

Journée technique d'information et d'échanges

**Les Petits Aménagements Piscicoles en Rivière**

# Principes de base des aménagements piscicoles



Benjamin BULLE, Benjamin HERODET  
22/01 et 07/02/2008 Montréal-la-Cluse

# Plan

Concepts bio

Concepts phy

Altération CE

Réglementation

Conclusion

## Concepts hydrobiologiques : les bases de la vie des rivières et des poissons

L'écosystème

Exemples de cycles biologique : la Truite et le Brochet

Typologie des peuplements piscicoles

## La structure physique des cours d'eau :

Le Bassin versant

Les hydrosystème

Typologie des peuplements piscicoles

## Petit illustré de l'altération de cours d'eau

## Quelques notions de réglementation

## Conclusion : quand, pourquoi et comment définir un aménagement piscicole...

# Introduction

Concepts bio

Ecosystèmes

Biologies

Typologies

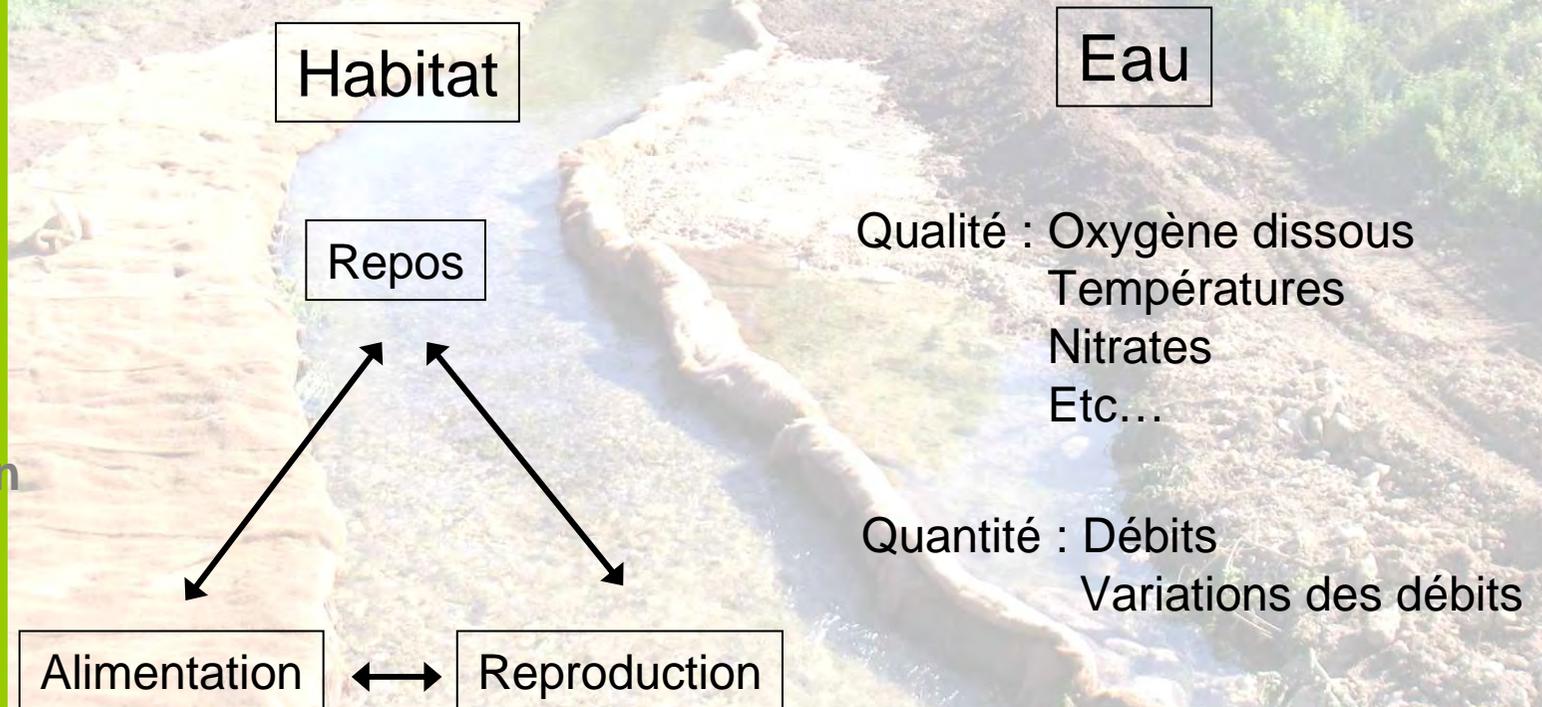
Concepts phy

Altération CE

Réglementation

Conclusion

En fonction des espèces, les poissons ont des besoins.



# Ecosystèmes : Approche

Concepts bio  
Ecosystèmes

Biologies  
Typologies

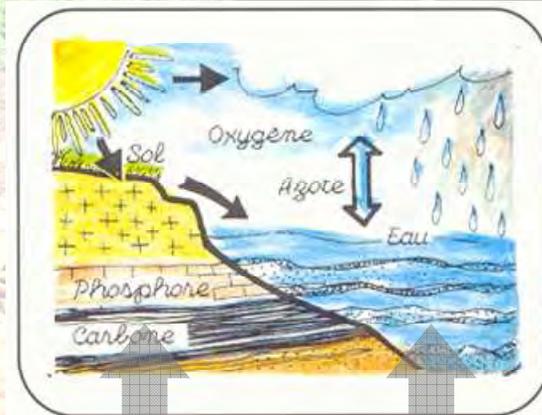
Concepts phy

Altération CE

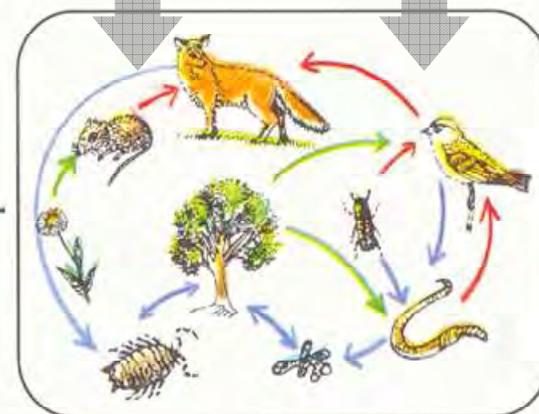
Réglementation

Conclusion

Un écosystème est le résultat des interactions entre une Biocénose et un Biotope. Des interactions peuvent exister à l'intérieur de ces compartiments.



UN BIOTOPE



UNE BIOCÉNOSE



UN ÉCOSYSTÈME

- Il s'agit d'un équilibre actif,
- Il faut toujours prendre en compte l'espèce dans son écosystème.

# L'habitat dans l'écosystème

Concepts bio  
Ecosystèmes

Biologies

Typologies

Concepts phy

Altération CE

Réglementation

Conclusion

Ainsi, le Biotope fait parti des facteurs déterminant de la qualité des peuplements aquatiques

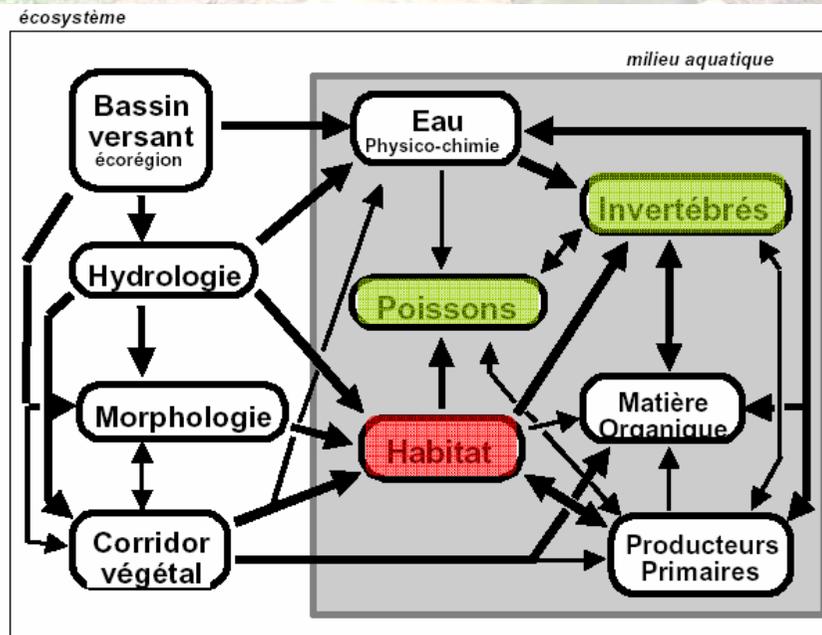


Figure 1.2 : Modèle conceptuel de l'écosystème d'eau courante.

WASSON J.G., MALAVOI J.R., MARIDET L., SOUCHON Y., PAULIN L., 1995.

## HYDROCLIMAT *Physico-chimie*

Température  
Oxygène dissous, CO<sub>2</sub>  
Ions majeurs, pH  
Turbidité

## HABITAT *Structure physique de l'espace*

*Morpho-dynamique*  
Hauteur, Vitesse  
Substrat, Sédiments fins  
Abris hydrauliques

*Structures*  
Caches, Embacles  
Couvert végétal,

## NOURRITURE *Ressources trophiques*

Éléments nutritifs (P, N)  
Producteurs primaires  
Débris végétaux

## VOISINAGE *Interactions biotiques*

Compétition  
Prédation

Tableau 1.1 : Les facteurs clés déterminant la structure et la composition des peuplements le milieu aquatique WASSON, 1993)

