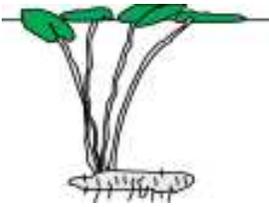


Intérêt typologique & approche de la dynamique sédimentaire
du cours d'eau



Outils de diagnostic

	IBD	IBMR	IBGN	IPR
Organismes				
Principe		approche multi-métrique : combinaison et/ou somme de plusieurs métriques		approche multi-métrique + comparaison à une référence
Métriques	<ul style="list-style-type: none"> • abondance • polluo-sensibilité 	<ul style="list-style-type: none"> • richesse • polluo-sensibilité 	<ul style="list-style-type: none"> • richesse • polluo-sensibilité 	<ul style="list-style-type: none"> • richesse • abondance • polluo-sensibilité • guildes d'habitat • guildes alimentaires
Données	composition abondance	composition % recouvrement	composition	composition densité
Type de perturbations	qualité chimique de l'eau	enrichissement organique	enrichissement organique altération de l'habitat	qualité chimique de l'eau enrichissement organique altération de l'habitat et des zones de reproduction, altération de la productivité

Organismes	<p>IBD</p> 	<p>IBMR</p> 	<p>IBGN</p> 	<p>IPR</p> 
Points forts	<p>Bon bio-indicateurs Grand domaine d'application</p>	<p>Bon bio-indicateurs</p>	<p>Bon bio-indicateurs Facilité de mise en oeuvre</p>	<p>Bon bio-indicateurs Respect DCE Prise en compte de l'ensemble des types de perturbations</p>
Points faibles potentiels	<p>Très forte sensibilité à la qualité de l'échantillonnage sur le terrain</p>			
	<p>Difficulté de détermination</p>	<p>Difficulté de détermination Domaine d'application limité</p>	<p>Représentativité aléatoire de l'échantillon Domaine d'application limité Difficulté d'interprétation</p>	<p>Jeu de donnée de référence parfois inadapté Domaine d'application limité</p>

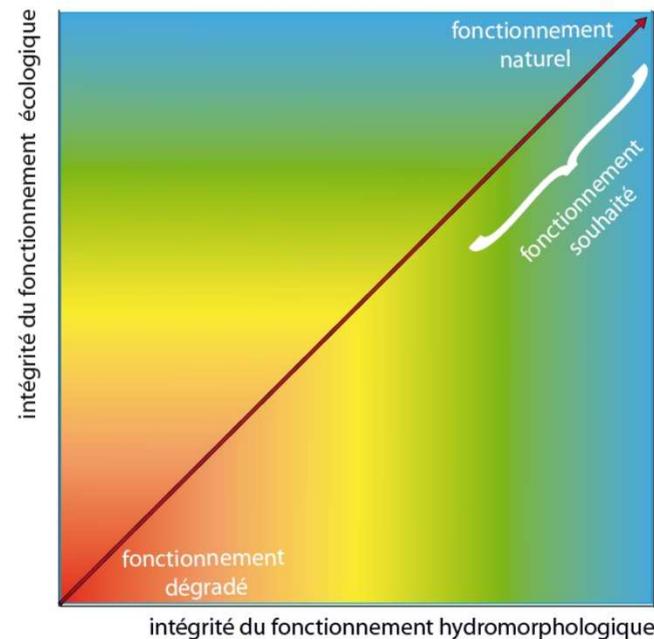
! A retenir : Forte complémentarité des indices biologiques entre eux mais outils souvent insuffisants pour effectuer un diagnostic écologique complet du cours d'eau



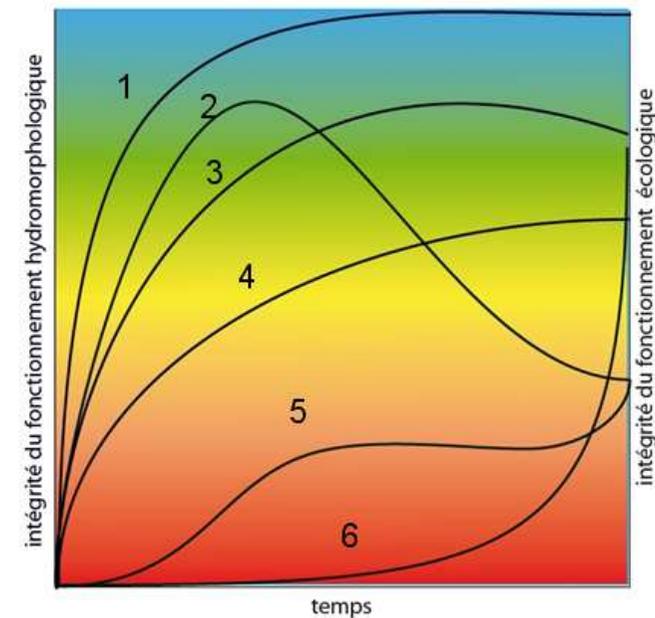
Un Constat :

