

# Fonctionnalités écologiques des berges : biodiversité et restauration

André Evette & Paul Cavallé

30 juin 2016

# Fonctions des ripisylves

## Fonctions écologiques

Habitat (aérien et aquatique)

Ombrage et alimentation

Corridor biologique

Épuration

Modification de la dynamique fluviale

Ralentissement des crues,

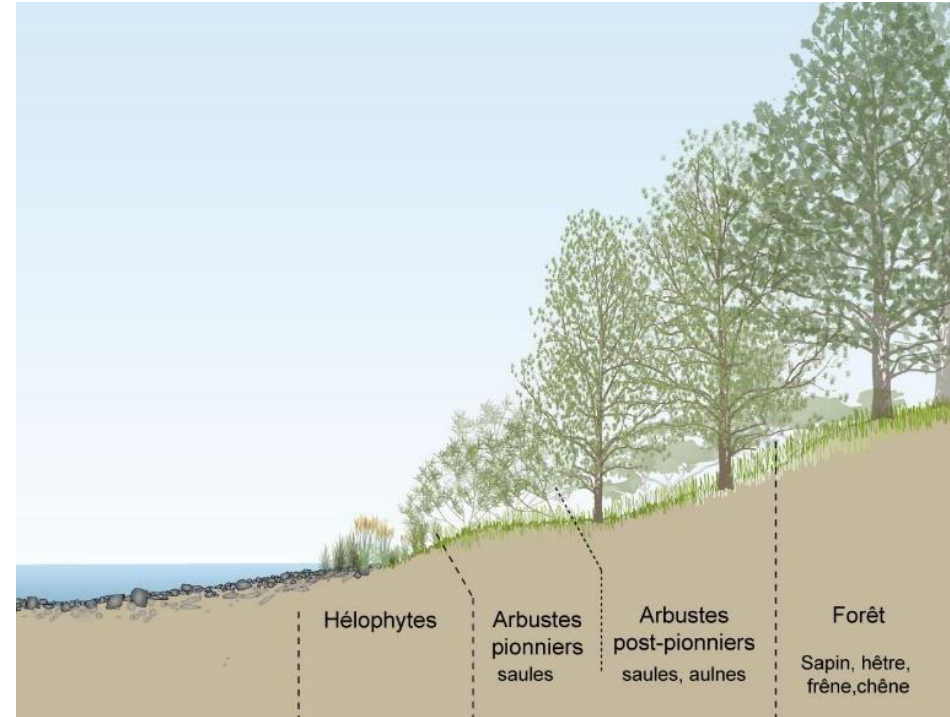
Rétention des embâcles

Modification de la morphologie

Résistance face au changement global

Sécheresse

Espèces exotiques envahissantes



Fonctions de protection contre l'érosion

Fonctions récréatives

# 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

Optimisation des fonctions :

- **d'habitats**
- de conservation
- de résistance à la sécheresse
- de résistance aux invasives

# Fonctions d'habitat



Quelle restauration des berges aménagées?



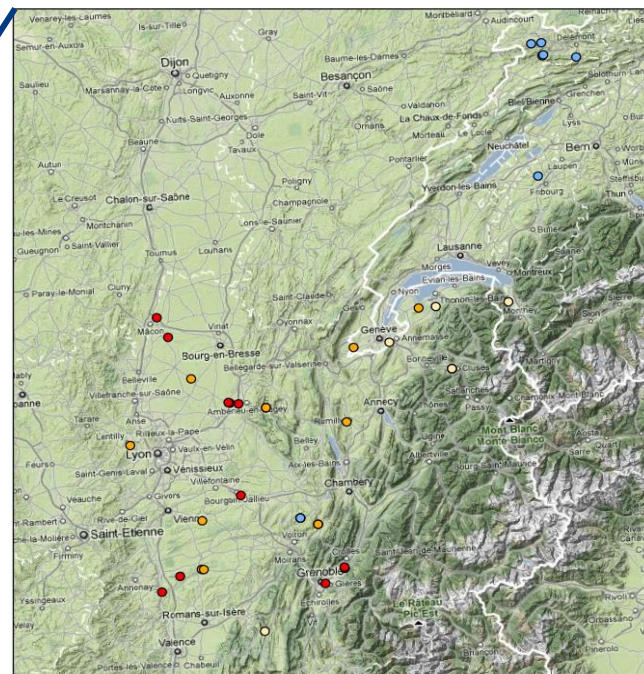
**Quelles diversités taxonomiques et fonctionnelles sur les différentes techniques d'aménagement de berges ?**

**Quelles sont les capacités de résistance à l'invasion des différentes techniques de protection de berges**

**Donner des outils pour prendre en compte la biodiversité au moment de la conception des ouvrages**



## Région Rhône-Alpes Suisse occidentale



0 10 20 30 40  
Km

### Légende

| Sites localization |        |
|--------------------|--------|
| ●                  | 9,4°C  |
| ●                  | 11,4°C |
| ●                  | 12,8°C |