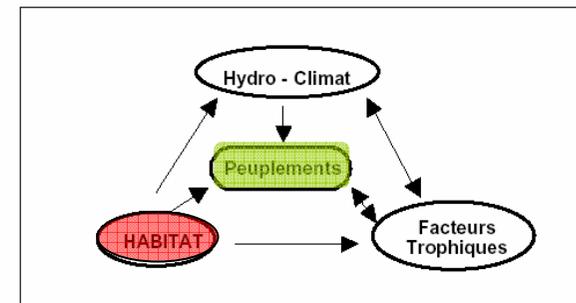


Figure 1.1 : Interdépendance des facteurs

# Le cycle biologique de la truite

Concepts bio

Ecosystèmes

Biologies

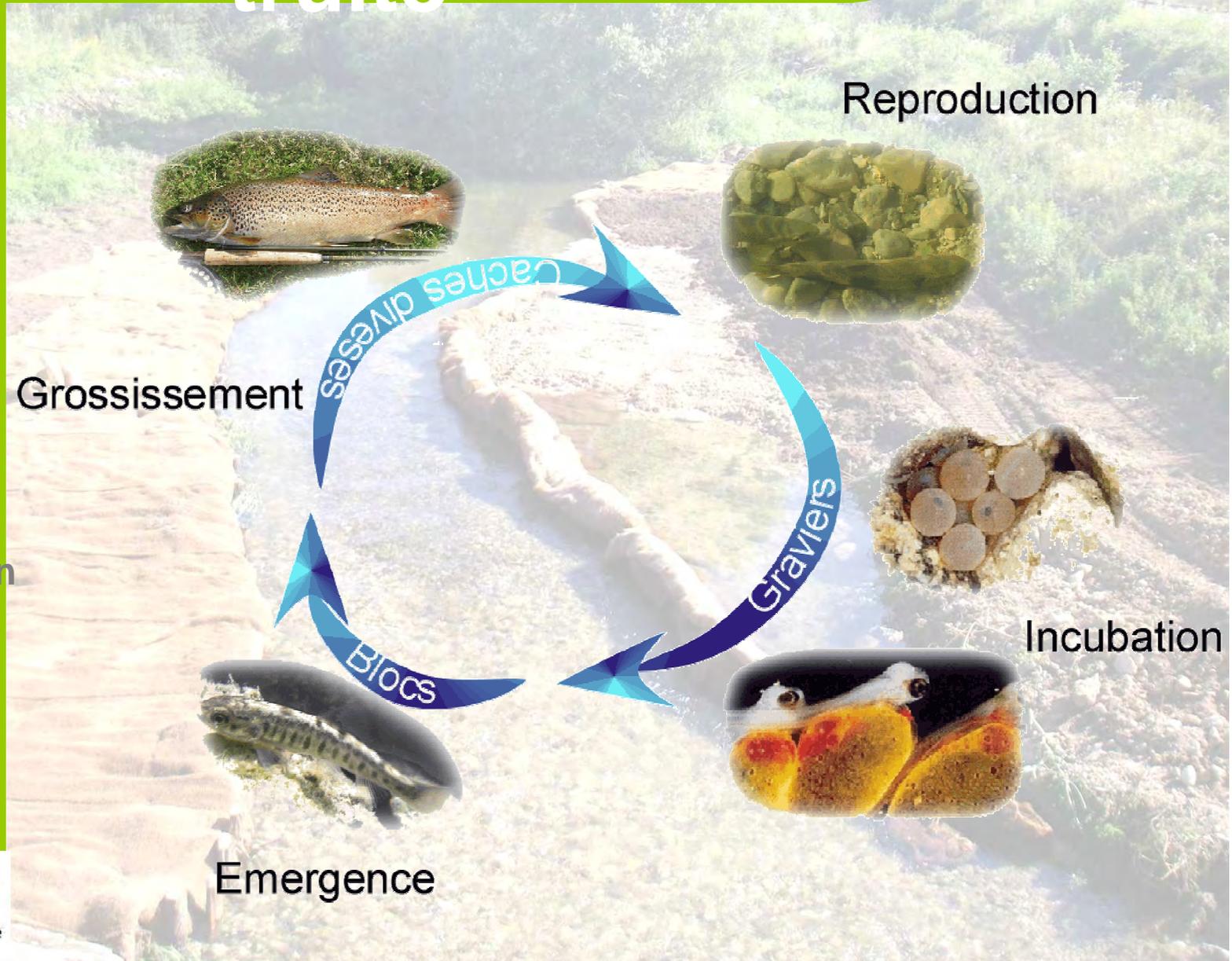
Typologies

Concepts phy

Altération CE

Réglementation

Conclusion



# L'habitat de reproduction de la truite

Concepts bio  
Ecosystèmes  
Biologies  
Typologies

Concepts phy

Altération CE

Réglementation

Conclusion

## SPAWNING BEHAVIOUR OF SALMON & TROUT

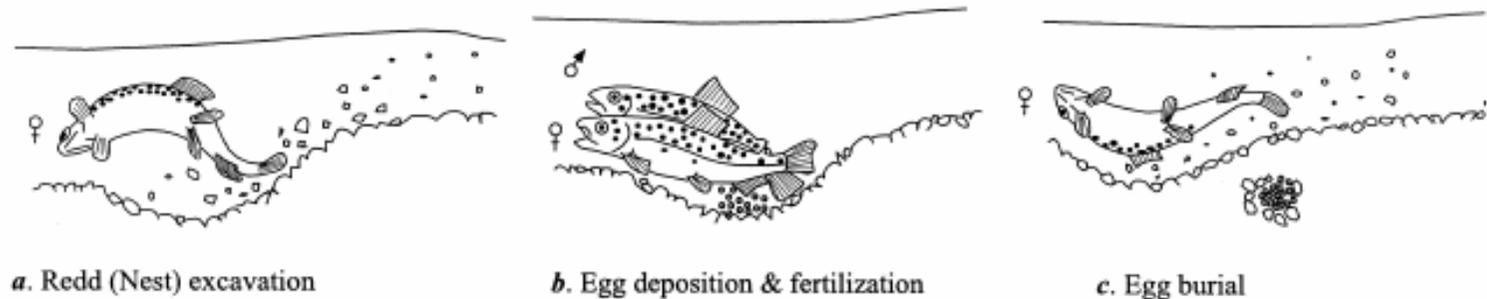


Fig. 2. Salmon spawning behaviour: (a) redd excavation, (b) egg deposition, and (c) egg burial.

- Le bon développement des œufs de truite nécessite des conditions particulières d'oxygénation et de protection.
- C'est pourquoi cette espèce nécessite un habitat de reproduction particulier (Graviers non colmatés) pour offrir à ses œufs une protection face au courant et un apport constant d'oxygène.
- Elle nécessite aussi de pouvoir rejoindre ce type d'habitat.

# L'habitat de grossissement de la truite

Concepts bio

Ecosystèmes

Biologies

Typologies

Concepts phy

Altération CE

Réglementation

Conclusion

- Nécessite des abris hydrauliques (caches) à proximité de zones d'alimentation (courant).

- Les zones d'abris doivent être adaptées à la taille du poisson.

- Ces zones doivent être connectées aux habitats de frai.

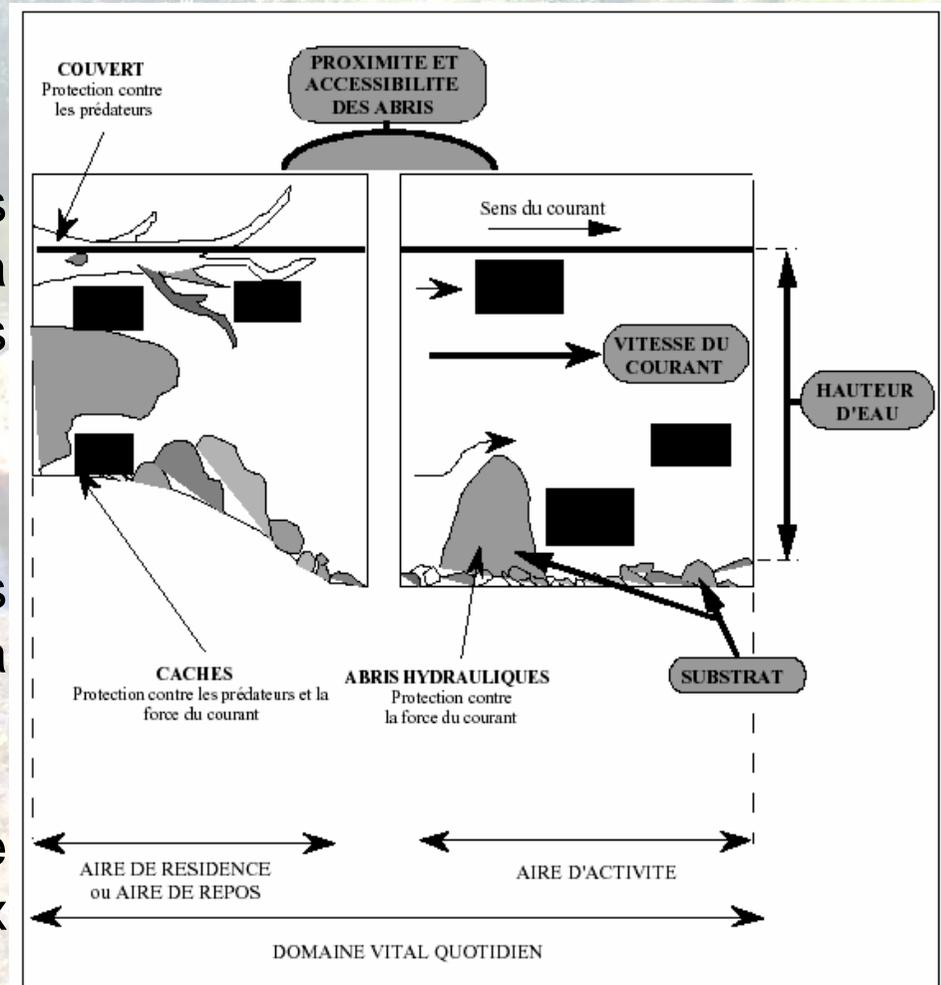


Figure 1.3 : Les variables descriptives de l'habitat physique du poisson et les différents types d'abris utilisés au quotidien (Thévenet, 1995).

WASSON J.G., MALAVOI J.R., MARIDET L., SOUCHON Y., PAULIN L., 1995.

# Cycle bio du Brochet

Concepts bio  
Ecosystèmes  
Biologies  
Typologies

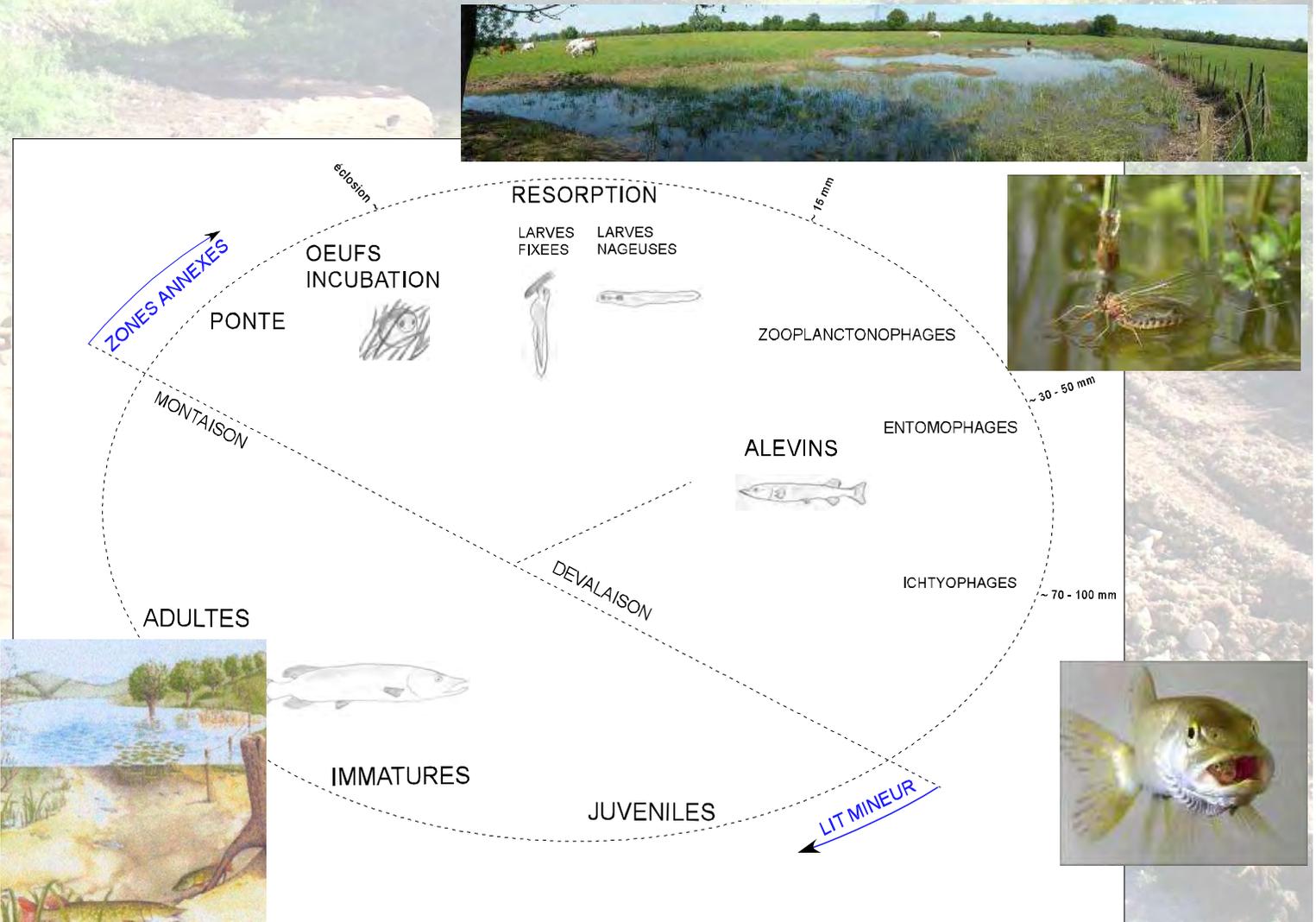
Concepts phy

Altération CE

Réglementation

Conclusion

## Exemple des relations habitat / espèce



# Concepts : Typologies

Concepts bio  
Ecosystèmes  
Biologies  
Typologies

Concepts phy

Altération CE

Réglementation

Conclusion

- Ainsi, les conditions du milieu déterminent le peuplement en place.
- Il est possible de définir le peuplement (ou les guildes trophiques) théoriquement présent à partir de certaines variables abiotiques.

## Concept de zonations piscicoles et de biotypologies

- Huet, 1949 : Règle des pentes.
- Strahler, 1957 : Classification hydrographique « streamorder système ».
- Illies et Botosaneanu, 1963 : Règle des confluences d'égales importances.
- Verneaux, 1973 : Basé sur un facteur thermique, un facteur morphologique et un facteur trophique.
- Vannote, 1980 : River Continuum Concept.