Beaucoup d'attentes sur la restauration hydromorphologique des cours d'eau mais une situation relativement paradoxale où les impacts d'un certain nombre d'atteintes à l'intégrité hydromorphologique des cours d'eau sont relativement bien connus et documentés (ex. synthèse dans Wasson et al., 1998), mais où la prévision des trajectoires de restauration est beaucoup plus incertaine.

EXEMPLE DE RELATION THEORIQUE ENTRE
 LE FONCTIONNEMENT HYDROMORPHOLOGIQUE ET
 LE FONCTIONNEMENT ECOLOGIQUE D'UN COURS D'EAU



QUELQUES EXEMPLE DE TRAJECTOIRES POSSIBLES DE L'EVOLUTION
 DU FONCTIONNEMENT HYDROMORPHOLOGIQUE ET ECOLOGIQUE
 APRES RESTAURATION HYDROMORPHOLOGIQUE



12 juin 2012
Journée technique
« Morphologie des petits
cours d'eau
en tête de bassin versant »

Outils de diagnostic des opérations de restauration



CONSTRUIRE LE RETOUR D'EXPERIENCE
DES OPERATIONS DE RESTAURATION HYDROMORPHOLOGIQUE

ELEMENTS POUR UNE HARMONISATION DES
CONCEPTS
ET DES METHODES DE SUIVI SCIENTIFIQUE MINIMAL

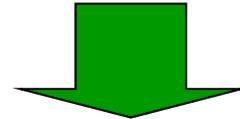
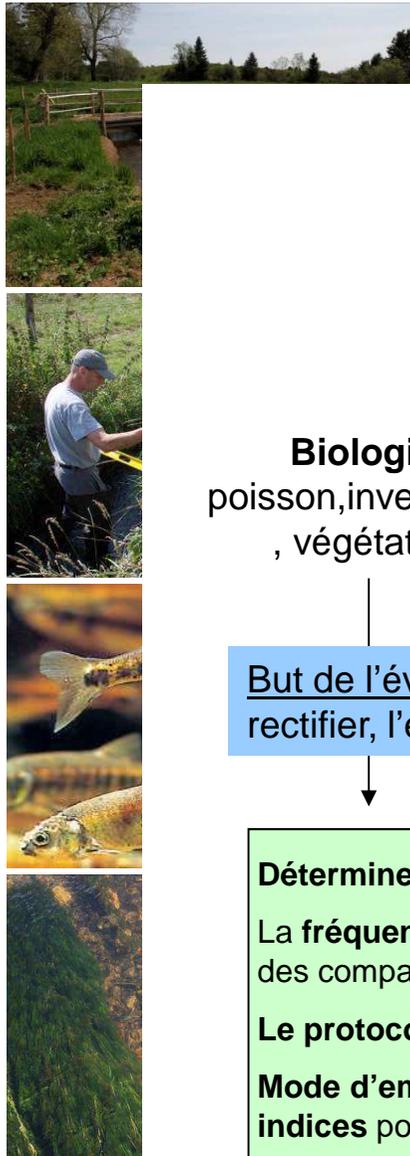
VOLETS HYDROMORPHOLOGIE - HYDROECOLOGIE

Version 1 au 29/05/2010



Exemples de restauration hydromorphologique de niveau R2: le Balbeo avant travaux (photo Stéphane Boute) et après réalisation (photo Boute).

Jean René Malavoi - Yves Sauchon



Éléments à suivre

Biologie:
poisson, invertébrés
, végétation

Hydromorphologie
substrat, faciès,
profils, berges, ..

Physico chimie:
T, subst. chim.