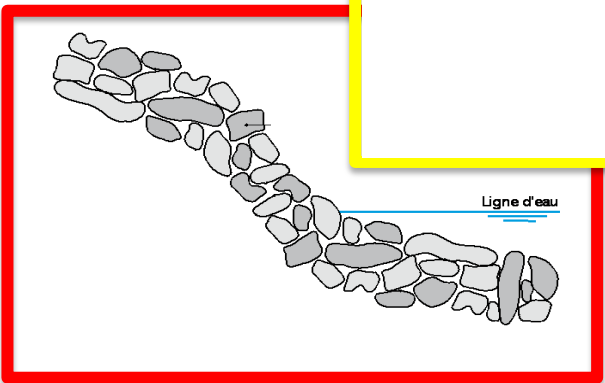
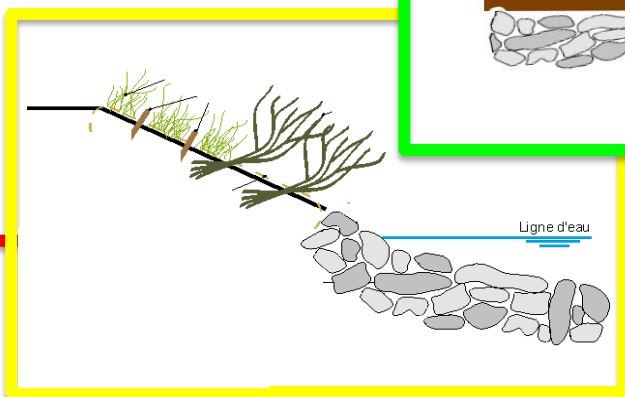
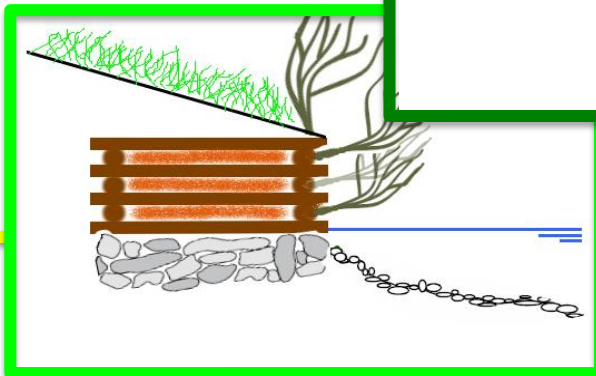
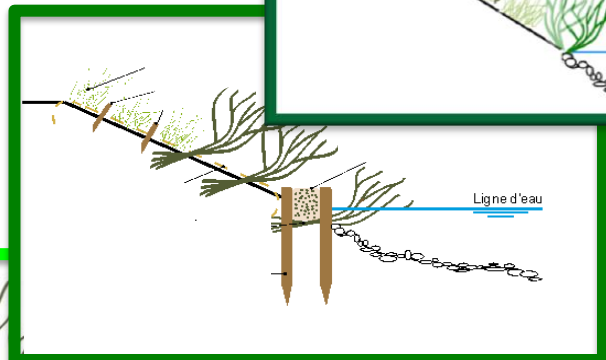
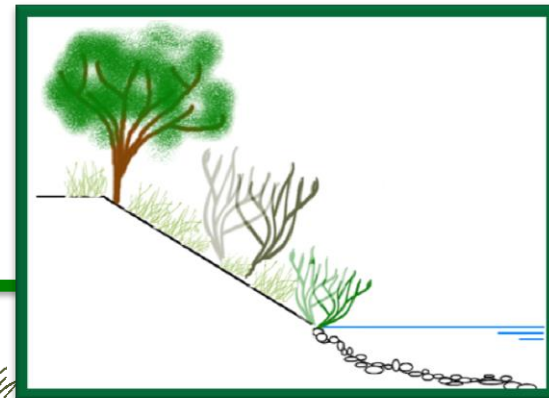
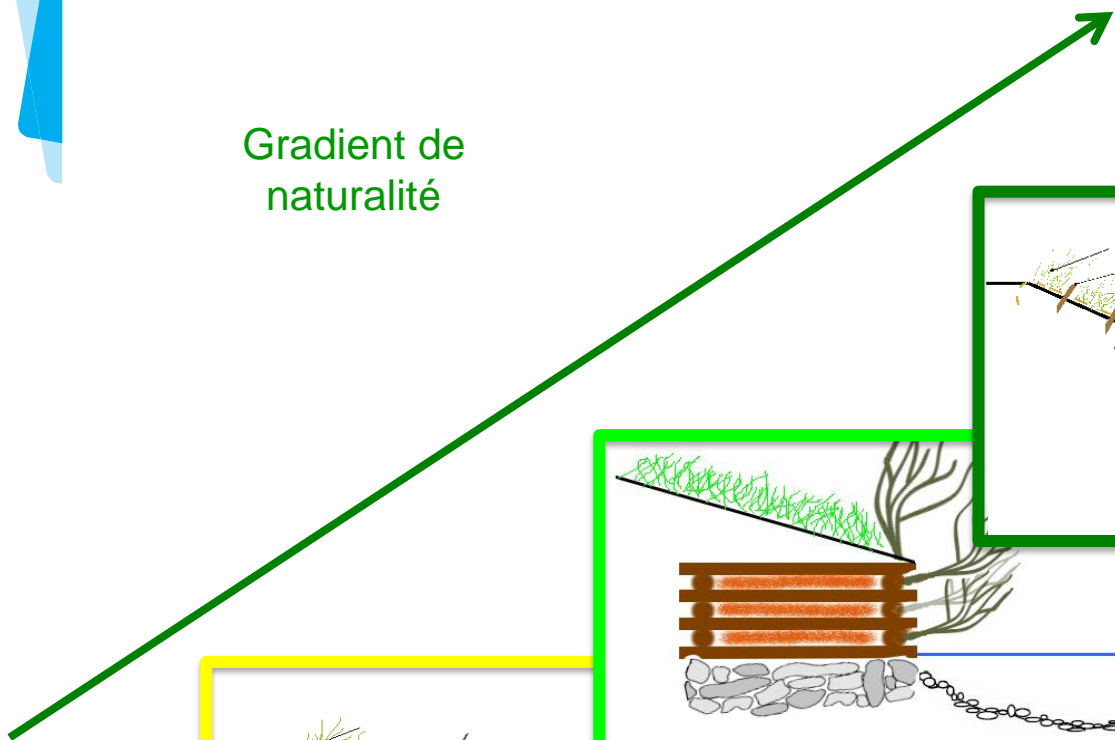
Source: Cemagref