# Zonation de Huet (1949)

Concepts bio

Ecosystèmes

Biologies

Typologies

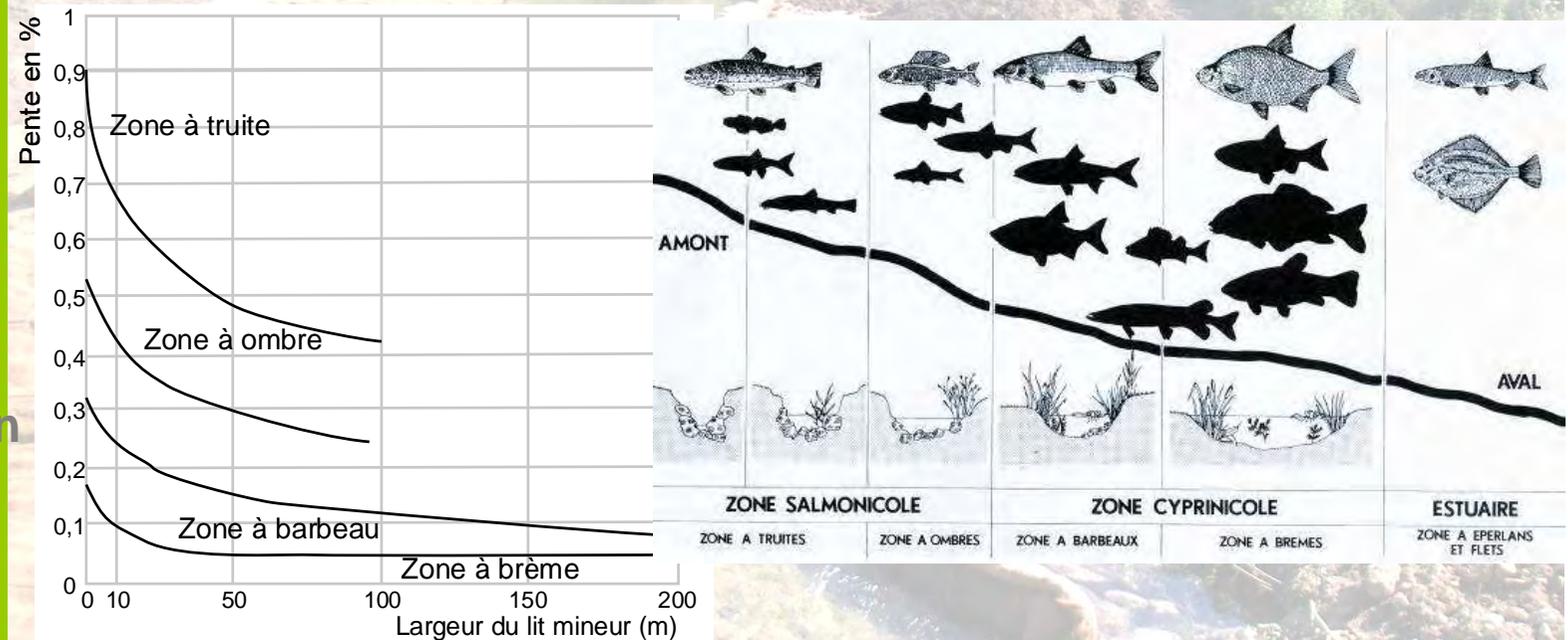
Concepts phy

Altération CE

Réglementation

Conclusion

- Il s'agit des fameuses zones à truites, ombres, barbeaux et brèmes.
- Ces zones se déterminent grâce au diagramme suivant :



Possède de nombreuses exceptions (cours d'eau karstiques).

# Zonation de Illies et Botosaneanu (1963)

Concepts bio  
Ecosystèmes  
Biologies  
Typologies

Concepts phy

Altération CE

Réglementation

Conclusion

- Issue de l'étude des communautés benthiques des rivières d'Europe centrale.
- Se base sur la règle des confluences d'égales importances.
- Il s'agit des zonations en Crenon, Rithron, Potamon.

Possède de nombreuses exceptions (cours d'eau karstiques, arrivées d'eau froides). Ne prend pas en compte les arrivées d'eau hyporhéique.

# Biotypologie de Verneaux (1973, 1977)

Concepts bio  
Ecosystèmes  
Biologies  
Typologies

Concepts phy

Altération CE

Réglementation

Conclusion

Basé sur l'étude de 123 stations du réseau hydrographique du Doubs.

Il s'agit des Biotypes allant de B0 à B9 et se calcule de la façon suivante :

$$T_{th} = 0,45 T_1 + 0,30 T_2 + 0,25 T_3$$

**Morphologie :**

**Sm** = Section mouillée à l'étiage

**p** = Pente

**l** = largeur de la section mouillée à l'étiage

**Thermie :**

**$\Theta_{max}$**  = moyenne des 30 jours consécutifs les plus chauds de l'année

**Trophie :**

**$d_o$**  = distance à la source

**D** = dureté totale

# Biotypologie de Verneaux (1973, 1981)

A chaque biotype correspond une association d'espèces qui ne sont pas forcément cocénocytiques.

Concepts bio  
Ecosystèmes  
Biologies  
Typologies

Concepts phy

Altération CE

Réglementation

Conclusion

NIVEAU TYPOLOGIQUE	(Sup) Zone à Truite (Inf)				Zone à Ombre		Zone à Barbeau		Zone à Brème
	B0-B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7	B8	B9
TYPE DE MILIEU	Sources et ruisselets Secteur non ou peu piscicole	Ruisseaux issus de sources d'altitude	Ruisseaux montagnards	Petites rivières froides	Rivières de prémontagne	Rivières fraîches	Cours d'eau de plaine aux eaux plus chaudes	Grands cours d'eau de plaine	Bras morts Noyes - Grands cours d'eau lents et chauds
OMBLE DE FONTAINE									
CHABOT									
TRUITE	Truitelles								
VAIRON									
LOCHE FRANCHE									
OMBRE COMMUN									
GOIJON									
CHEVAINE									
HOTU									
LOTTE									
VANDOISE									
SPIRLIN									
BARBEAU									
PERCHE									
BROCHET									
BOUVIERE									
GARDON									
TANCHE									
CARPE									
GREMILLE									
ABLETTE									
SANDRE									
PERCHE-SOLEIL									
BREME									
BREME BORDELIERE									
ROTENGLE									
POISSON-CHAT									
BLACK-BASS									

■ Espèce centrale  
Abondance optimale

▨ espèce intermédiaire  
Abondance moyenne

□ Espèce marginale  
Abondance faible

# Comparaison des zonations et de la biotypologie

Concepts bio  
Ecosystèmes  
Biologies  
Typologies

Concepts phy

Altération CE

Réglementation

Conclusion

Biocénotypes VERNEAUX (1973-1976-1981)	Zones de débit ILIES & BOTOSANEANU [1963]	Zones piscicoles HUET (1947)	Zones dynamiques CUMMINS (1972)	Exemples de type morphologiques VERNEAUX (1973-1981) et observations perso.	
B0	CRÉNON	non piscicole	ÉROSION DOMINANTE	Source et torrent glaciaires	
B1				Émergence rhéocènes Source de nappe d'altitude ou en forêt	
B2	épi	Truite		Suite des cours précédents Source de nappes de plaine Rivière "glaciaire" ou ru montagnard	
B3					Suite des cours précédents Résurgence importante Petite rivière froide
B4				méta	Suite des cours précédents Rivière de prémontagne Rivière de plaine à nappe fraîche
B5	RHITHRON			ZONE MIXTE	Suite des cours précédents Grande rivière fraîche Ruisseau chaud et lent
B6	hypo	Ombre			Suite des cours précédents Rivière de plaine
B7					Suite des cours précédents Rivière de plaine
B8	épi	Barbeau		SÉDIMENTATION DOMINANTE	Grand cours d'eau de plaine avec portion rapide ou affluents froids
B9	POTAMON	Brème			Grande rivière, fleuve lent et chauds + systèmes latéraux
	méta				
	hypo			Estuaire	

# Le River Continuum Concept (Vannote, 1980)

Concepts bio

Ecosystèmes

Biologies

Typologies

Concepts phy

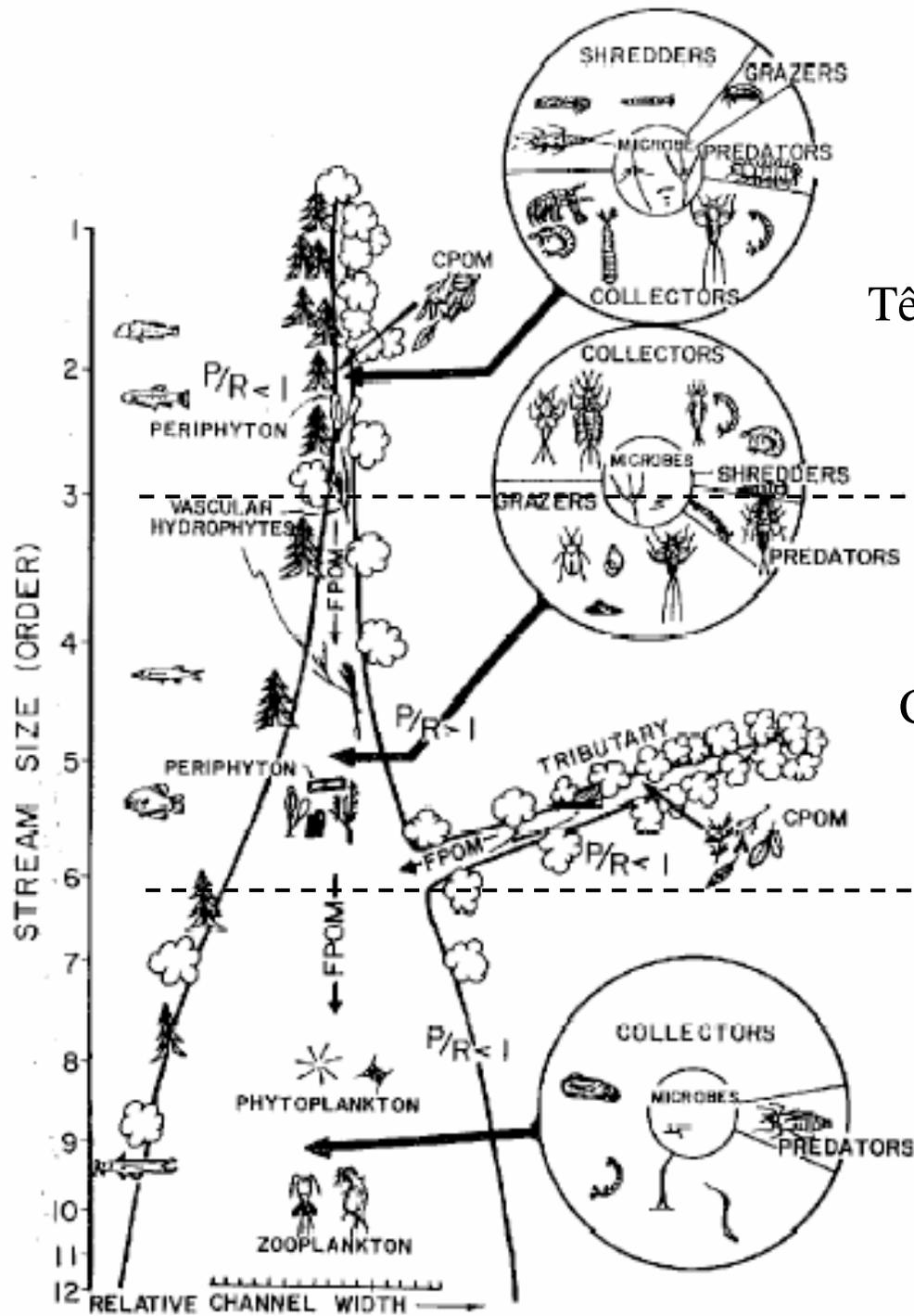
Altération CE

Réglementation

Conclusion

- Basé sur l'étude du macrobenthos de 4 réseaux hydrographiques américains différents,
- Assimile le cours d'eau comme un flux graduel d'énergie,
- Définit une évolution longitudinale continue des guildes trophiques,
- Etablie une relation entre l'évolution de la morphologie du cours d'eau et celle du peuplement macrobenthique,
- Comme pour la morphologie, cette évolution correspond à une optimisation de l'utilisation de l'énergie (nourriture) disponible par les communautés macrobenthiques.