Hydrologie: eau
de surf, nappe

But de l'évaluation: évaluer les gains écologiques résultant, les effets négatifs pour rectifier, l'efficacité de la technique de restauration mise en œuvre

Déterminer dans chaque cas (type de restauration et objectifs) par compartiment/élément à suivre:

La **fréquence, durée, le nombre de stations et localisation, l'échelle de suivi** pour permettre de faire des comparaisons

Le protocole de prélèvement, de mesure ou de description

Mode d'emploi d'analyse de données quantitative ou qualitative , notamment d'utilisation des indices pour permettre de mettre en évidence des différences ou des similarités



DEUX NIVEAUX DE SUIVI

Suivi minimal : ce que l'on doit mesurer *a minima* pour toute opération de restauration hydromorphologique répondant aux critères d'éligibilité

Suivi amélioré : options pouvant être ajoutées « à la carte » en fonction des objectifs des travaux, de leur niveau d'ambition, de leur intérêt pédagogique, etc...

	Suivi minimal	Suivi amélioré
 Obstacle échelle locale	1 station dans l'emprise de la retenue (HM + Bio sans état initial)	qq paramètres sur l'ensemble du linéaire restauré (ex : faciès)
	N sites en amont sur réseau hydro.(Bio)	1 station dans l'emprise de la retenue (HM + Bio avec état initial)
	1 station en aval si déficit sédimentaire identifié (HM+Bio)	N sites pour suivre le transit sédimentaire (HM)
	et/ou N sites (HM+Bio)	
 Restauration linéaire échelle locale	1 station représentative du linéaire restauré (HM + Bio)	qq paramètres sur l'ensemble du linéaire restauré (ex : faciès)
		1 station non restaurée
		1 station témoin
 Obstacle échelle globale	1 station dans l'emprise de certaines retenues (HM + Bio sans état initial)	1 station dans l'emprise de chaque retenue (HM + Bio sans état initial)
	N sites en amont sur réseau hydro.(Bio)	qq paramètres sur l'ensemble du linéaire restauré (ex : faciès)
	1 station en aval de l'ouvrage le + aval si déficit sédimentaire identifié (HM+Bio)	1 station en aval de chaque ouvrage si déficit sédimentaire identifié (HM+Bio)
	et/ou N sites (HM+Bio)	N sites pour suivre le transit sédimentaire (HM)
 Restauration linéaire échelle globale	1 station représentative du linéaire restauré dans chaque tronçon restauré (HM + Bio)	qq paramètres sur l'ensemble du linéaire restauré (ex : faciès)
		1 station non restaurée par tronçon
		1 station témoin par tronçon



Echelle étendue sur sites

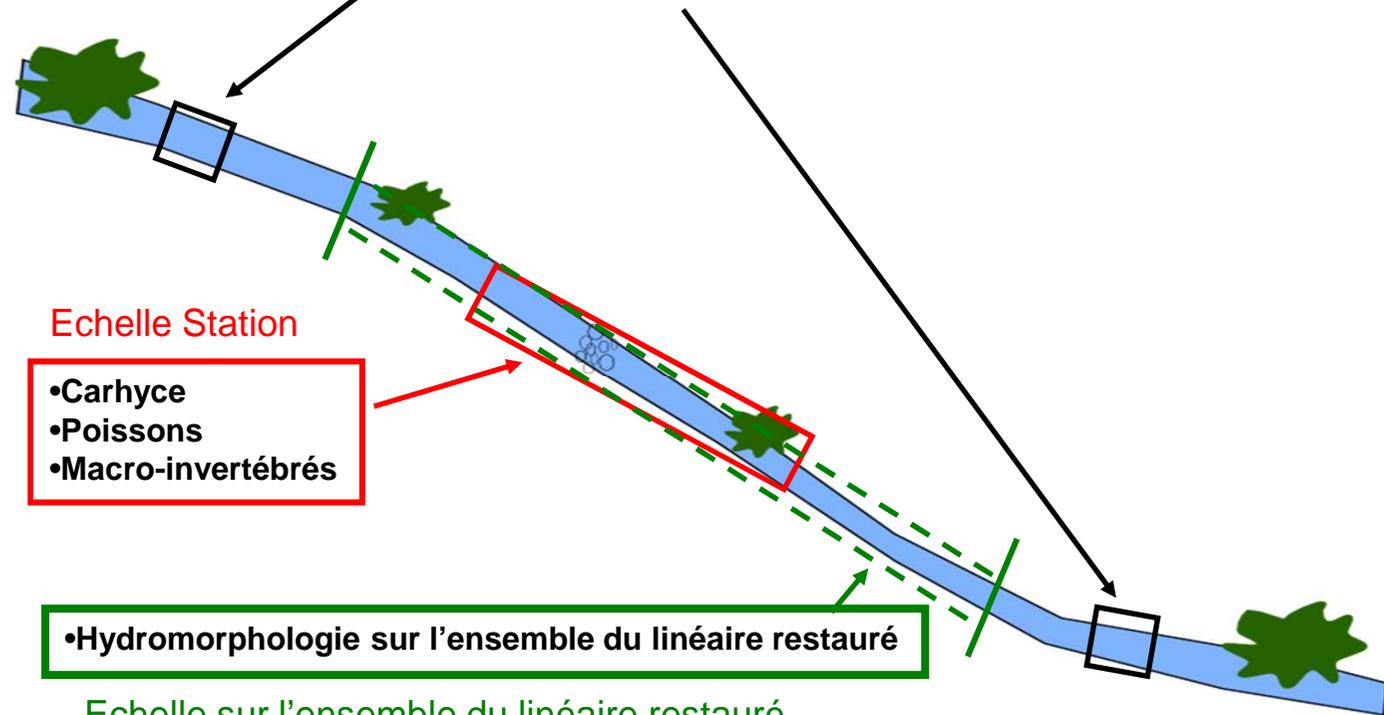
- Kick sampling
- IA Saumon
- Pêche ambiance
- Hydromorphologie