**40 aménagements construits entre 2001 et 2008 (et 18 plus anciens)**  
**Altitudes comprises entre 250 et 700 m**

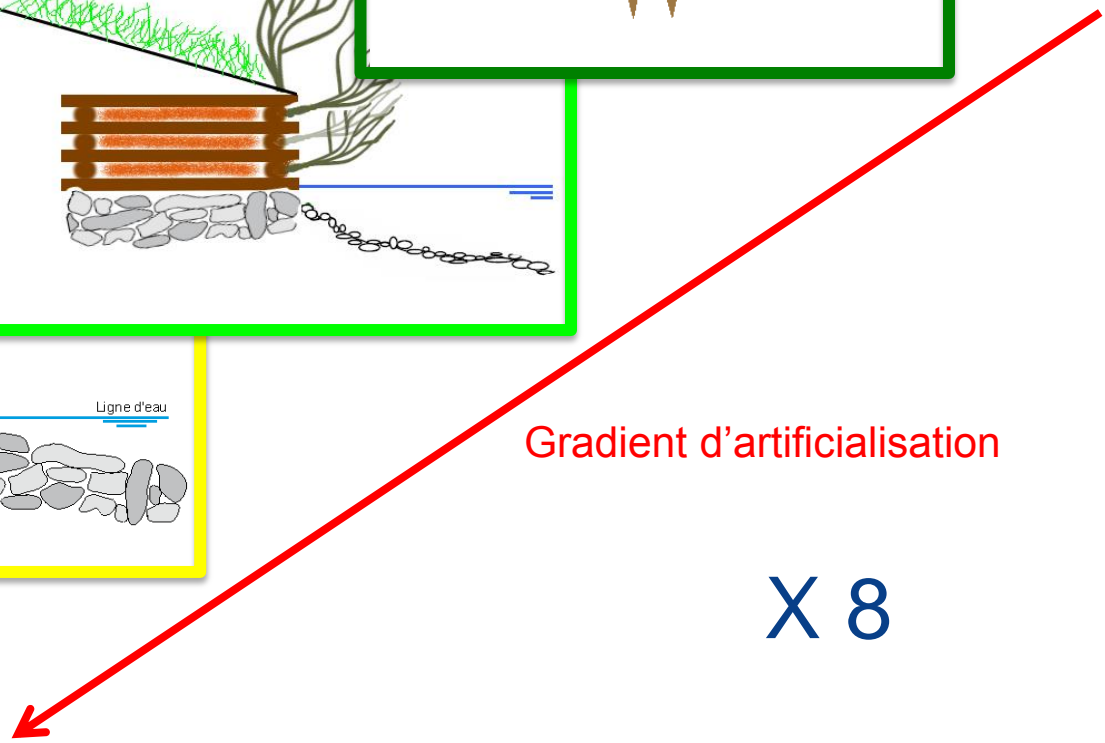
11539 km parcourus en 3 mois soit 183 km par site.



Gradient de  
naturalité



Gradient d'artificialisation



X 8

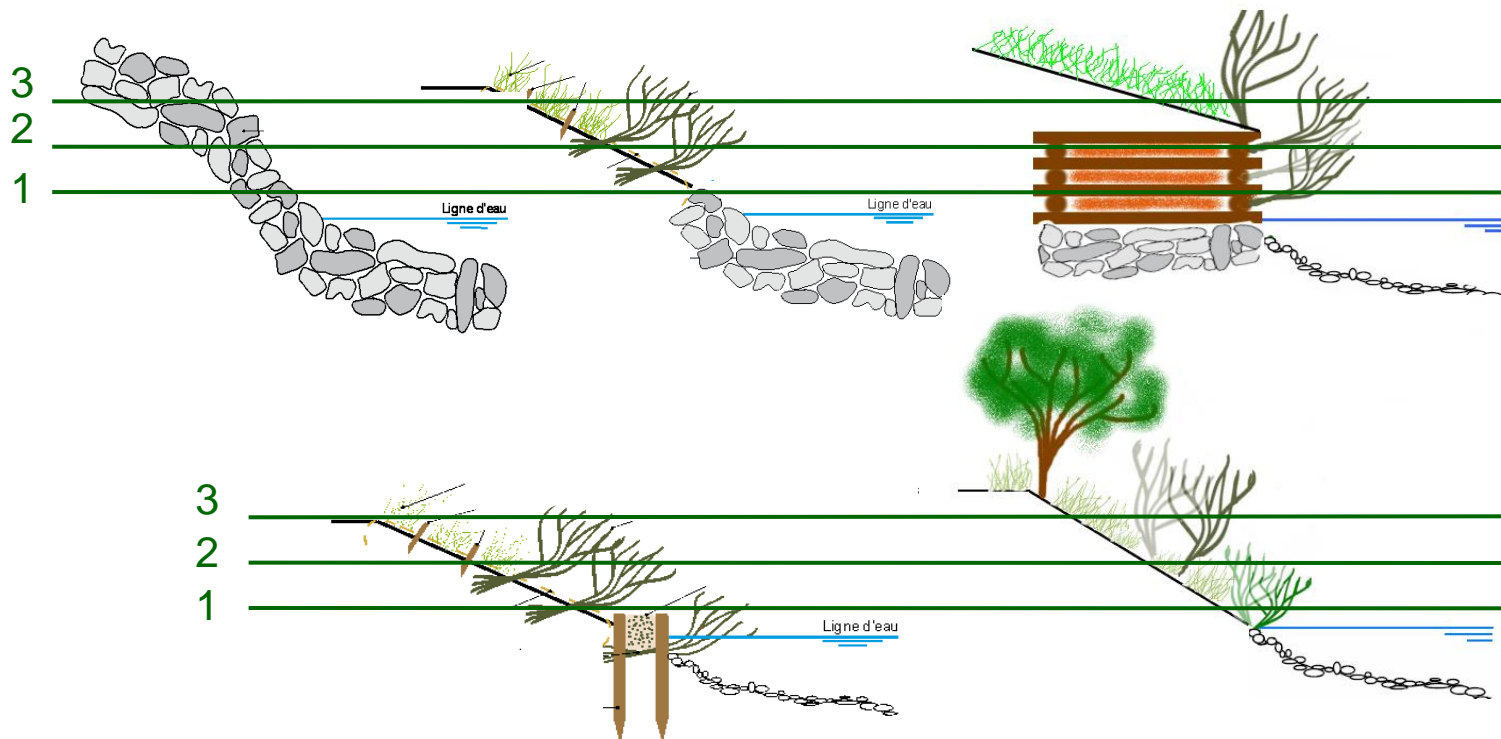
# Protocole d'étude

|                              | Réponse du modèle<br>- Végétation - | Réponse du modèle<br>- Carabidae terrestre - | Réponse du modèle<br>- Macro-invertébrés benthiques - |
|------------------------------|-------------------------------------|--|---|
| Enrochement                  |                                     |  |   |
| Enrochement de pied de berge |                                     |  |   |
| Caisson végétalisé           |                                     |  |   |
| Fascine                      |                                     |  |   |
| Berge naturelle              |                                     |  |   |



