

Séminaire national SAGE & TVB

Génie végétal en rivière: Adaptation de techniques ancestrales aux nouveaux défis d'un monde en transition

André Evette

6 juin 2016



www.irstea.fr





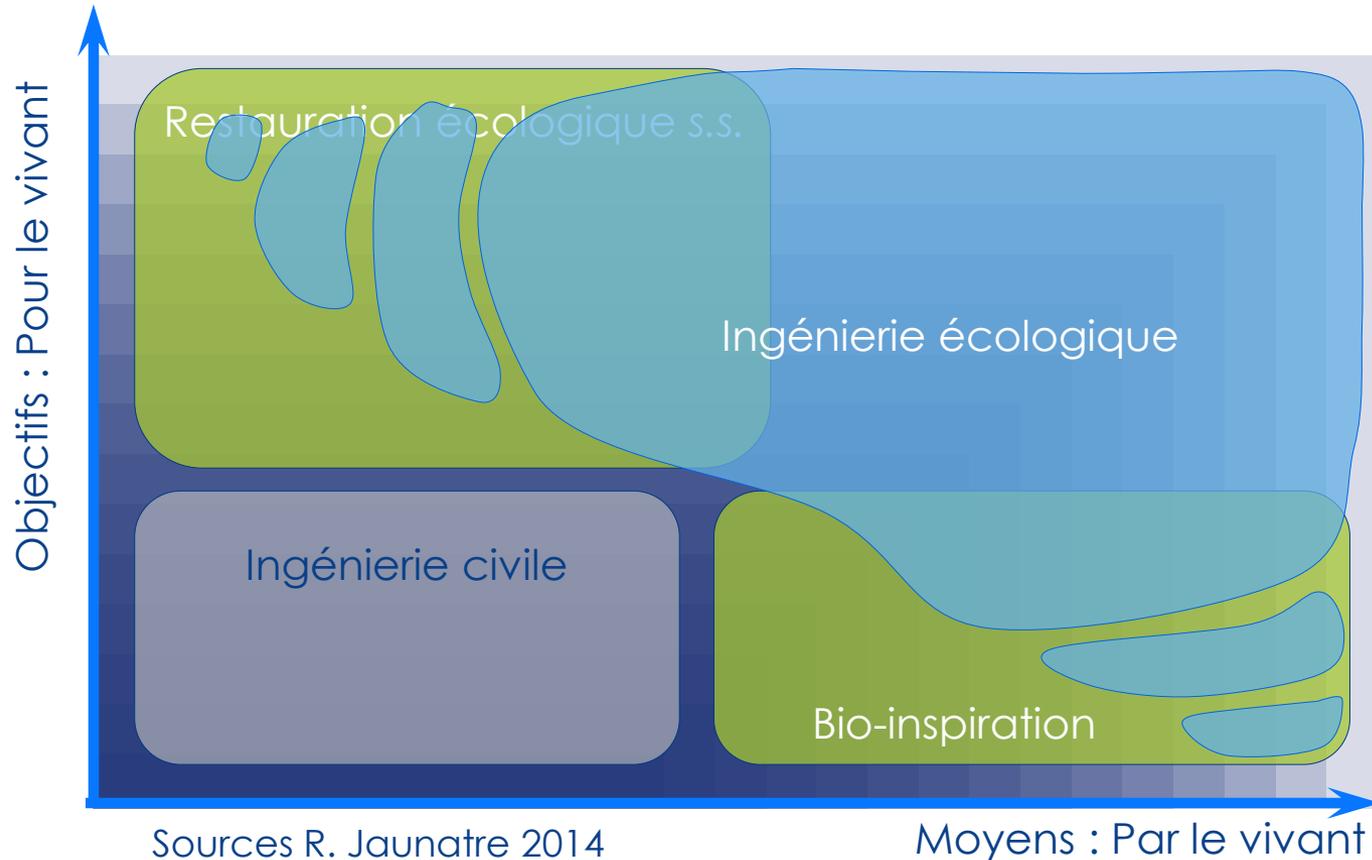
Définition de l'ingénierie écologique - Astee 2013

- **Une finalité** : améliorer, restaurer, conserver, ne pas dégrader la qualité d'un écosystème.
- **Une démarche** : basée sur les principes de l'ingénierie, à savoir :
 - une approche technique rigoureuse dans la conception,
 - la réalisation et l'évaluation des projets, basée sur des règles de l'art partagées et des connaissances scientifiques solides.
- **Des outils** : utilisant les processus naturels des écosystèmes.

« **C'est une ingénierie centrée sur le vivant envisagé comme moyen ou comme objectif de l'action.** »

CNRS – Irstea, 2010

L'Ingénierie écologique



Le Génie écologique

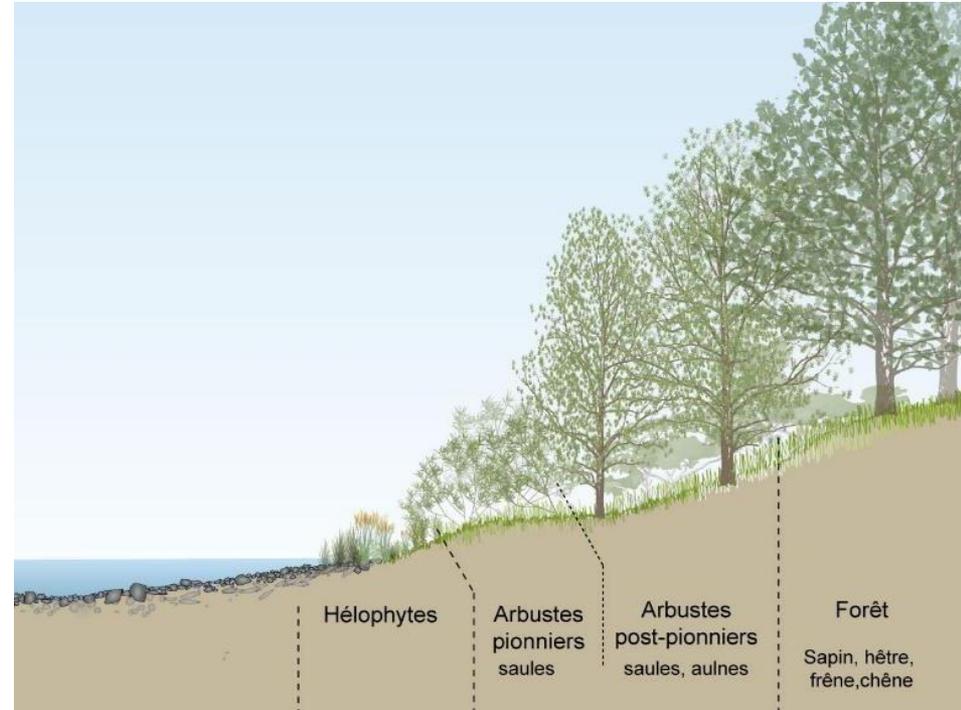
Expériences réalisées en vraie grandeur issues de l'écologie fondamentale et appliquée – Henry 1984

Réalisation des travaux d'ingénierie écologique sur le terrain (entreprises...) – Rey 2013

Fonctions des ripisylves

Fonctions écologiques

Habitat (aérien et aquatique)