# RCC



Têtes de bassins

Dominance des apports allochtones  
CPOM > 1mm  
Importance faible de la P autochtone

Cours moyen

Dominance d'une P périphytique et vasculaire  
FPOM 1mm < < 50µm

Cours inférieur

Dominance d'une P Phytoplanktonique et UFPOM < 50µm

(Issu du diaporama de Verneaux V., 2006)

# RCC



Têtes de bassins

Dominance des apports  
allochtones  
CPOM > 1mm  
Importance faible de la P  
autochtone

Cours moyen

Dominance d'une P  
périphytique et vasculaire  
FPOM 1mm < <50µm

Cours inférieur

Dominance d'une P  
Phytoplantonique et  
UFPOM < 50µm

# Géomorphologie

Concepts bio

Concepts phy  
BV

Hydrosystèmes  
Echelles locales

Altération CE

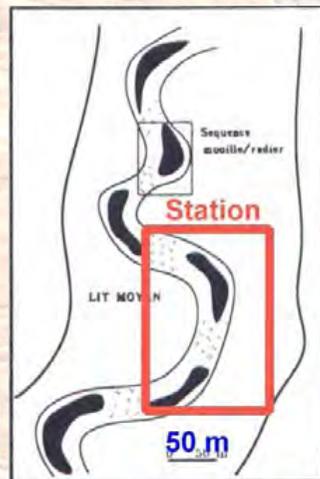
Réglementation

Conclusion

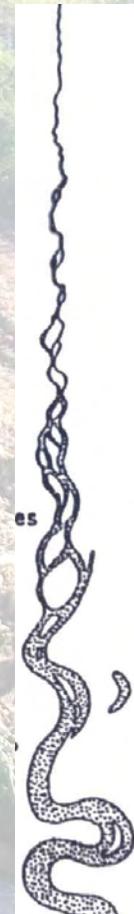
La fonctionnalité de l'habitat sur une station pour une ou plusieurs espèces dépend de nombreux facteurs :



**Unité de base :**  
BV et ses variables de contrôle



**Un hydrosystème :**  
4 dimensions et  
différentes réponses



**L'habitat piscicole :**  
échelles de travail et  
paramètres d'analyse

# Unité de base

Loin de l'échelle poisson/habitat  
Et pourtant zone d'influence incontournable

Concepts bio

Concepts phy

BV

Hydrosystèmes

Echelles locales

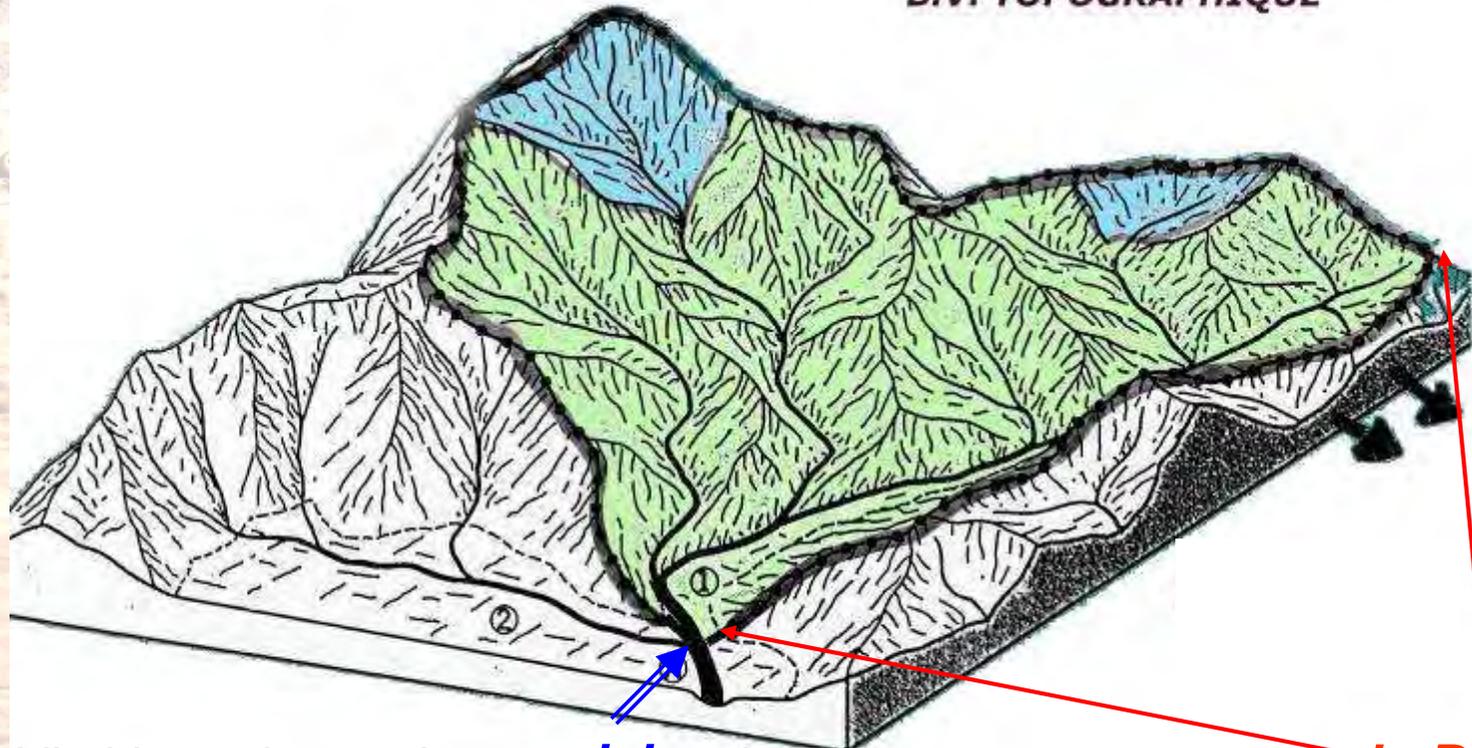
Altération CE

Réglementation

Conclusion

## LE BASSIN VERSANT

B.V. TOPOGRAPHIQUE



L'habitat et le peuplement **ici** = des reponses aux processus **du BV**

Malavoi J.R.

# Processus fondateurs

Deux variables de contrôle : pour un équilibre dynamique

Concepts bio

Concepts phy

BV

Hydrosystèmes

Echelles locales

Altération CE

Réglementation

Conclusion



Débit solide (apports)

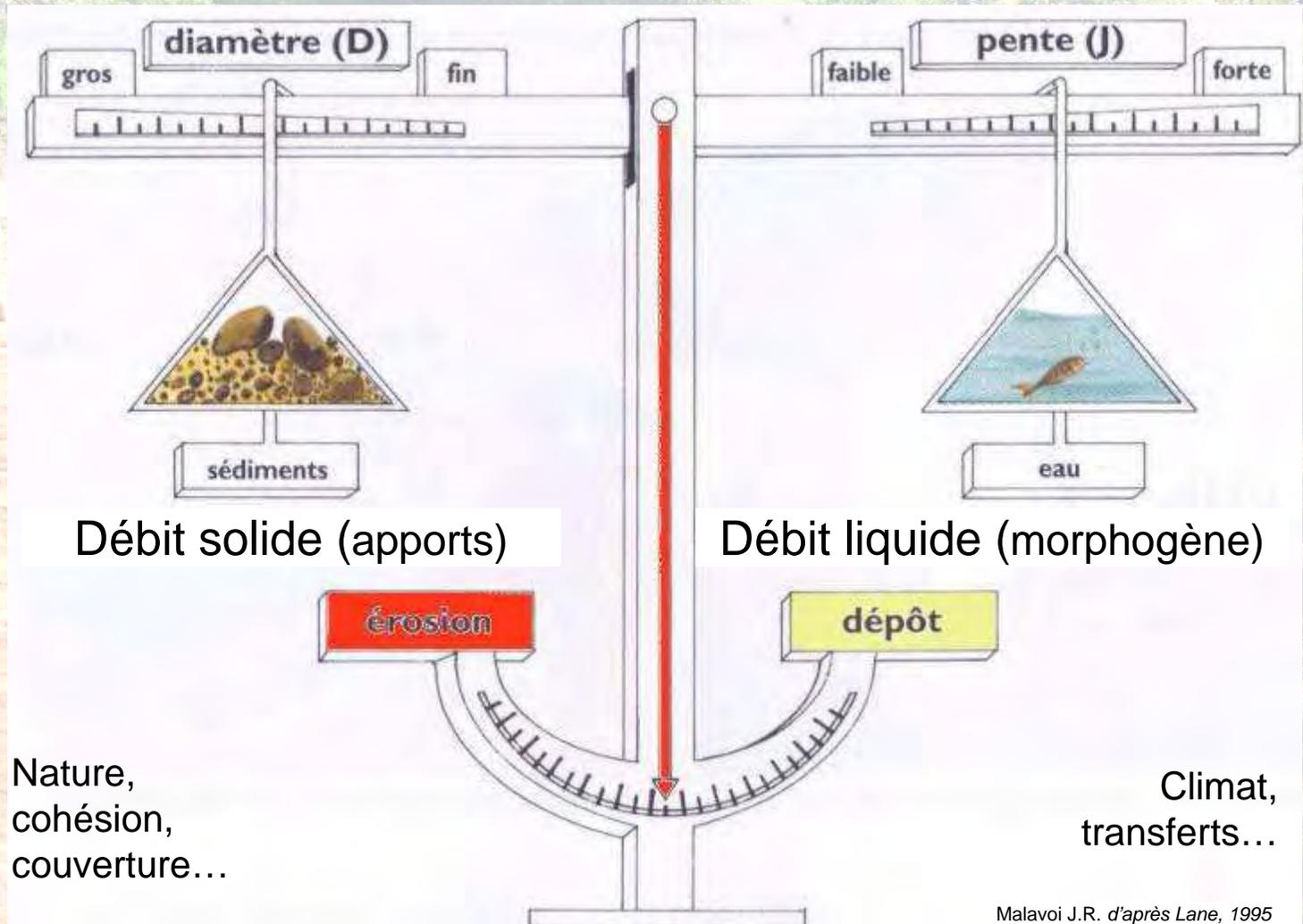


Débit liquide (morphogène)



# Processus fondateurs

Deux variables de contrôle :



Nature,  
cohésion,  
couverture...

Climat,  
transferts...

Malavoi J.R. d'après Lane, 1995

Concepts bio

Concepts phy

BV

Hydrosystèmes

Echelles locales

Altération CE

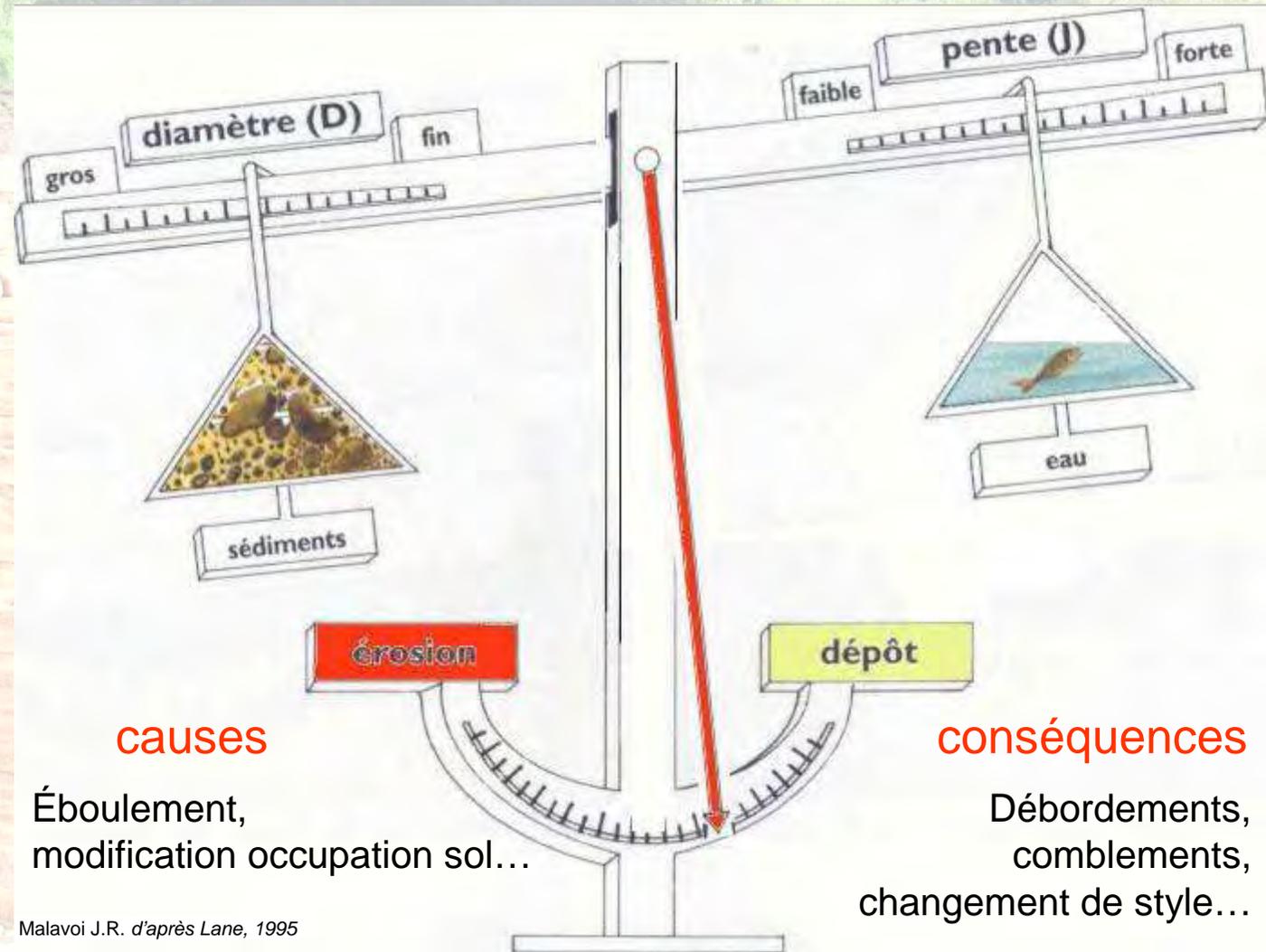
Réglementation

Conclusion

# Processus fondateurs

Deux variables de contrôle : pour un équilibre dynamique

Le débit solide augmente : dépôts de matériaux



causes

Éboulement,  
modification occupation sol...