## Réponse du modèle - Végétation -

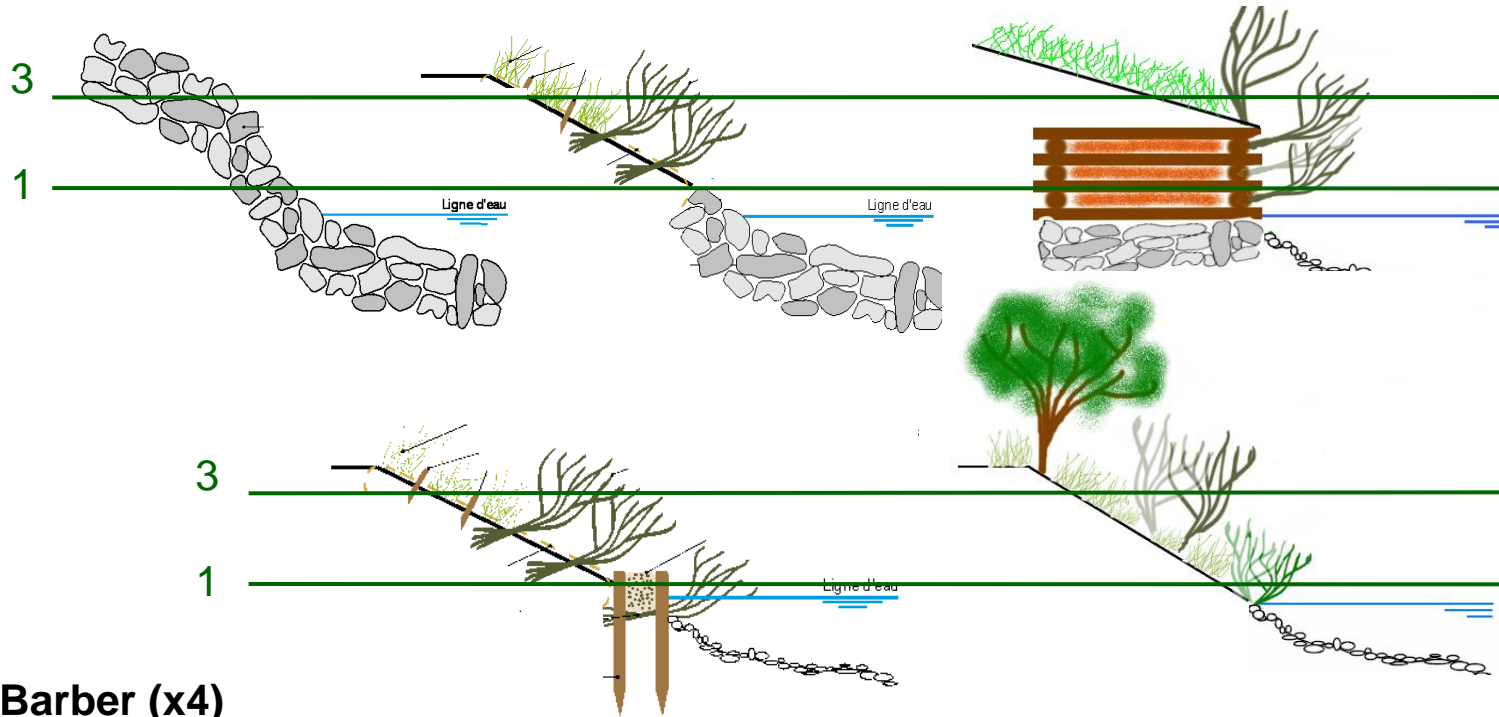
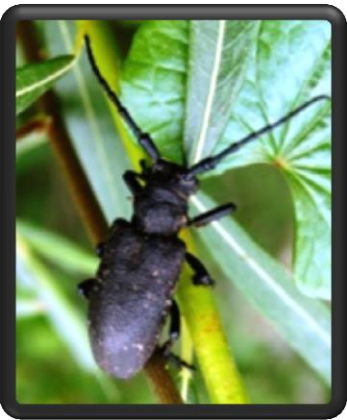
## Plans d'échantillonnage