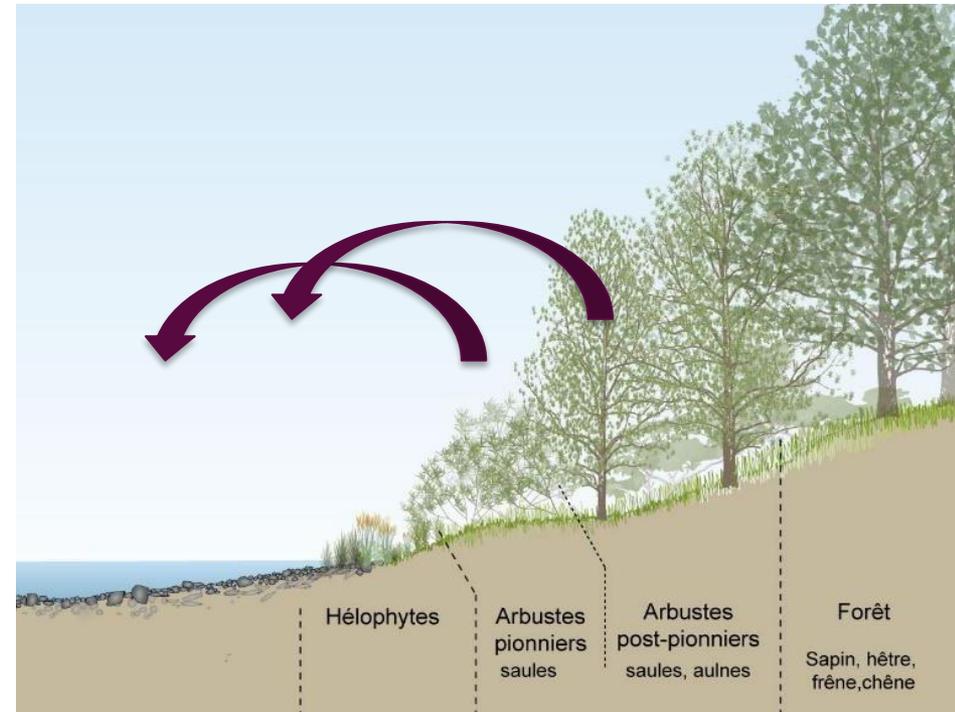


Fonctions des ripisylves

Fonctions écologiques

Habitat (aérien et aquatique)

Ombrage et alimentation



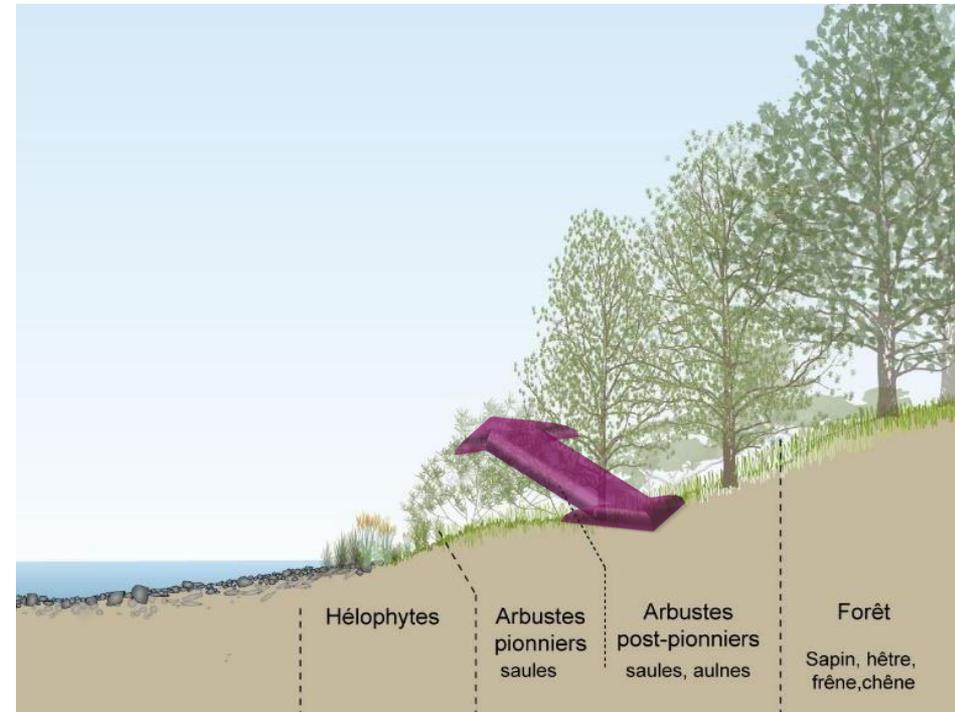
Fonctions des ripisylves

Fonctions écologiques

Habitat (aérien et aquatique)

Ombrage et alimentation

Corridor biologique



Fonctions des ripisylves

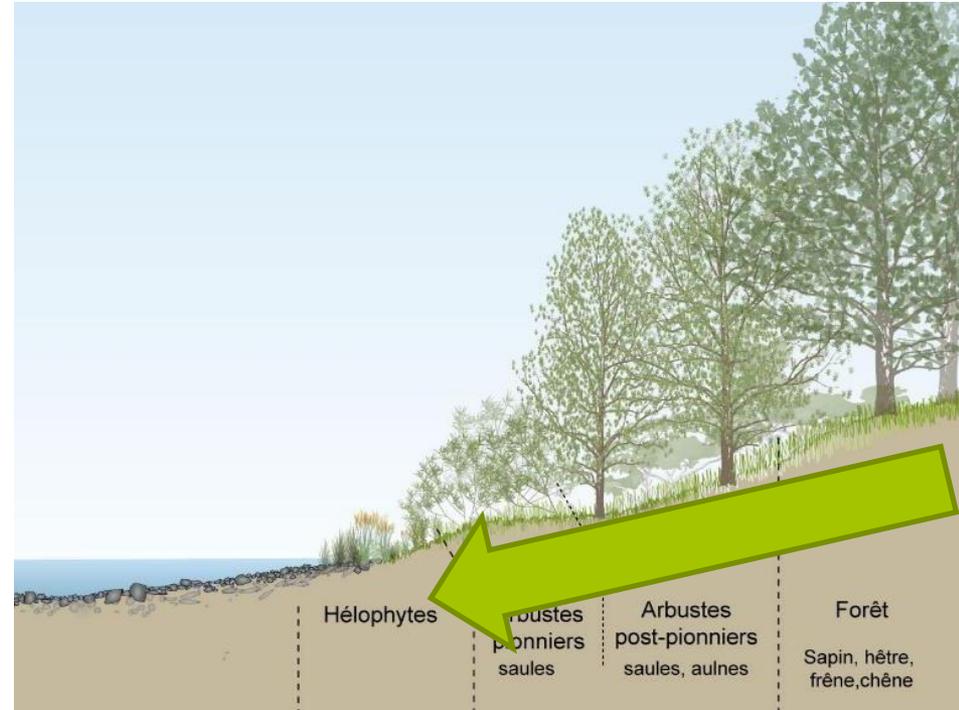
Fonctions écologiques

Habitat (aérien et aquatique)

Ombrage et alimentation

Corridor biologique

Epuration



Fonctions des ripisylves

Fonctions écologiques

Habitat (aérien et aquatique)