conséquences

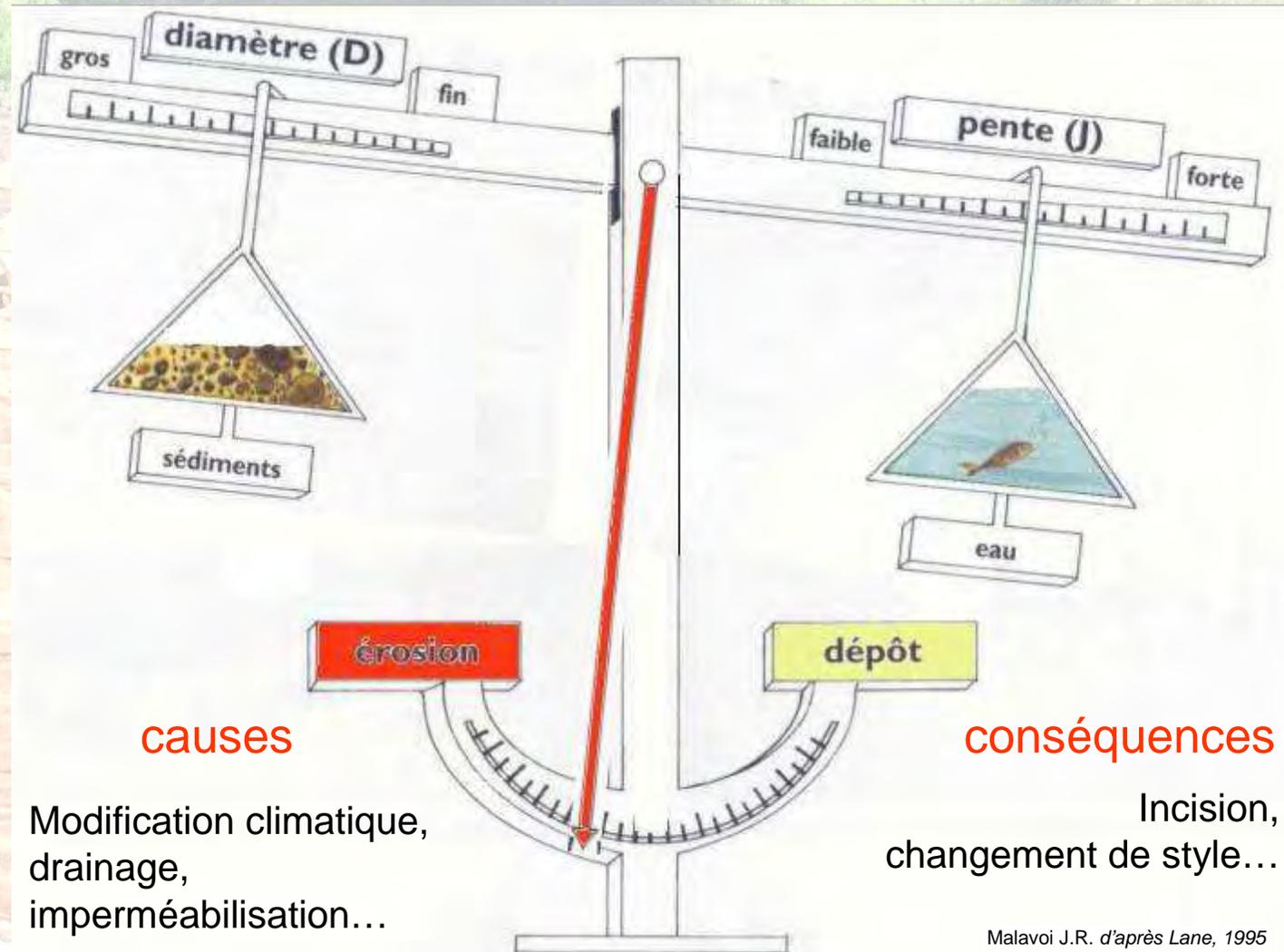
Débordements,  
complements,  
changement de style...

Malavoi J.R. d'après Lane, 1995

# Processus fondateurs

Deux variables de contrôle : pour un équilibre dynamique

Le débit liquide augmente : reprise de matériaux



Concepts bio

Concepts phy

BV

Hydrosystèmes

Echelles locales

Altération CE

Réglementation

Conclusion

# Dimensions élémentaires

Quatre dimensions pour tout hydrosystème

Concepts bio

Concepts phy

BV

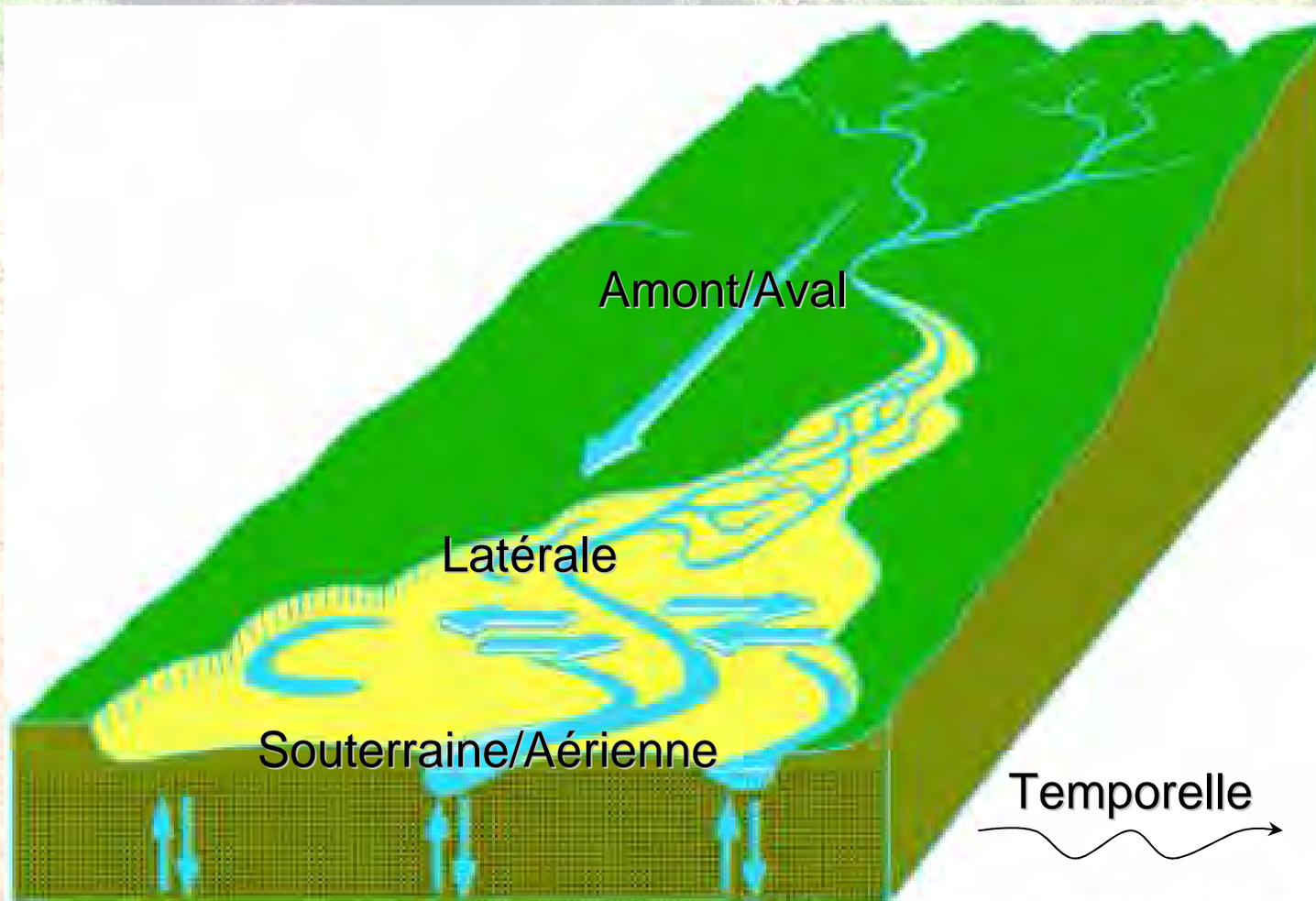
Hydrosystèmes

Echelles locales

Altération CE

Réglementation

Conclusion



(in Hydrosystèmes fluviaux, Amoros et Petit, 1993)

# Les styles fluviaux

A chacun son style...

Concepts bio

Concepts phy

BV

Hydrosystèmes

Echelles locales

Altération CE

Réglementation

Conclusion

	ILLIES 1961	HUET 1949	ROCHÉ 1986
Source	CRENON		
Cascades		TRULTE 	CINCLE 
Tresses	RHITRON	OMBRE 	GUIGNETTE 
Anastomoses		BARBEAU 	STERNES 
Méandres	POTAMON	BREME 	FOULQUE 

Malavoi J.R. d'après Roché & Frochot 1993

# Évolution des styles

## A chacun son style... dans le changement

Concepts bio

Concepts phy

BV

Hydrosystèmes

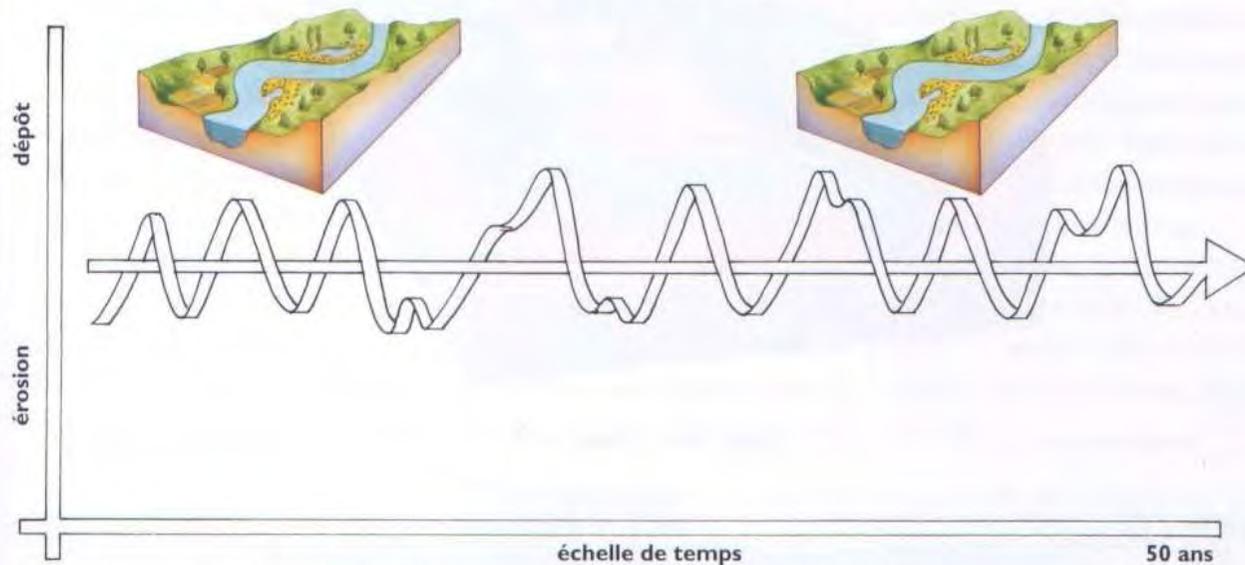
Echelles locales

Altération CE

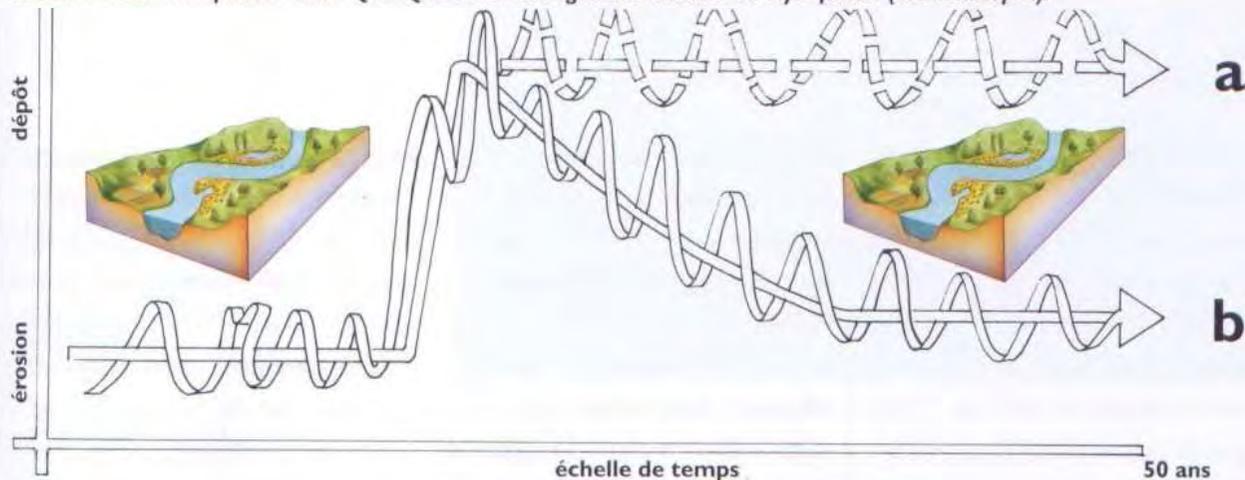
Réglementation

Conclusion

Figure 6. Le concept d'équilibre et/ou de modification à long terme du style fluvial (d'après D.A. Sear, 1996).