**3 transects, 25m linéaires  
30 points de contacts par transect  
90 points de contacts par site**

# Réponse du modèle - Carabidae terrestre -

## Plans d'échantillonnage



## Pièges Barber (x4)



Photo: Cavaillé



Photo: Cavaillé

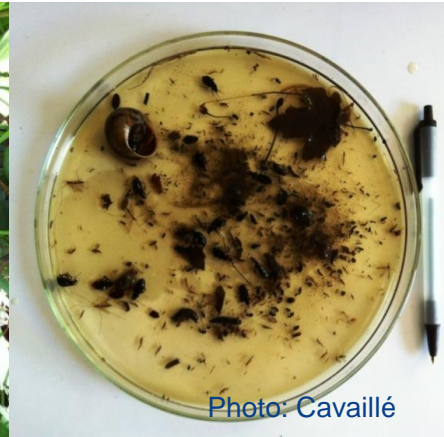


Photo: Cavaillé

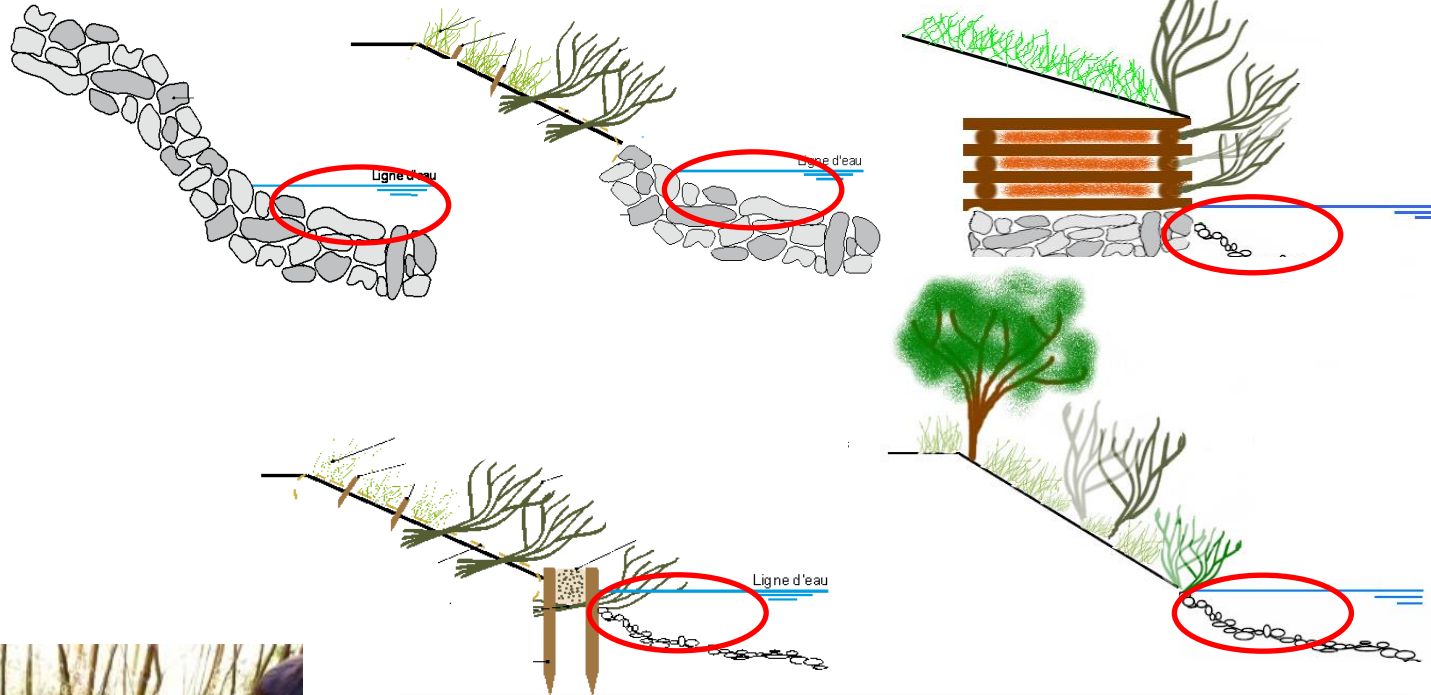


Photo: Dommanget

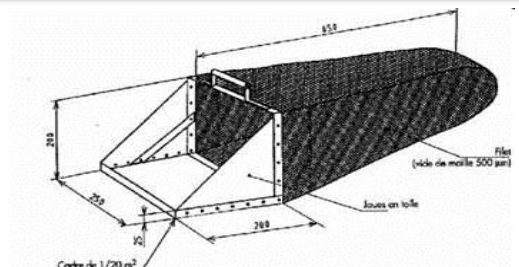
# Réponse du modèle - Macroinvertébrés benthiques -

## Plans d'échantillonnage

11

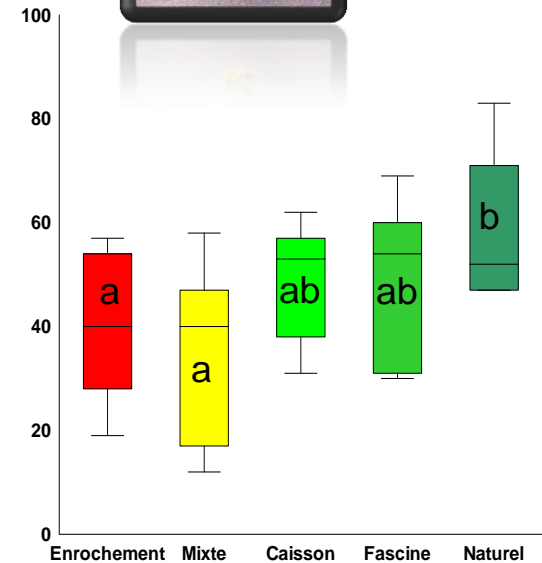
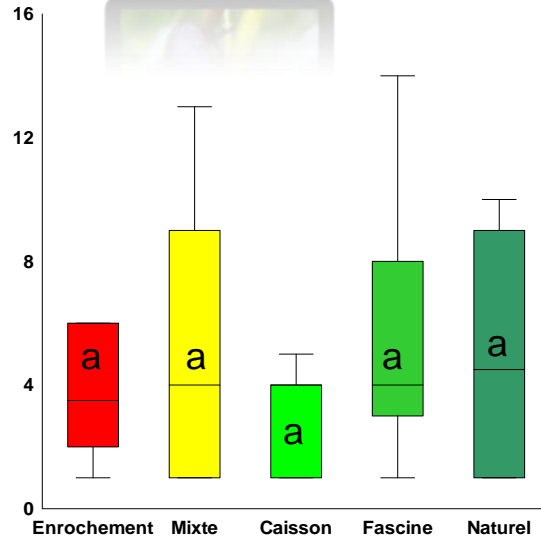
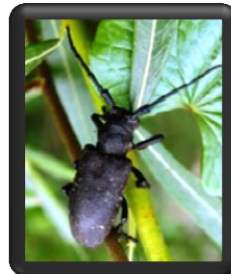
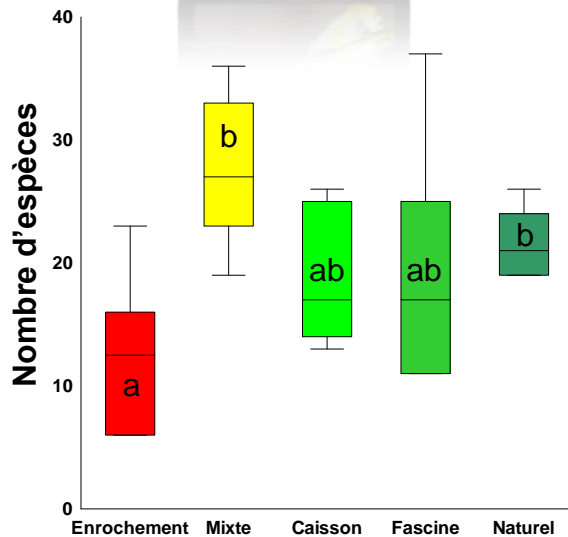