Ombrage et alimentation

Corridor biologique

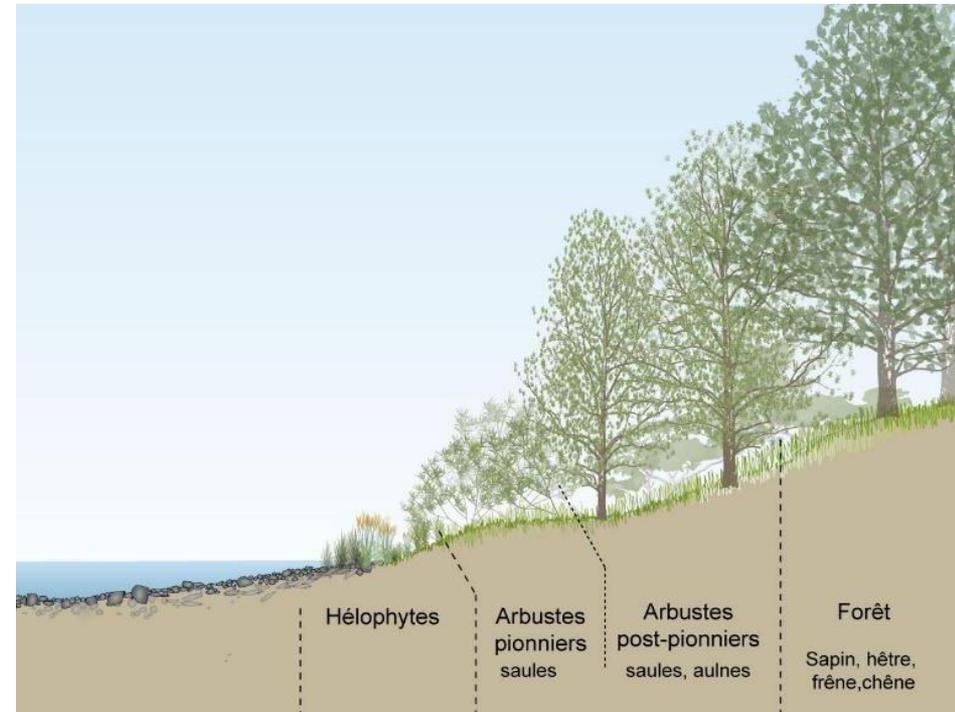
Epuration

Modification de la dynamique fluviale

Ralentissement des crues,

Rétention des embâcles

Modification de la morphologie



Fonctions des ripisylves

Fonctions écologiques

Habitat (aérien et aquatique)

Ombrage et alimentation

Corridor biologique

Epuration

Modification de la dynamique fluviale

Ralentissement des crues,

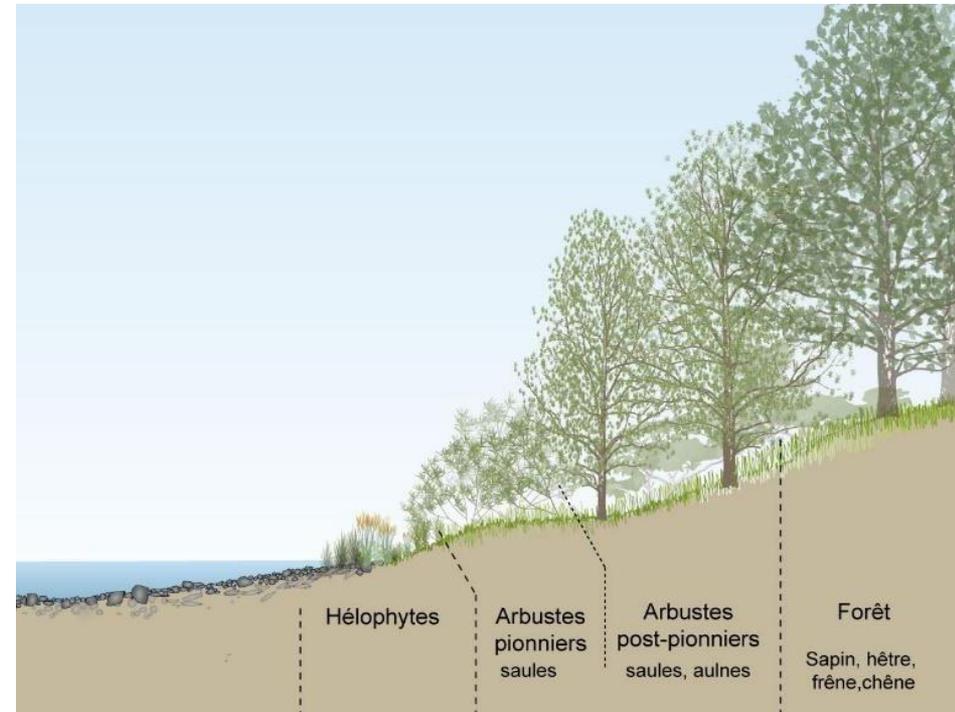
Rétention des embâcles

Modification de la morphologie

Résistance face au changement global

Sécheresse

Espèces exotiques envahissantes



Fonctions des ripisylves

Fonctions écologiques

Habitat (aérien et aquatique)

Ombrage et alimentation

Corridor biologique

Epuration

Modification de la dynamique fluviale

Ralentissement des crues,

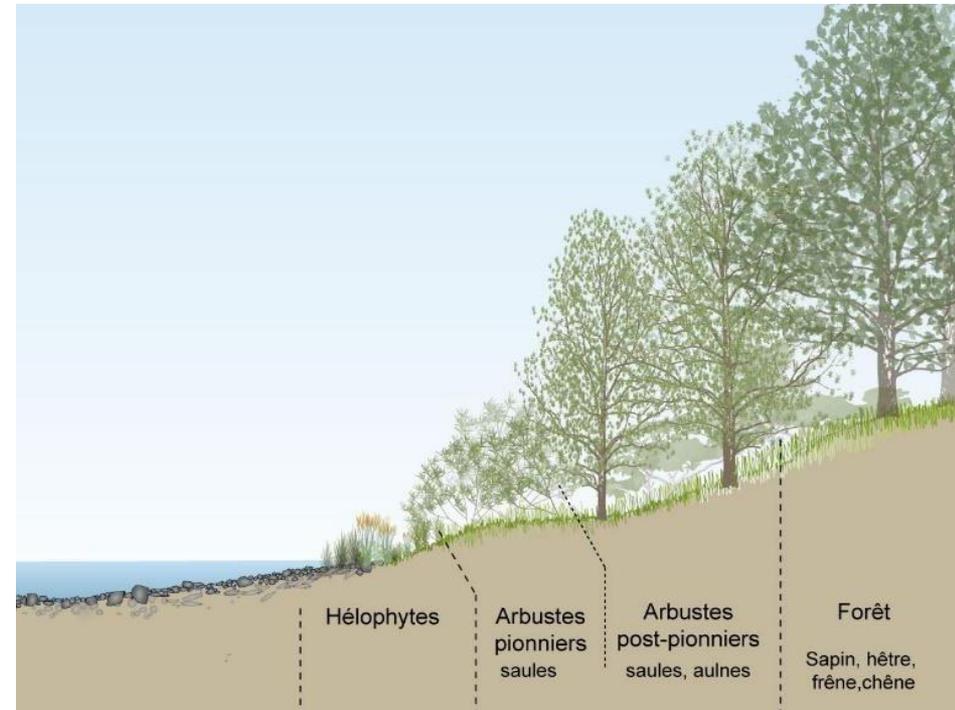
Rétention des embâcles

Modification de la morphologie

Résistance face au changement global

Sécheresse

Espèces exotiques envahissantes



Fonctions de protection contre l'érosion

Fonctions des ripisylves

Fonctions écologiques

Habitat (aérien et aquatique)