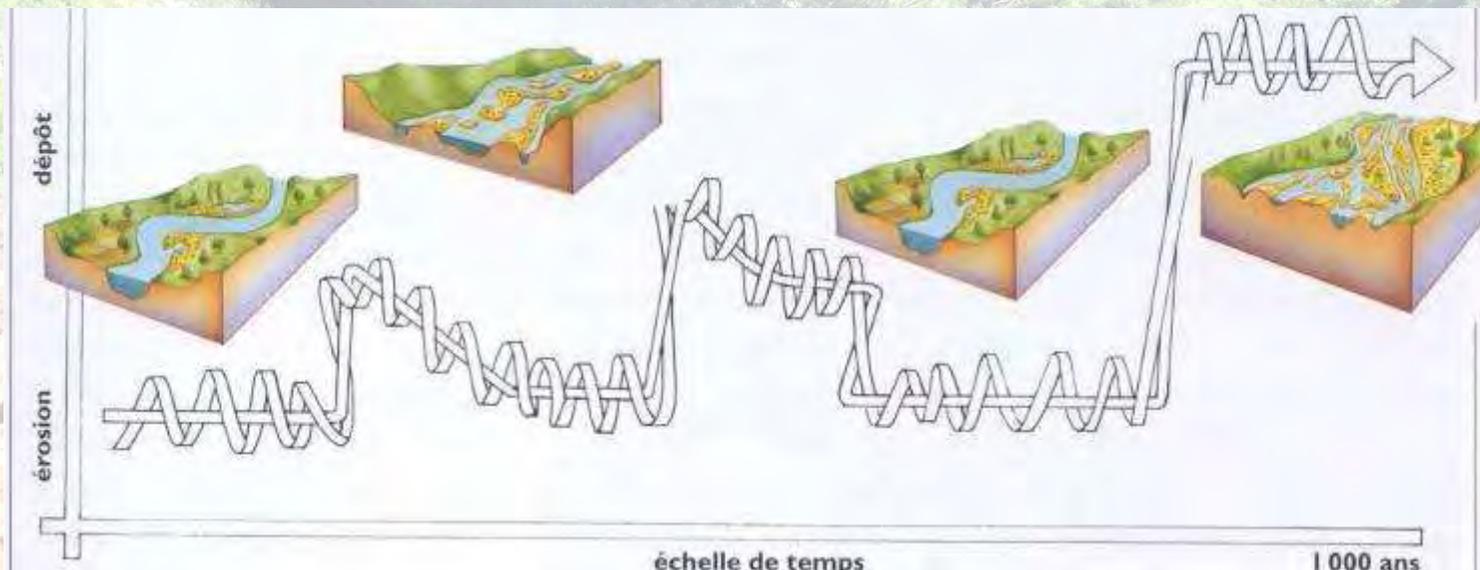


I. Cours d'eau en équilibre entre  $Q$  et  $Q_s$ . Pas de changement notable du style fluvial (érosion/dépôt).



# Évolution des styles

A chacun son style...



**1er âge du Fer : 750-400 av. JC**  
**Pmm ++ Erosion ++ >>> plutôt TRESSAGE**

**2e âge du Fer : 400 à 0 av. JC**

**Pmm - Erosion - >>> plutôt MEANDRAGE**

**Epoque romaine : 0 - 400**

**Pmm ++ Erosion ++ >>> plutôt TRESSAGE**

**Moyen -Age : 400 - 1450**

**Pmm - Erosion - >>> plutôt MEANDRAGE**

**Petit Age Glaciaire : 1450- 1850**

**Pmm ++ Erosion ++ >>> plutôt TRESSAGE**

Concepts bio

Concepts phy

BV

Hydrosystèmes

Echelles locales

Altération CE

Réglementation

Conclusion

# La sectorisation

Concepts bio

Concepts phy

BV

Hydrosystèmes

Echelles locales

Altération CE

Réglementation

Conclusion

Vision géomorpho...

Utilité gestionnaire

Réalité géomorpho

Facilité mise en oeuvre

- \* cours d'eau
- \* secteur
- \* unité
- \* tronçon
- \* sous-tronçon
- \* segment
- \* séquence de faciès
- \* faciès
- \* sous-faciès
- \* micro-habitat

Critères de discrimination des différentes entités d'un grand cours d'eau et coefficient théorique de pondération Malavoi J.R.

ENTITES	SECTEUR	UNITÉ	TRONCON	SOUS-TRONCON	SEG-MENT
<b>PARAMETRES</b>					
relief	0.33	0.33			
géologie	0.33	0.33			
hydrologie et rang de Strahler	0.33	0.33	0.25	0.1	
pente de vallées			0.25	0.1	0.1
type de vallées			0.25	0.2	0.1
stylisme					
intensité des processus morphodynamiques			0.15	0.3	0.4
anthropisation			parfois	0.3	0.4

Mal adaptée aux raisonnements biologiques.

# Les échelles d'habitat

## Échelles plus fonctionnelles pour le poisson

Concepts bio

Concepts phy

BV

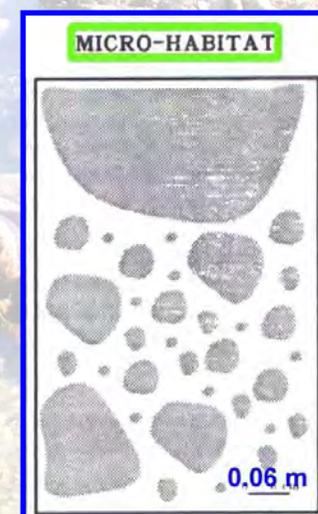
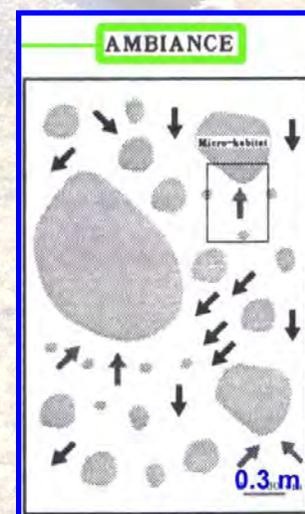
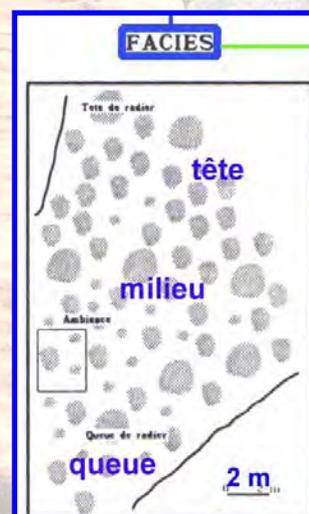
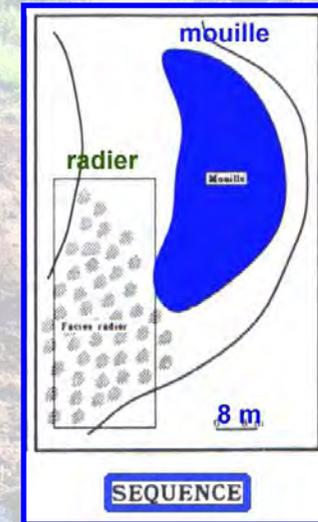
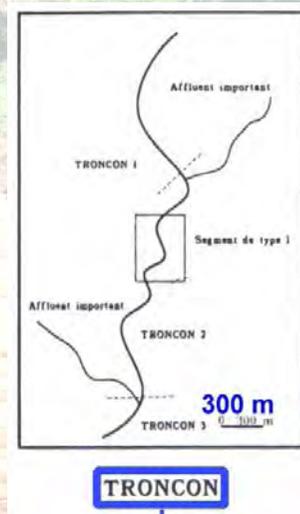
Hydrosystèmes