- Inventaire et classification des substrats par habitabilité
- Utilisation d'un échantillonneur "Surber" (x5)





# Richesse spécifique

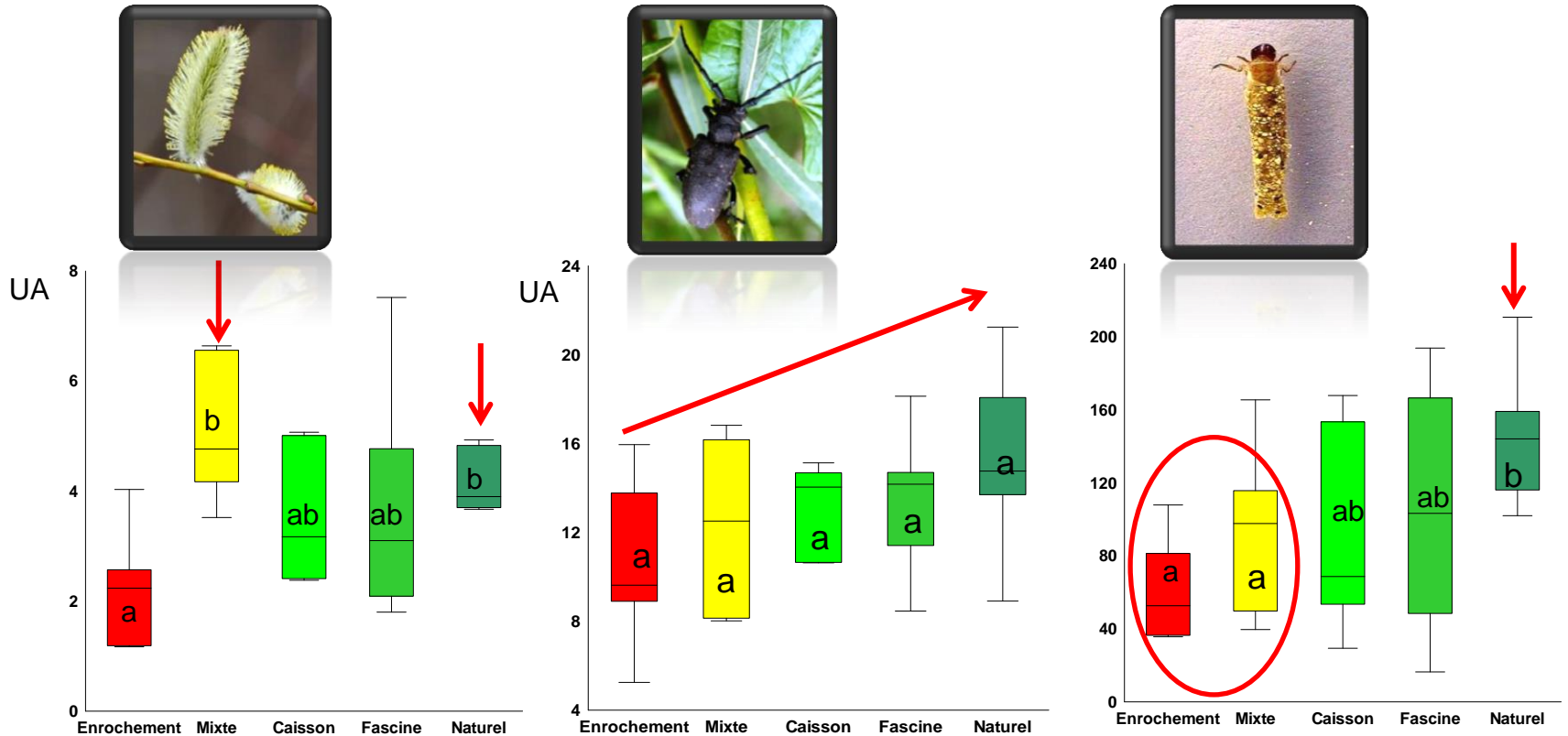


- Les **enrochements** purs => diversités **taxonomiques** les plus **faibles**
  - Importance du **front de colonisation** à l'interface eau berge

**Pas d'impact** de l'aménagement de berge sur le **nombre d'espèces de carabes**

**Enrochement immergé** => communauté benthique moins riche

# Diversité fonctionnelle

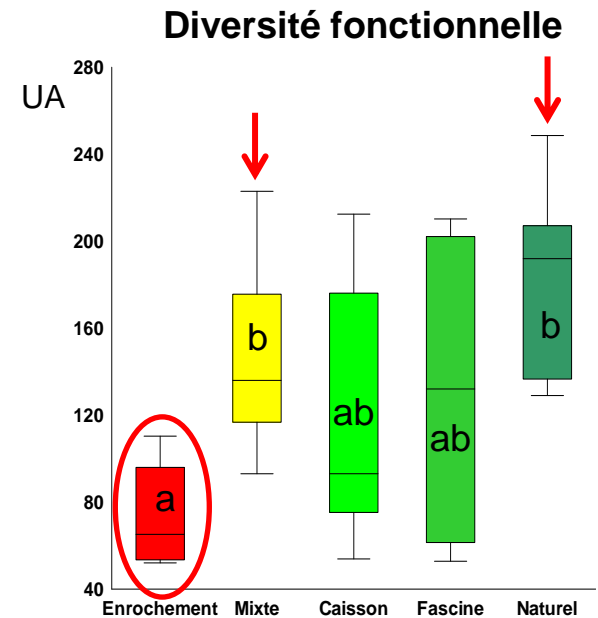
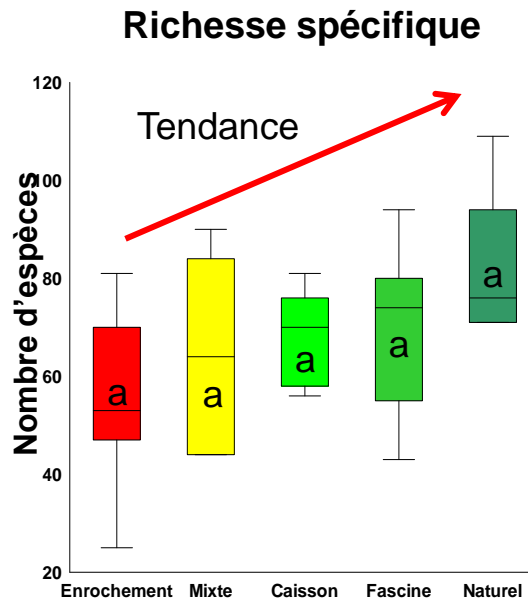