Ombrage et alimentation

Corridor biologique

Epuration

Modification de la dynamique fluviale

Ralentissement des crues,

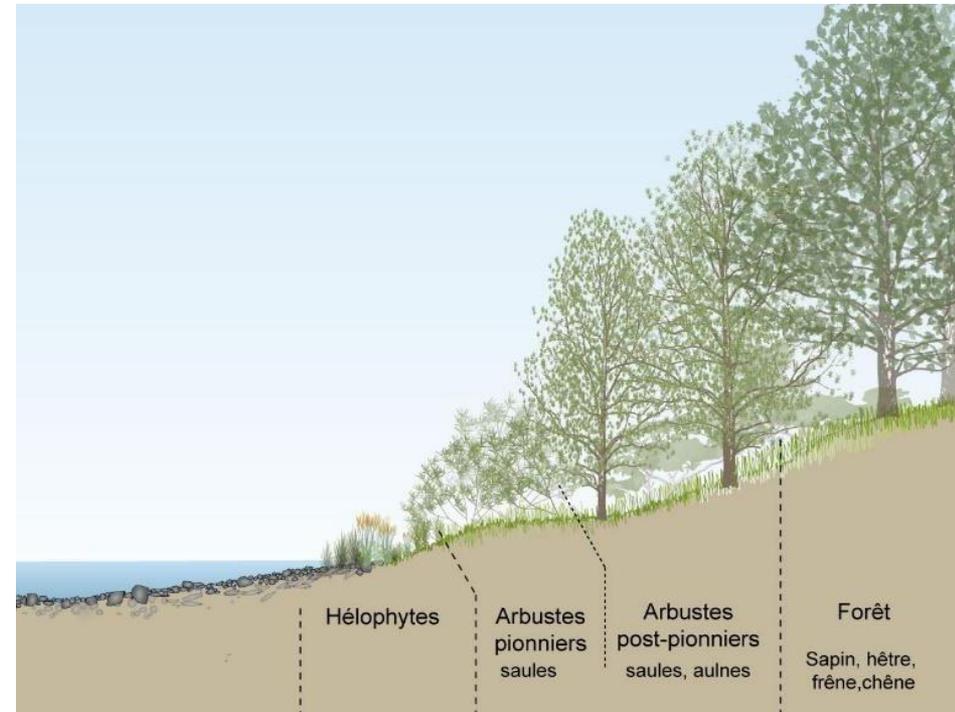
Rétention des embâcles

Modification de la morphologie

Résistance face au changement global

Sécheresse

Espèces exotiques envahissantes

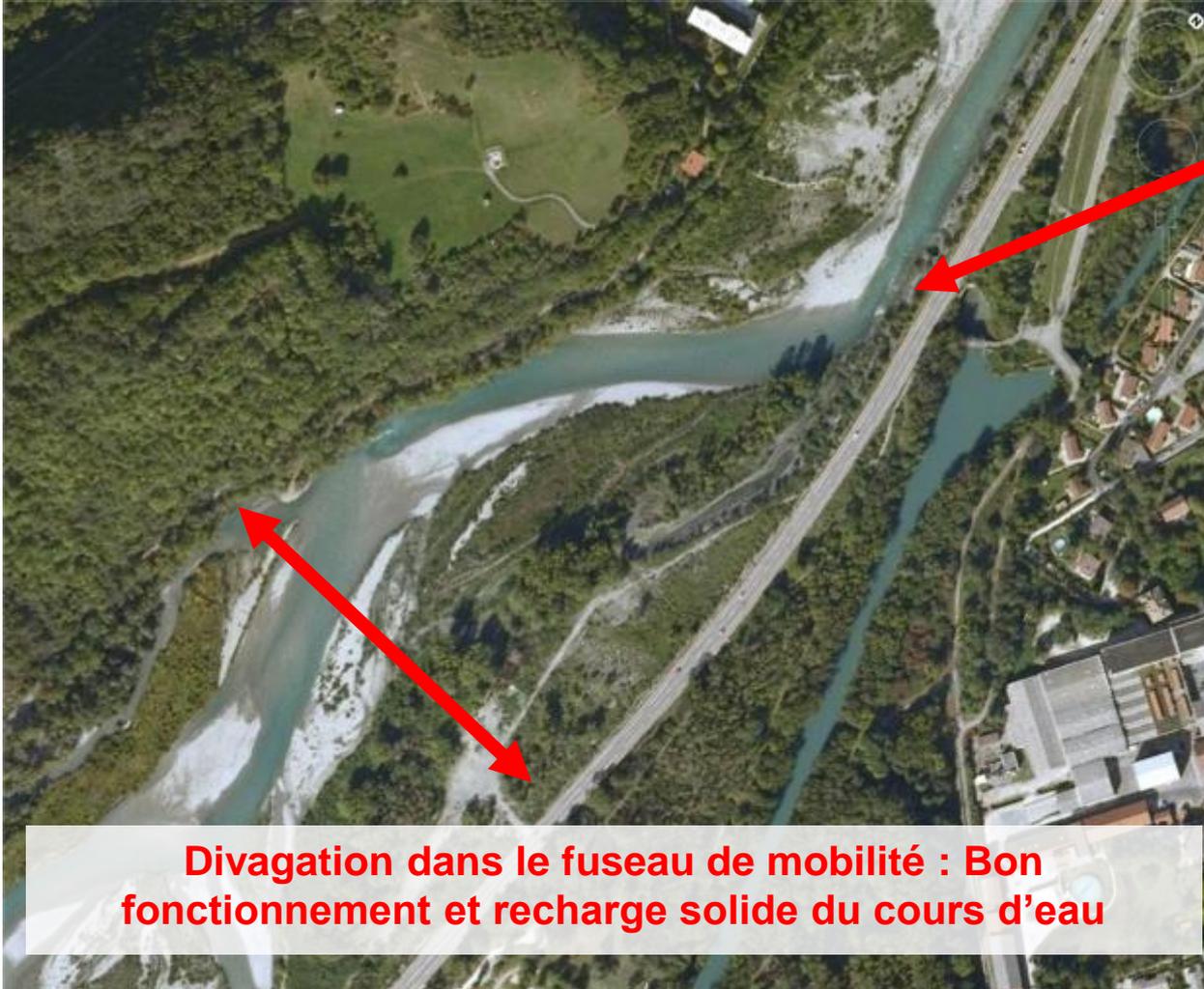


Fonctions de protection contre l'érosion

Fonctions récréatives

Quelle mobilité pour les rivières ?

12



**Enjeux humains :
Protection**

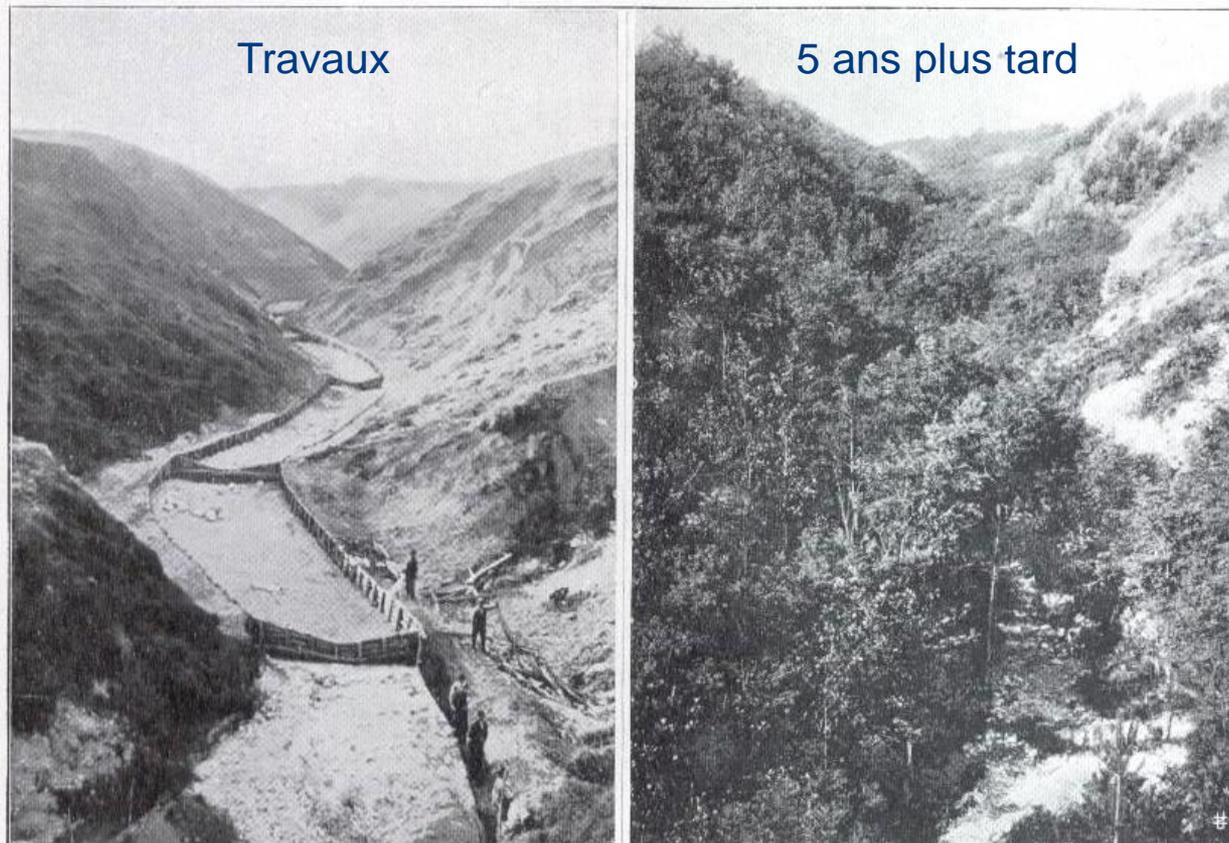
**Divagation dans le fuseau de mobilité : Bon
fonctionnement et recharge solide du cours d'eau**