Echelles locales

Altération CE

Réglementation

Conclusion



Malavoi J.R. 1989

# Les faciès d'écoulement

Concepts bio

Concepts phy

BV

Hydrosystèmes

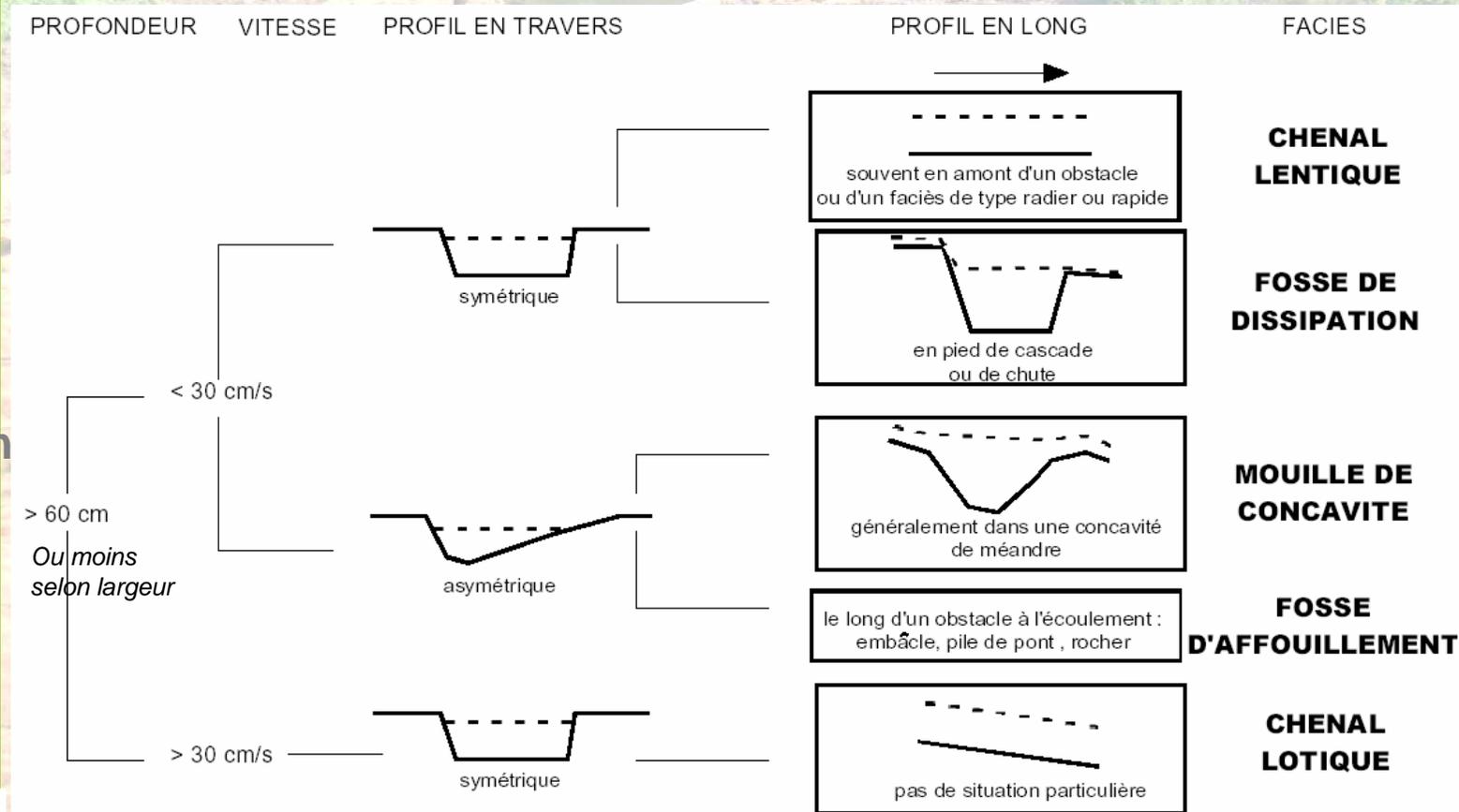
Echelles locales

Altération CE

Réglementation

Conclusion

## Faciès profonds



Malavoi J.R. 1989

# Les faciès d'écoulement

## Faciès peu profonds

Concepts bio

Concepts phy

BV

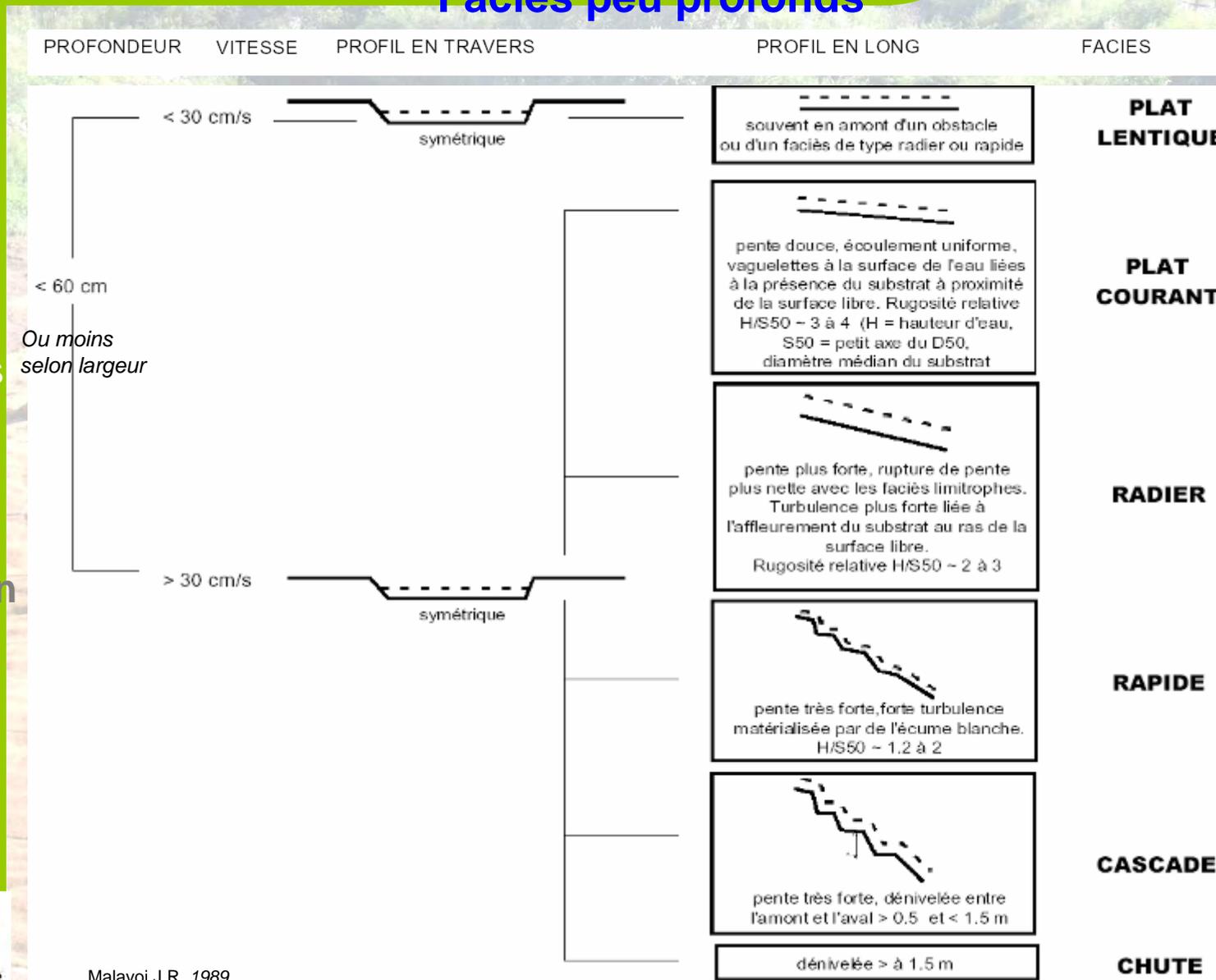
Hydrosystèmes

Echelles locales

Altération CE

Réglementation

Conclusion



Malavoi J.R. 1989

# Les faciès d'écoulement

## Le principal

Concepts bio

Équilibre des faciès

Concepts phy

Séquences intègres de faciès

BV

Hydrosystèmes

Différents processus créent les faciès = on ne peut pas intervenir pareillement

Echelles locales

Altération CE

Pas de faciès idéal...

Réglementation

Intégrité des différents paramètres dans les faciès

Conclusion



# Les paramètres de l'habitat

Concepts bio

Concepts phy

BV

Hydrosystèmes

Echelles locales

Altération CE

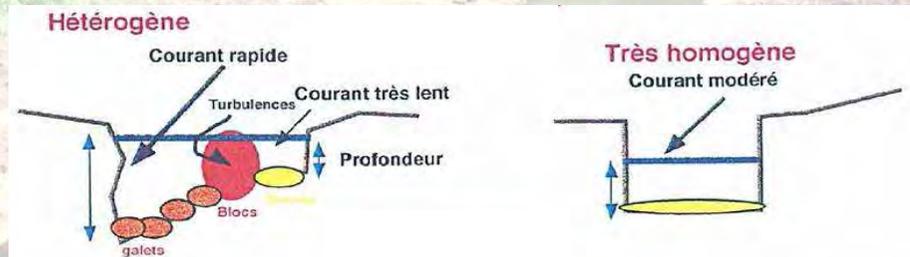
Réglementation

Conclusion

## Paramètres issus de la méthode : IAM (Indice Attractivité Morphodynamique)

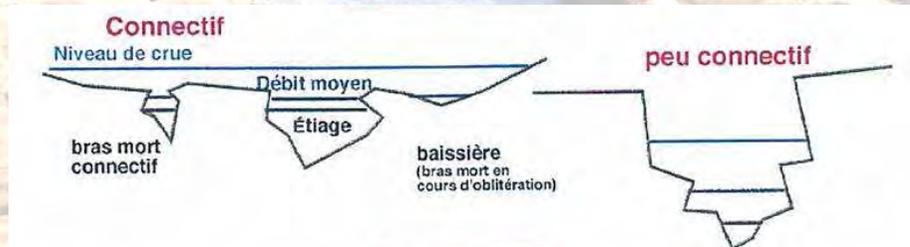
CSP 1994, Téléos 2000/2002, inédit

### Échelle de l'ordre de la station (IAM) ou tronçons



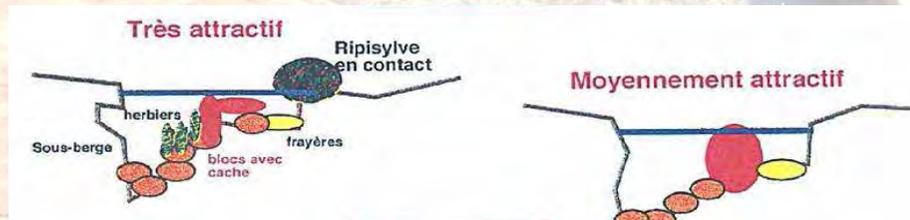
Vitesses,  
Profondeurs,  
Substrat/Supports,  
Faciès....

**Hétérogénéité**



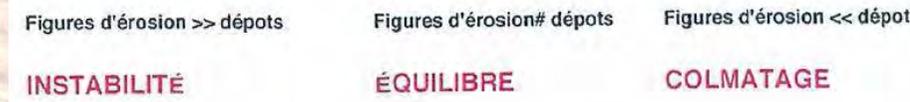
Ripisylve,  
Végétation en contact,  
Hauteurs berges,  
Circulation piscicoles...

**Connectivité**



Caches,  
Frayères potentielles,  
Substrats/Supports,  
Colmatage....

**Attractivité**



Incision,  
Hauteur berges,  
Colmatage....

**Stabilité**

# Pollution

Concepts bio

Concepts phy

Altération CE

Réglementation

Conclusion

Modification d'un paramètre de l'habitat

Domageable aux communauté référentielles / présentes

Origine humaine

Utilisé pour paramètres physico-chimiques



Température  
Oxygène



Nutriments  
Toxiques  
Turbidité



Perturbations de l'habitat physique ?...

# Les travaux hydrauliques

Concepts bio

Concepts phy

Altération CE

Réglementation

Conclusion

**Aménagement de l'espace**

**But fonctionnel pour usages**

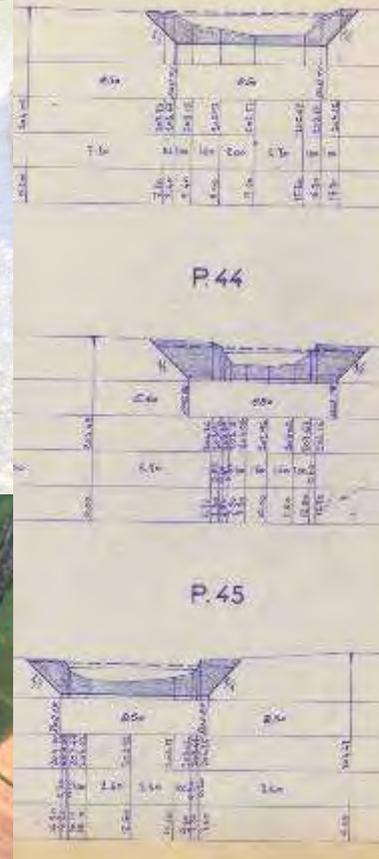
**Court terme, échelle locale, intérêt économique...**

**Méconnaissance impact, loi laxiste...**

Recalibrage

Curage / extraction

Rescindement



# Les travaux hydrauliques

Concepts bio

Concepts phy

Altération CE

Réglementation

Conclusion

**Aménagement de l'espace**

**But fonctionnel pour usages**

**Court terme, échelle locale, intérêt économique...**

**Méconnaissance impact, loi laxiste...**

Endiguement  
Remblai ZI



# Les travaux hydrauliques

Concepts bio

Concepts phy

Altération CE

Réglementation

Conclusion

**Aménagement de l'espace**

**But fonctionnel pour usages**

**Court terme, échelle locale, intérêt économique...**

**Méconnaissance impact, loi laxiste...**

Couverture

Dérivation

Déplacement

Barrages



# Exemples...



# Exemples...



# Exemples...



# Exemples...



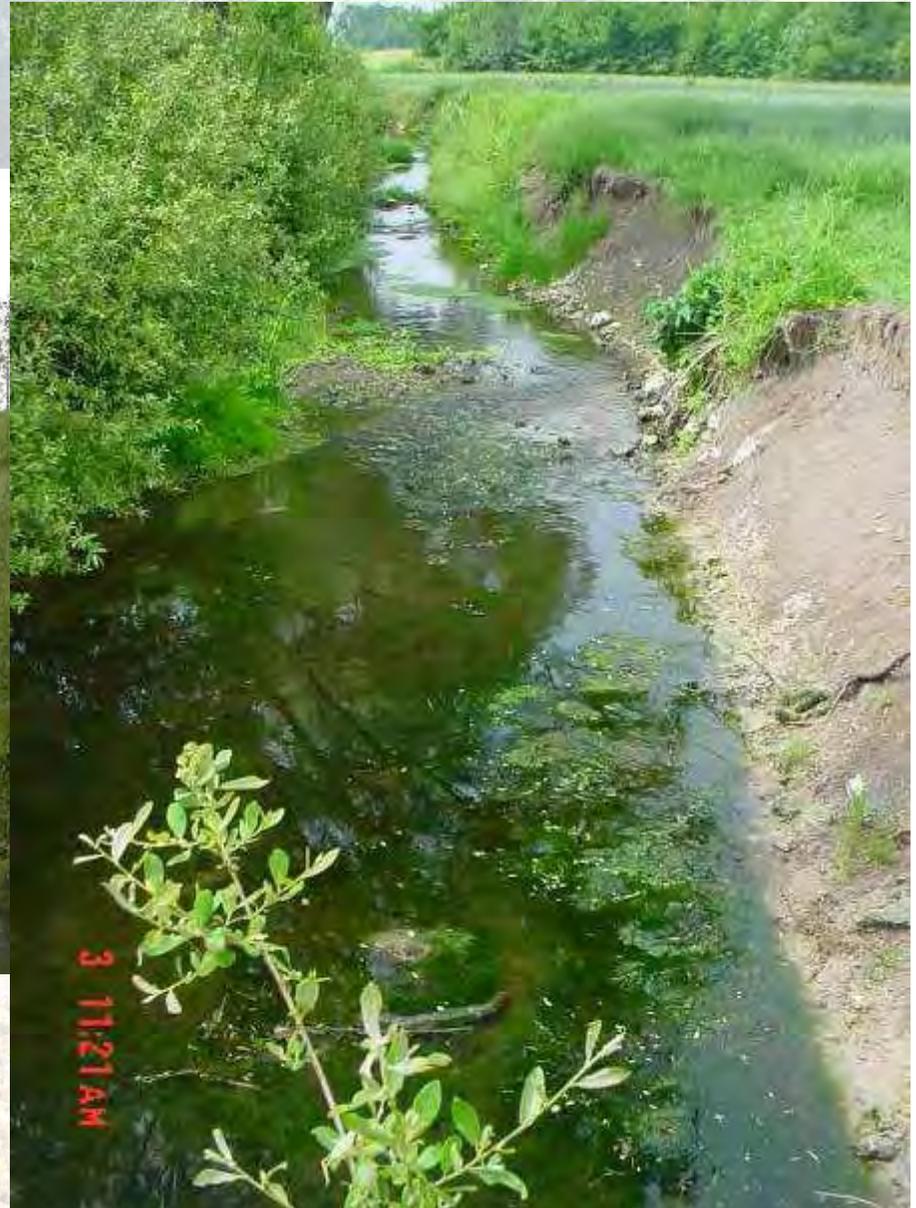
# Exemples...