**Aménagements mixtes**  
**Berges naturelles**  
**Résistance -**  
**résilience plus élevée**

Impact non significatif du  
 type de berge sur la  
**diversité fonctionnelle**

- **Déficit fonctionnel**  
 des techniques utilisant  
 le génie civil =>  
 habitabilité faible des  
**enrochements**

# Analyse combinée des trois modèles



**L'habitabilité générale** varie légèrement entre les berges

**Résistance - résilience générale** significativement plus faible sur les enrochements.

**Maximale** sur les aménagements mixtes et berges naturelles

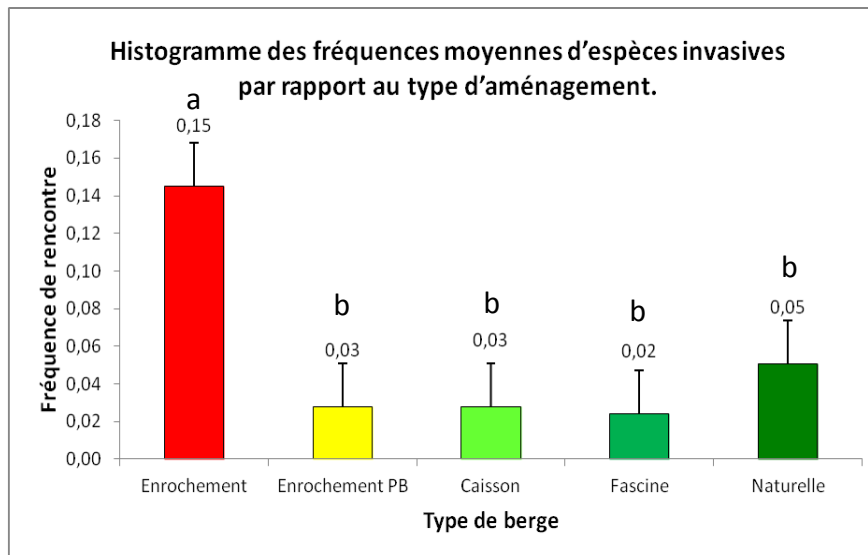


# Génie végétal et espèces exotiques envahissantes

- Espèces exotiques envahissantes:

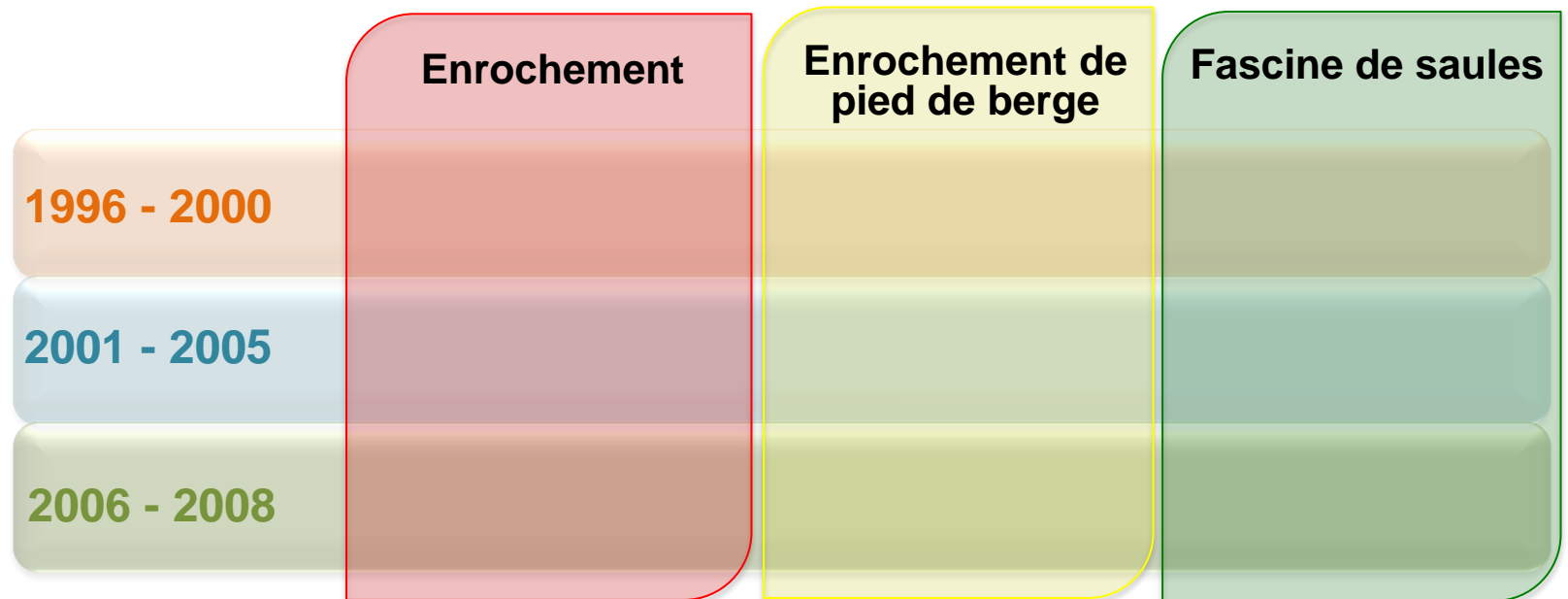
(Notées « agressives » Flora indicativa, E. Landolt et al. 2010)

*Buddleja davidii*  
*Fallopia japonica*  
*Impatiens glandulifera*  
*Robinia pseudoacacia*  
*Solidago canadensis*  
*Solidago gigantea*