Importance de la restauration hydromorphologique

12

Un domaine de l'ingénierie écologique : Le génie végétal pour la lutte contre l'érosion

Historiquement, techniques de construction fondées sur l'imitation des modèles naturels pour lutter contre l'érosion





Un domaine de l'ingénierie écologique : Le génie végétal pour la lutte contre l'érosion

Historiquement, techniques de construction fondées sur l'imitation des modèles naturels pour lutter contre l'érosion

Aujourd'hui; assurer un compromis entre :

- Fonctions récréatives
- Fonctions écologiques
- Fonctions de protection contre l'érosion

Le développement du génie végétal passe par:
l'optimisation de ces différentes fonctions

Recherches sur les fonctions écologiques et les
fonctions de protection du génie végétal

Le génie végétal un compromis entre fonctions



Protection durable des enjeux humains :

Restauration des fonctions écologiques et récréatives :

Photos : CFPF - Irstea

Fonctions d'habitat

- **Quelle biodiversité sur les ouvrages de protection de berge sur un gradient de naturalité?**
 - Depuis des enrochements jusqu'à des berges naturelles en passant par plusieurs techniques de géni-biologique
 - Végétal, coléoptères, macro-invertébrés benthiques

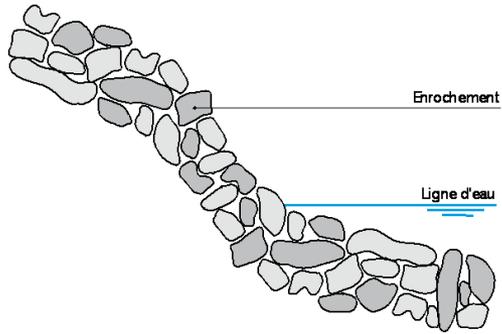




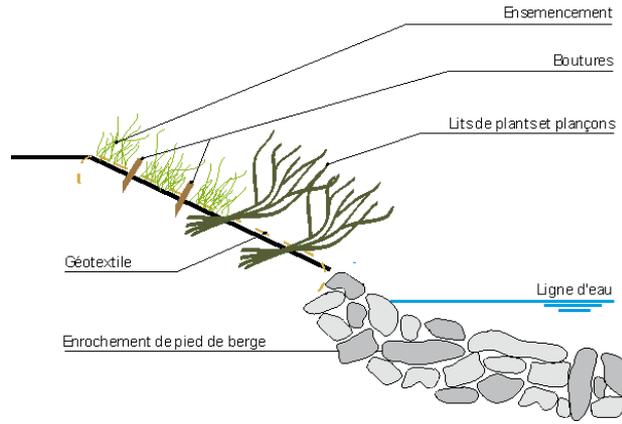
Fonctions d'habitat

- **Quelle biodiversité sur les ouvrages de protection de berge sur un gradient de naturalité?**
 - Depuis des enrochements jusqu'à des berges naturelles en passant par plusieurs techniques de géni-biologique
 - Végétal, coléoptères, macro-invertébrés benthiques
- **Objectifs :**
 - Donner des outils pour prendre en compte la biodiversité au moment de la conception (questionnaires)
 - Connaissance de ces milieux anthropisés

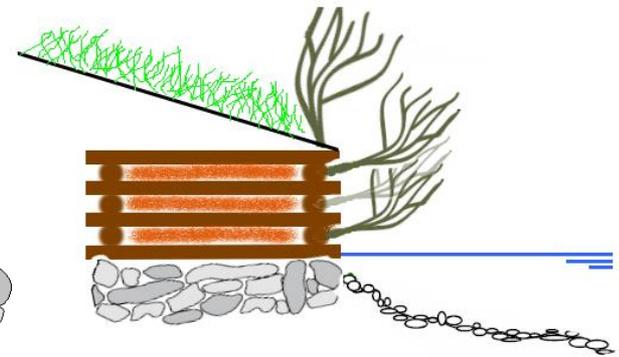
Gradient de naturalité



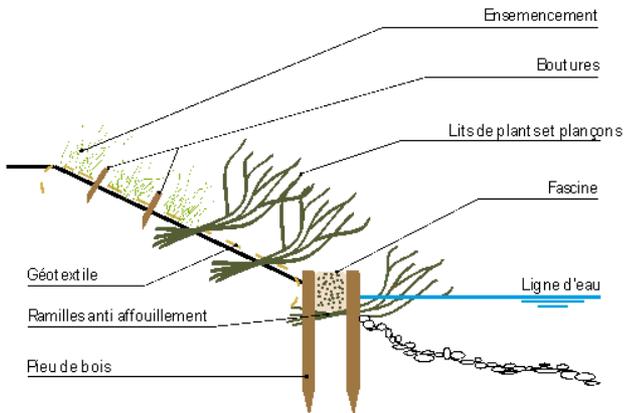
Enrochements (x8)



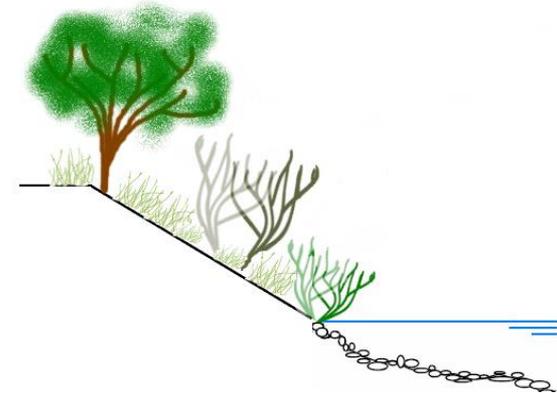
Enrochements + couches de branche (x8)



Caisson (x8)



Fascinés de saule (x8)

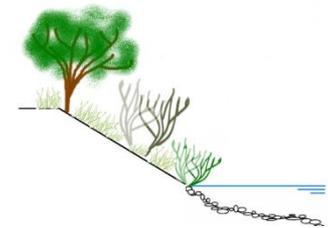
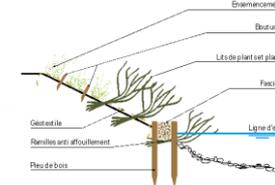
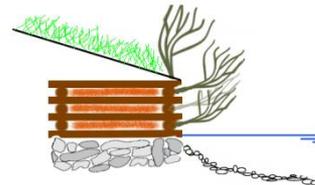
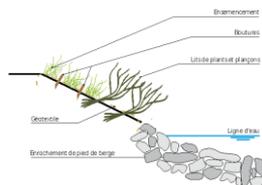
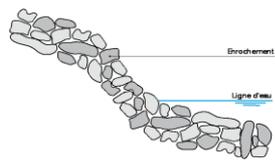