Echelle Station

- Carhyce
- Poissons
- Macro-invertébrés

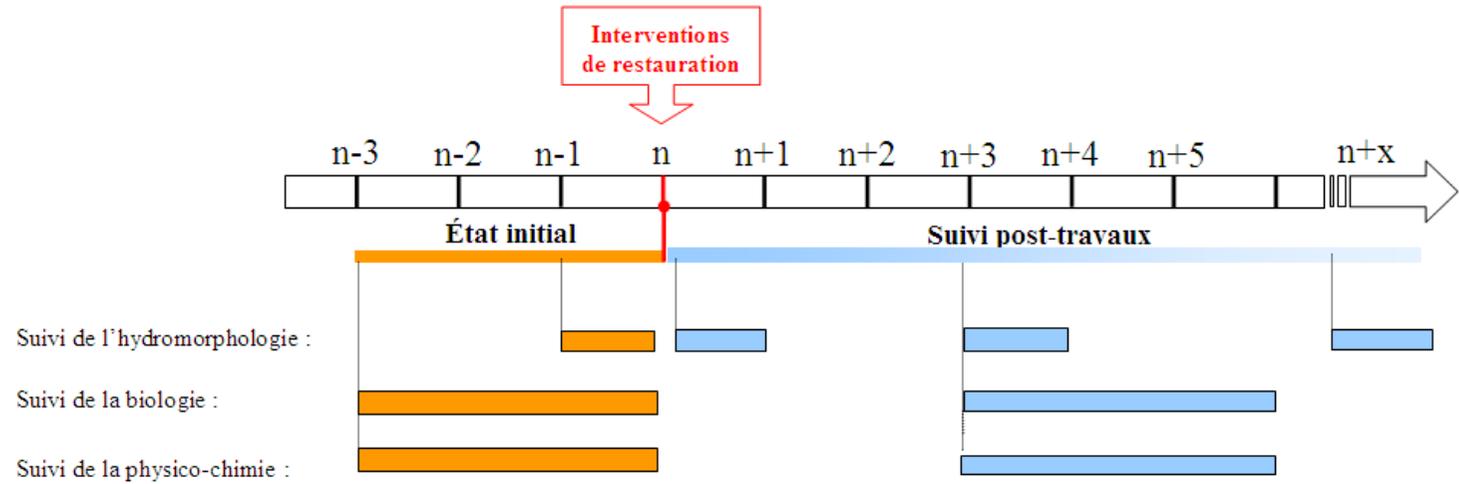
•Hydromorphologie sur l'ensemble du linéaire restauré

Echelle sur l'ensemble du linéaire restauré





Fréquence et durée





Echelle de suivi	Station (nbre)	ensemble du linéaire restauré	Echelle entendue sur site
opérations	Orge (3)	Trye	Petit Vair (prévu pour 2ème EI)
	Vicoïn(4/5)	Cher	
	Rongeant(3) Pisancelle (3)	Veyre	
	Longeau(?)	Orne?	
	Seine Amont (2)	Petit Vair (prévu pour 2ème EI)	
	Trye(5)		
	Cher(4)		
	Selle Escaut(2)		
	Orne(1)		
	Petit Vair (1)		
	Jouanne(3)		
	Veyre(4)		
Total nbre opérations	12	4	1