# Exemples...



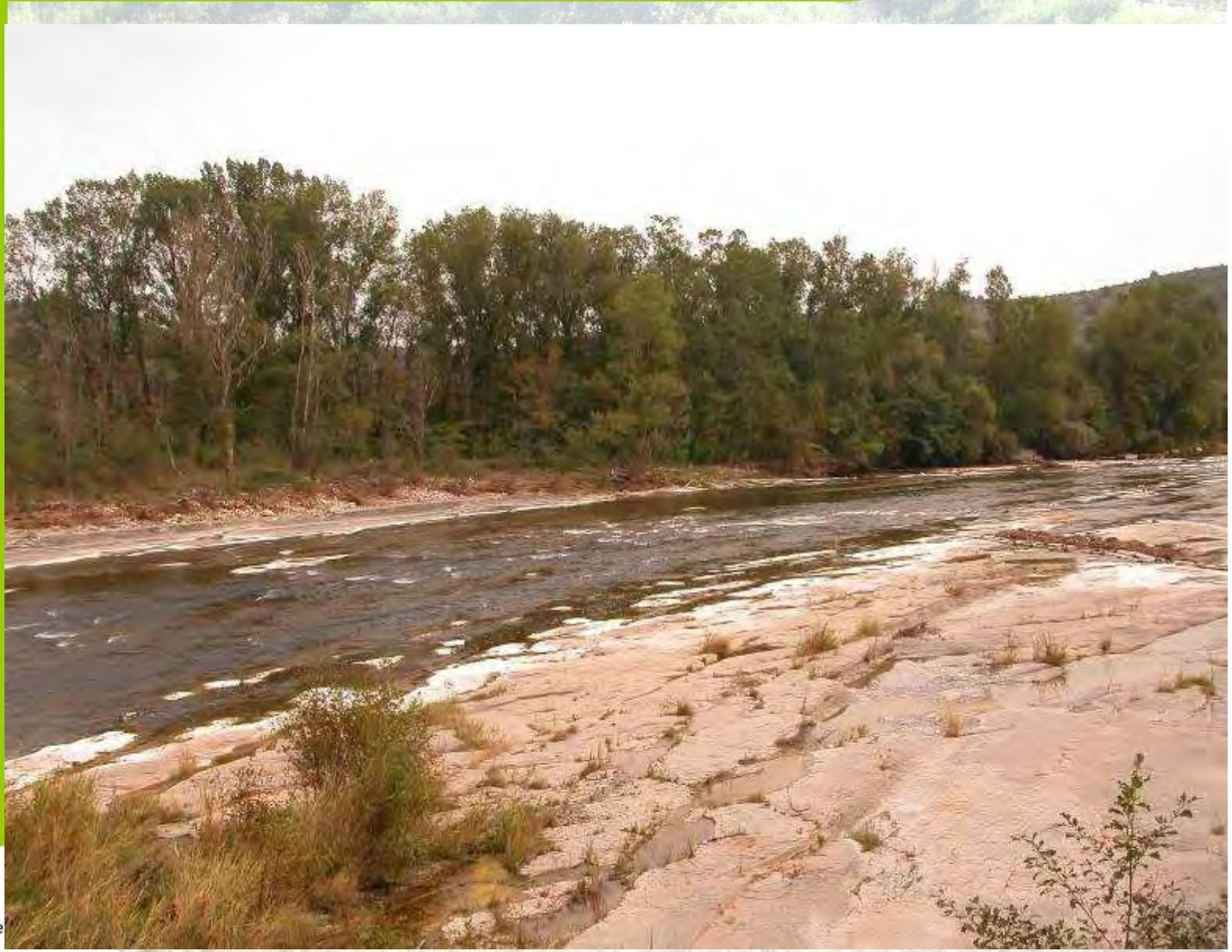
# Exemples...



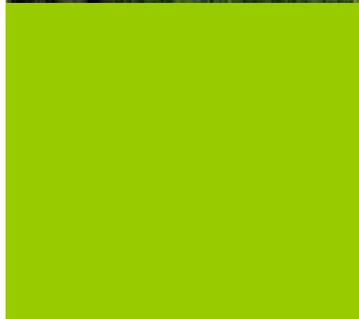
# Exemples...



# Exemples...



# Exemples...



# Exemples...



# Exemples...



Réglementation

Conclusion

# Textes fondateurs

Concepts bio

Concepts phy

Altération CE

Réglementation

Conclusion

## L'incontournable...

*La loi pêche 1984 (abrogée) : cf loi 2007*

**La loi sur l'eau 2007 (LEMA) : nomenclature**

## Leviers réglementaires optionnels

Les lois et arrêtés pour la protection des espèces

La Directive Cadre sur l'Eau : bon état morphologique

Les documents cadres SDAGE et SAGE

Les documents cadres « pêche et milieux » : SDVP et PDPG

# LEMA : principes



Concepts bio

Concepts phy

Altération CE

Réglementation

Conclusion

## L.211-1

« La **gestion équilibrée** doit permettre en priorité de satisfaire les **exigences** [...], de la **vie biologique** du milieu récepteur, et spécialement de la faune **piscicole** [...]. »

## L.214-3

« Sont soumis à **l'autorisation** [...] les **IOTA** susceptibles de présenter des **dangers** [...], de porter gravement atteinte à la **qualité** ou à la **diversité** du **milieu** aquatique, notamment aux **peuplements piscicoles**. »

« Sont soumis à **déclaration** les IOTA qui, n'étant **pas** susceptibles de présenter **de tels dangers**, doivent néanmoins respecter les **prescriptions** édictées en application des articles L. 211-2 et L. 211-3. »

## L.215-14

« [...], le **propriétaire riverain** est tenu [...], **entretien régulier** [...] **contribuer à son bon état écologique** [...]. »

# LEMA : nomenclature



Concepts bio

Liste de IOTA  
et seuils de procédure autorisation / déclaration

Concepts phy

Décret n°2006-881 du 17 Juillet 2006, article 2

Altération CE

Application aux petits travaux de diversification /  
amélioration de l'habitat  variable

Réglementation

Conclusion

Stricte : rapidement en autorisation

Adaptée : efforts pour passer en déclaration

Souple : déclaration quasi-systématique

Engagée : travaux non concernés par nomenclature



# LEMA : nomenclature

Concepts bio

Concepts phy

Altération CE

Réglementation

Conclusion

**3.1.1.0. Installations, ouvrages, remblais et épis, dans le lit mineur** d'un cours d'eau, constituant :

1° Un **obstacle** à l'écoulement des crues (A) ;

2° Un **obstacle à la continuité écologique** :

a) Entraînant une **différence de niveau supérieure ou égale à 50 cm**, pour le débit moyen annuel de la ligne d'eau entre l'amont et l'aval de l'ouvrage ou de l'installation (A) ;

b) Entraînant une **différence de niveau supérieure à 20 cm mais inférieure à 50 cm** pour le débit moyen annuel de la ligne d'eau entre l'amont et l'aval de l'ouvrage ou de l'installation (D).

*Au sens de la présente rubrique, la continuité écologique des cours d'eau se définit par la libre circulation des espèces biologiques et par le bon déroulement du transport naturel des sédiments.*

# LEMA : nomenclature

Concepts bio

Concepts phy

Altération CE

Réglementation

Conclusion

**3.1.2.0. Installations, ouvrages, travaux ou activités conduisant à modifier le profil en long ou le profil en travers du lit mineur d'un cours d'eau, à l'exclusion de ceux visés à la rubrique 3.1.4.0, ou conduisant à la dérivation d'un cours d'eau :**

1° Sur une **longueur** de cours d'eau **supérieure ou égale à 100m (A)**

2° Sur une **longueur** de cours d'eau **inférieure à 100m (D).**

*Voir arrêté du 18/12/2007 fixant les prescriptions générales*

*Le lit mineur d'un cours d'eau est l'espace recouvert par les eaux coulant à pleins bords avant débordement.*

# LEMA : nomenclature

Concepts bio

Concepts phy

Altération CE

Réglementation

Conclusion

**3.1.5.0. Installations, ouvrages, travaux ou activités, dans le lit mineur d'un cours d'eau, étant de nature à détruire les frayères, les zones de croissance ou les zones d'alimentation de la faune piscicole, des crustacés et des batraciens :**

1° Destruction de plus de 200 m<sup>2</sup> de frayères (A) ;

2° Dans les autres cas (D).

# LEMA : nomenclature

Concepts bio

Concepts phy

Altération CE

Réglementation

Conclusion

**3.1.3.0. Installations ou ouvrages ayant un impact sensible sur la luminosité** nécessaire au maintien de la vie et de la circulation aquatique dans un cours d'eau sur une longueur :

1° Supérieure ou égale à 100 m (A) ;

2° Supérieure ou égale à 10 m et inférieure à 100 m (D).

*Voir arrêté du 13/02/2002 fixant les prescriptions générales*

**3.1.4.0. Consolidation ou protection des berges**, à l'exclusion des canaux artificiels, par des techniques autres que végétales vivantes :

1° Sur une longueur supérieure ou égale à 200 m (A) ;

2° Sur une longueur supérieure ou égale à 20 m mais inférieure à 200 m (D).

*Voir arrêté du 13/02/2002 fixant les prescriptions générales*

# Conclusion

Concepts bio

Nombreuses entrées pour comprendre et décrire le fonctionnement ou dysfonctionnement d'un cours d'eau

Concepts phy

Altérations des cours d'eau variées en natures et importances

Altération CE

Peuplements piscicoles intégrateurs : souvent modifiés ou perturbés

Réglementation

Volonté d'intervenir sur le milieu pour améliorer les peuplements

Conclusion

Plusieurs échelles d'aménagements possibles

Réglementation = contrainte de moyens mais n'empêche pas d'intervenir

Comprendre les CE, leurs problèmes, leurs état de références : des **bases nécessaires** pour réfléchir, localiser, choisir, et construire des aménagements = cf présentation suivante

# Quelques références

**Agence de l'eau RMC, Malavoi J.R., Bravard J.P, Piégay H., Héroin E. et Ramez P., 1998.** Détermination de l'espace de liberté des cours d'eau. *Guide technique n°2* : : 36 p + annexe.

**Agence de l'eau SN, Adam P., Debiais N. et Malavoi J.R., 2007.** Manuel de restauration hydromorphologique des cours d'eau. : 285 p.

**Amoros C. et Petts G.E., 1993.** Hydrosystèmes fluviaux. *Masson, Paris* : 300 p.

**Baril D., 2000.** Etat initial et prévision d'impact dans les documents d'icidences. *CSP collection mise au point* : 298 p + annexe.

**FDAAPPMA 62, 2007.** La continuité écologique des cours d'eau. *Plaquette* : 0,75.

**Huet M., 1949.** Aperçu des relations entre la pente et les populations piscicoles des eaux courantes. *Schweiz Z. Hydrol., II (3-4)* : 332-351.

**Illies J. et Botosaneanu L., 1963.** Problème et méthodes de la classification de la zonation écologique des eaux courantes, considéré surtout du point de vue faunistique. *Mitt. Internat. Verein. Limnol., 12* : pp 1-57.

**Loi sur l'eau, Mis à jour le 08 janvier 2007.** Extrait du code de l'environnement. *Livre II - Art. L.210 à L.218-81* : Source [www.legifrance.fr](http://www.legifrance.fr)

# Quelques références

**Malavoi J.R. et Souchon Y., 2002.** Description standardisé des principaux faciès d'écoulement observable en rivière : clé de détermination qualitative et mesures physiques. *Bull. Fr. Pêche Piscic.* 365/366 : pp 357-372.

**Malavoi J.R., 1989.** Typologie des faciès d'écoulement ou unité morphodynamiques des cours d'eau à haute énergie. *Bull. Fr. Pêche Piscic.* 365/366 : pp 189-210.

**Vannote R.L., Minshall G.W., Cummins K.W., Sedell J.R et Cushing C.E, 1980.** The River Continuum Concept. *Can. J. Fish. Aquat. Sci.*, 37 : pp 130-137.

**Verneaux J., 1973.** Cours d'eau de franche comté (massif du Jura). Recherches écologiques sur le réseaux hydrographique du Doubs - Essai de biotypologie. *Thèse, Ann. Sci. Univ. Besançon* : 160 p.

**Verneaux J., 1977.** Biotypologie de l'écosystème "eau courante". Détermination approchée de l'appartenance biotypologique.. *C.R Acad Sc. Paris série D 284* : pp 675-678.

**Wasson J.G., 1989.** Element pour une typologie fonctionnelle des eau courantes : 1 revue critique de quelques approches existantes. *Bull. eco., t.20, 2* : pp 109-127.

**Wasson J.G., Malavoi J.R., Maridet L., Souchon Y. et Paulin L., 2002.** Impacts écologiques de la chenalisation des rivières. : 170 p.

# Merci de votre attention