Berge naturelle (x8)

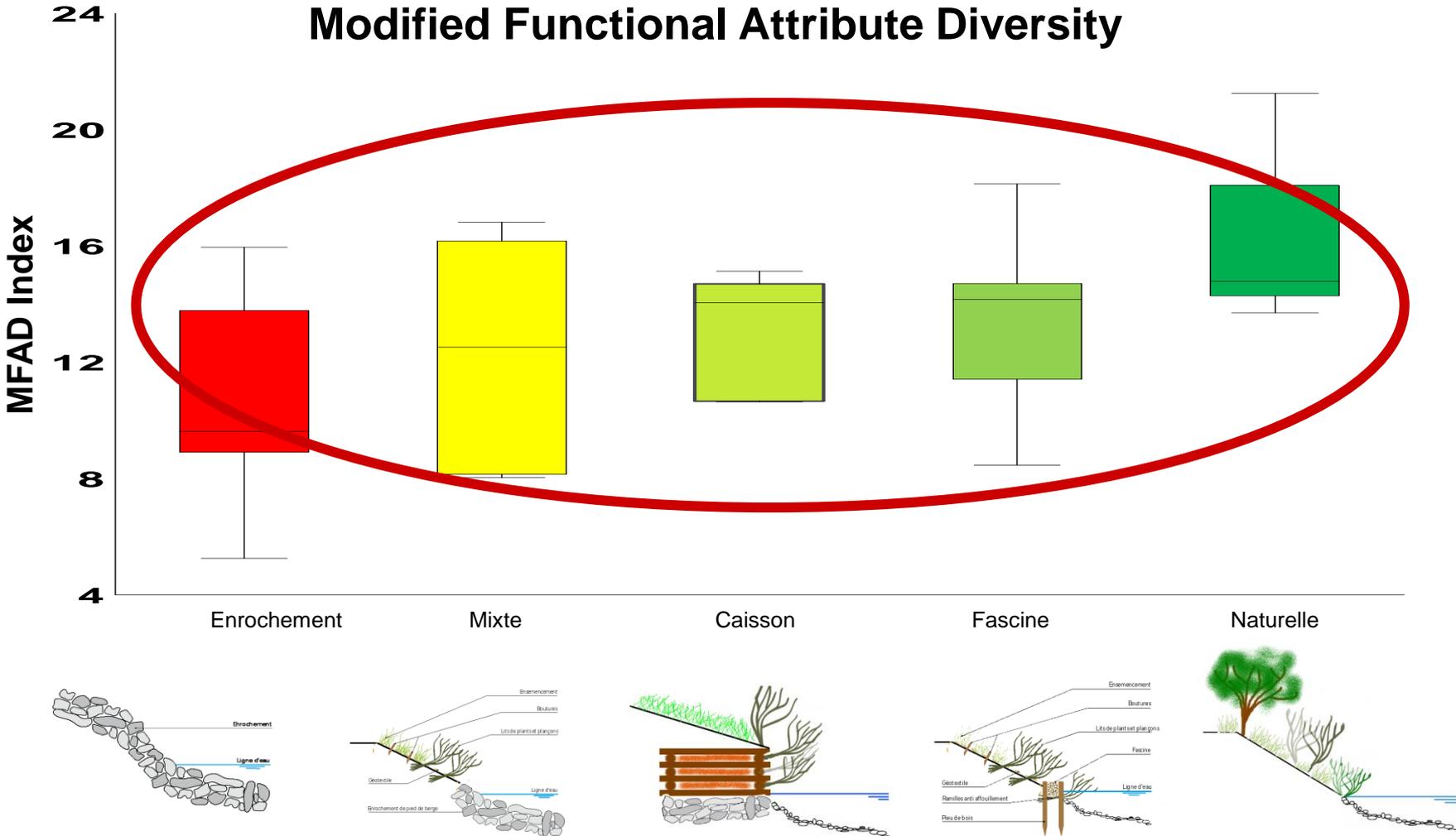
Diversité végétale terrestre



Naturalité



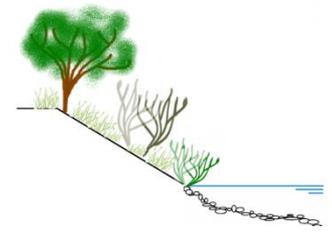
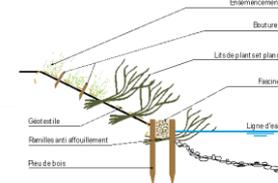
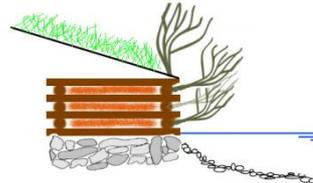
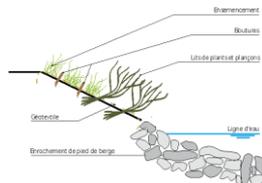
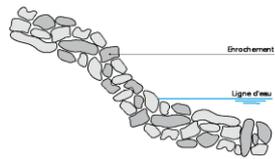
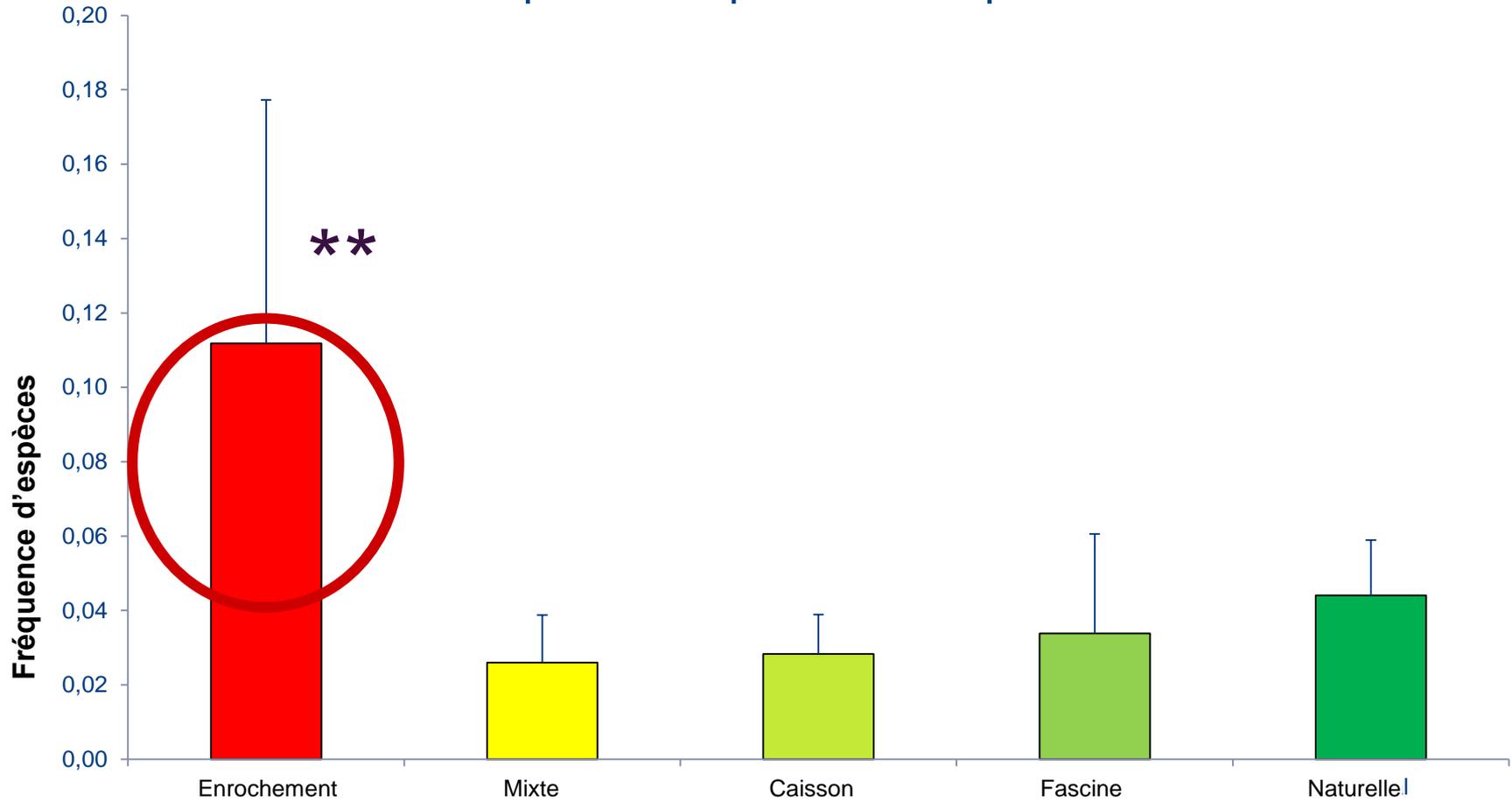
Indice fonctionnel incluant plantes et animaux 20



Colonisation par les espèces exotiques envahissantes



Colonisation par les espèces exotiques envahissantes



Fonctions de conservation

Espèce alluviale menacée à l'échelle alpine
Expérimentations sur ses potentialités pour le génie végétal

Myricaria germanica

Espèce inféodée aux milieux
très perturbés des rivières en
tresse



Fonctions de conservation

Myricaria germanica

En conditions contrôlées

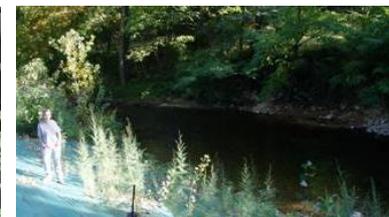


Sur des ouvrages
expérimentaux



Principaux résultats

En conditions contrôlées



***Myricaria germanica* montre de bonnes capacités pour le génie végétal**

Sur des ouvrages
expérimentaux



***Myricaria germanica* peut se développer sur des enrochements et des ouvrages de génie végétal en zones très perturbées**

Fonction de résistance à l'érosion

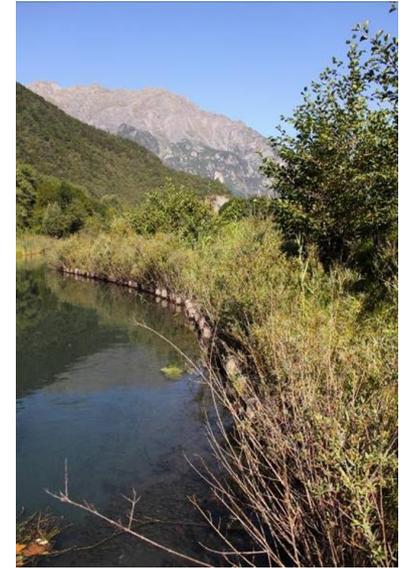
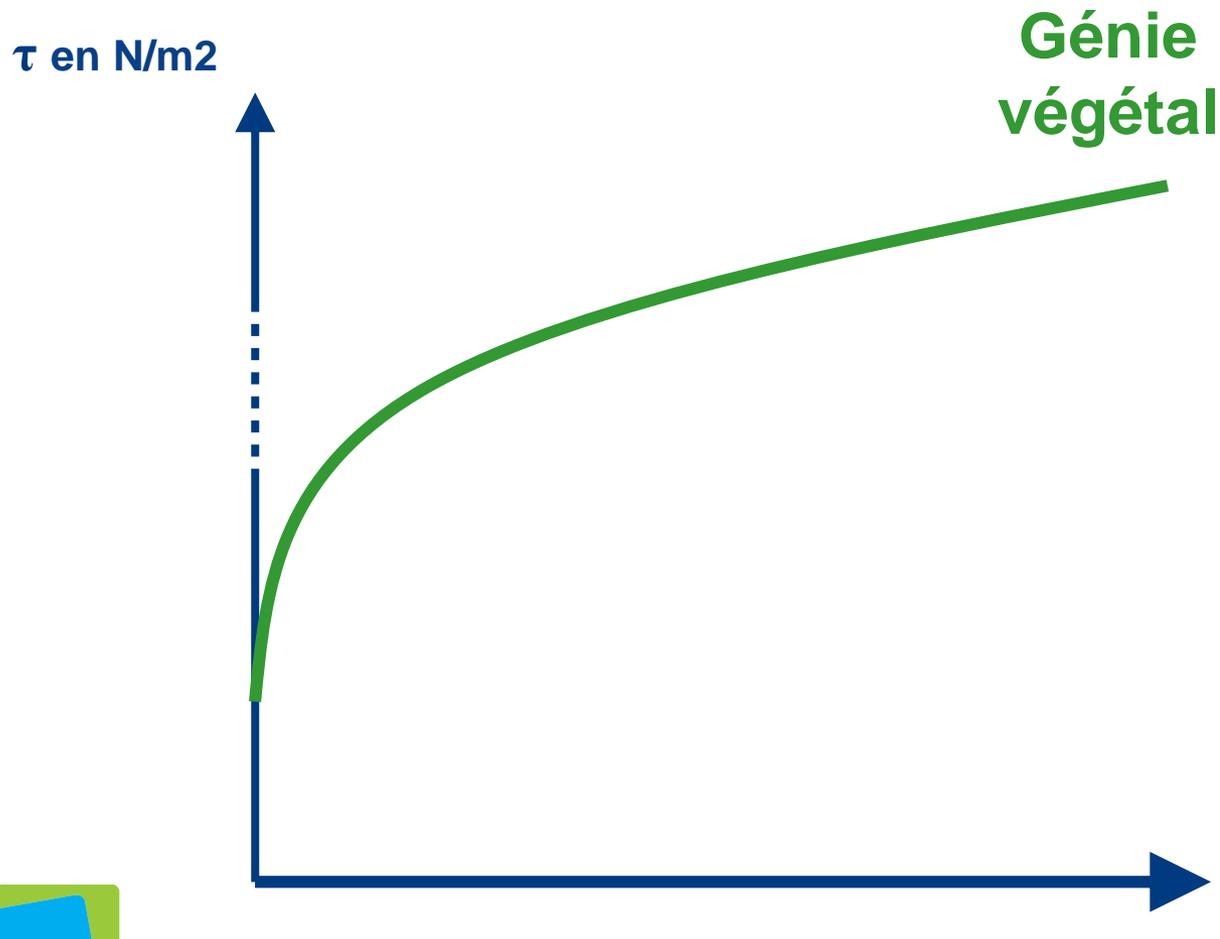
Que dit Newton ?



Rubrique à Brac © Gotlib - Dargaud

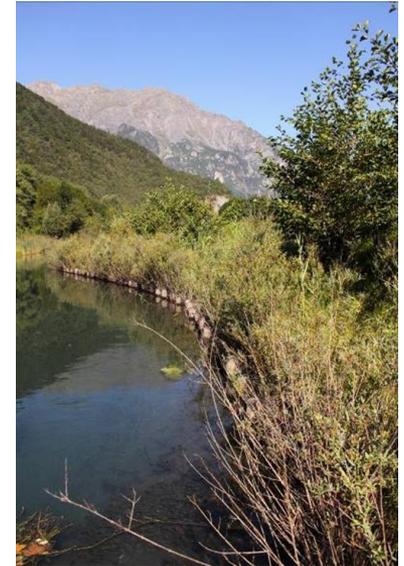
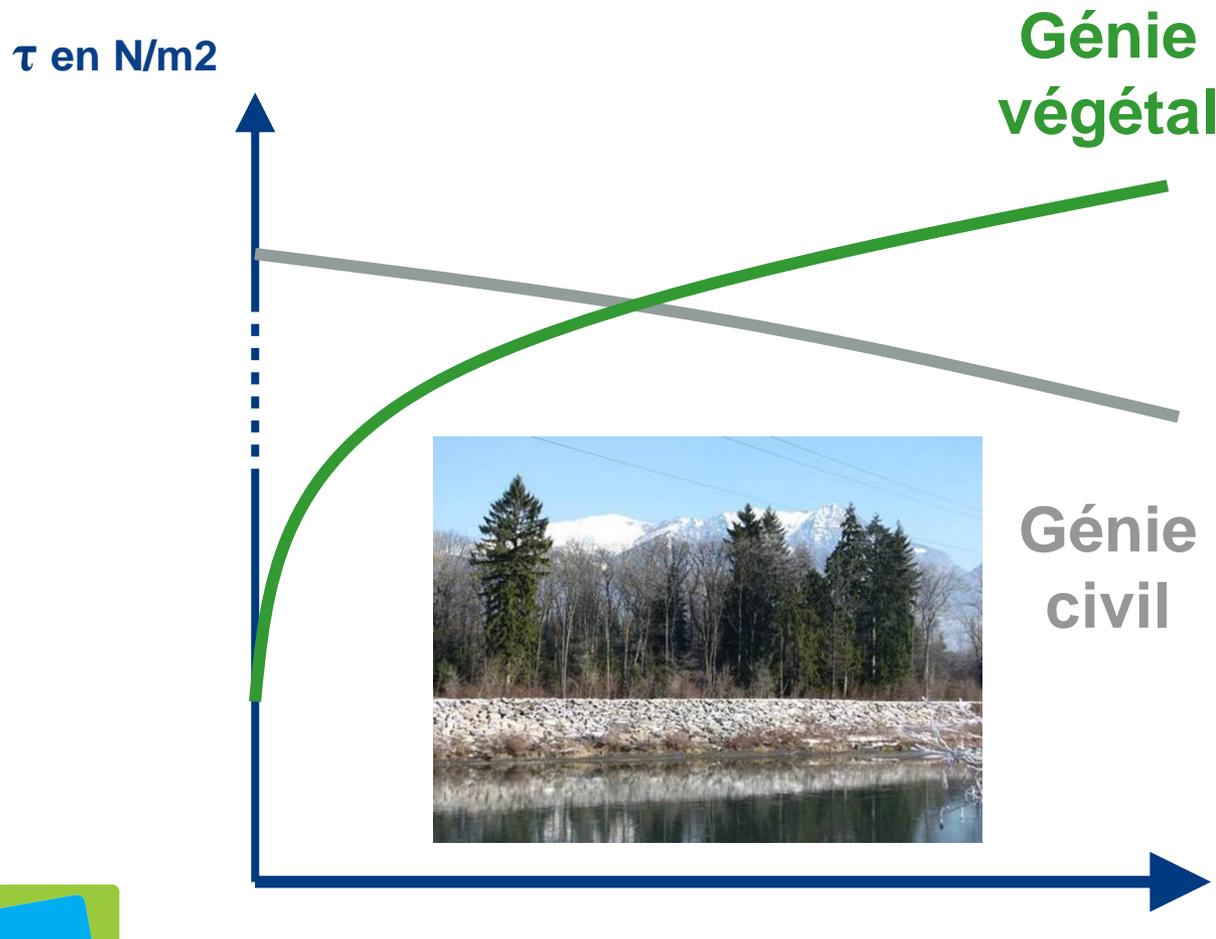
Fonction de résistance à l'érosion

Résistance des ouvrages au cours du temps



Fonction de résistance à l'érosion

Résistance des ouvrages au cours du temps



Temps



Fonction de résistance à l'érosion

Techniques	Résistance mécanique τ en N/m²	
	A la réalisation	
Fascines	140	
Lit de plants et plançons	110	
Couche de branches à rejet	250	

Valeurs indicatives et ponctuelles

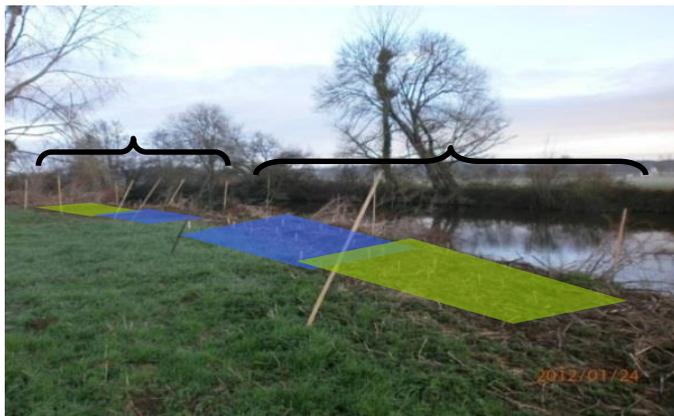
Fonction de résistance à l'érosion

Techniques		Résistance mécanique τ en N/m ²		
		A la réalisation	1 à 2 ans après	3 ou 4 ans après
Fascines		140	240	250
Lit de plants et plançons		110	130	150
Couche de branches à rejet		250	300	450
Enrochements	Végétalisés	200	300	350
	Nus	250	250	250

Valeurs indicatives et ponctuelles

Autres travaux menés

Résistance aux espèces exotiques envahissantes (renouées, ragondins)



Résistance à la sécheresse (nouvelles espèces et populations de saules)



Perspectives

- Améliorer les fonctions d'habitats et de retour des modèles naturels en vue de limiter le passage de seuils irréversibles
- Optimisation des mélanges de semis et plantations
- Fonction de conservation (inclure le soutien à des espèces rares)
- Fonctions de corridors et intégration dans le réseau de la TVB
- Améliorer les connaissances sur les fonctions de résistance mécanique



Merci à tous les collègues qui ont participé et pour votre attention !

33

1992

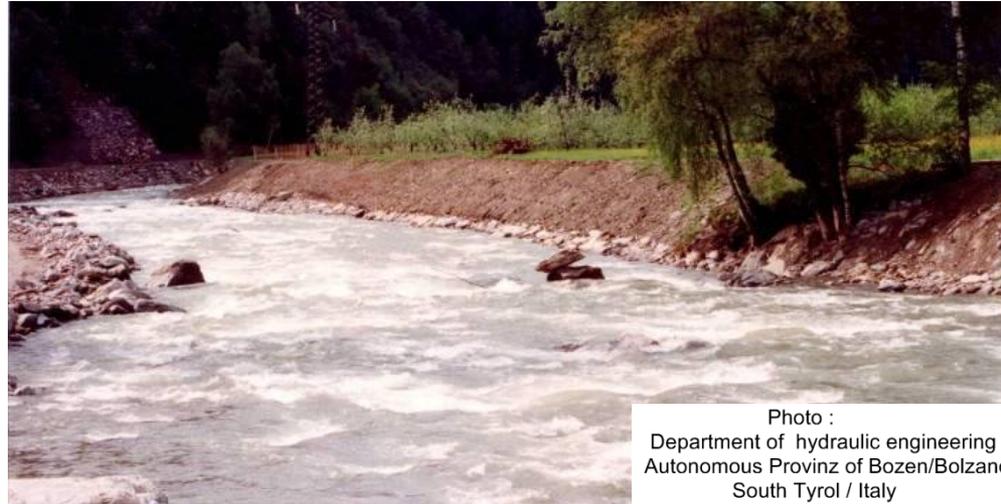


Photo :
Department of hydraulic engineering
Autonomous Provinz of Bozen/Bolzano
South Tyrol / Italy

2011



Contact : andre.evette@irstea.fr

33