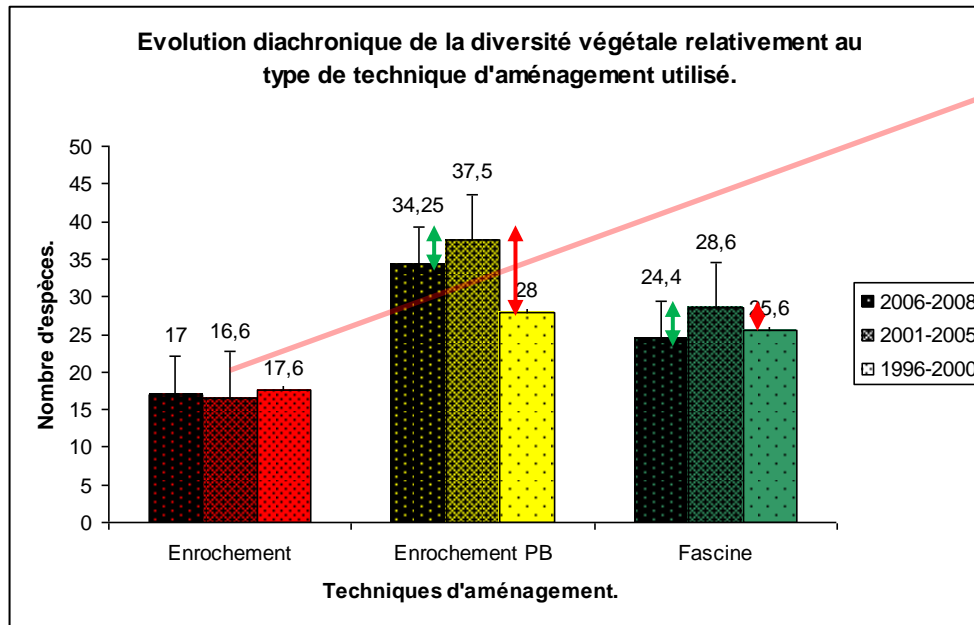


Fréquence relative des espèces exotiques envahissantes significativement plus importantes sur les ouvrages issus du génie civil

## Évolution temporelle de la diversité végétale



# Évolution temporelle de la diversité végétale



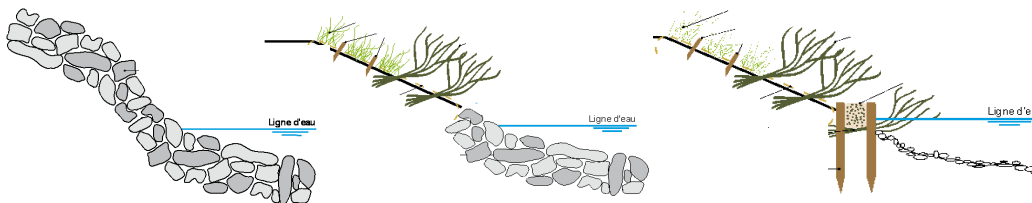
Pas d'évolution du nombre d'espèces.



**Tendance à l'augmentation:**  
Recrutement d'espèces



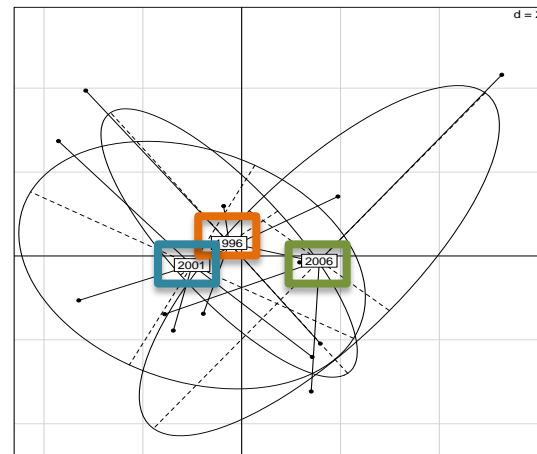
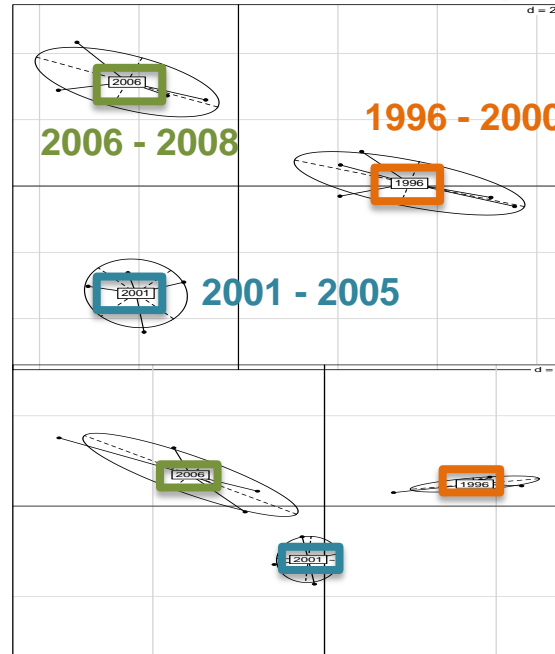
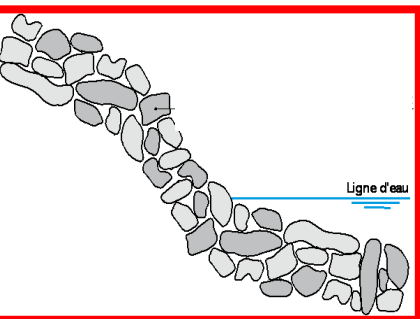
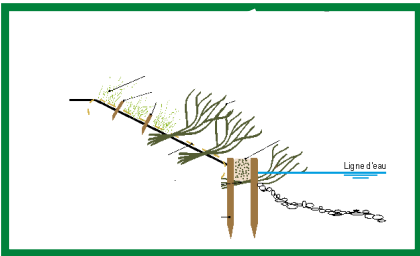
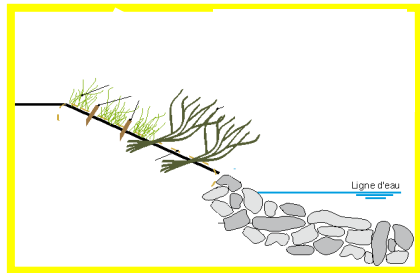
**Tendance à la diminution:**  
établissement des espèces dominantes



# Évolution temporelle de la diversité végétale

18

## Succession végétale



Phase d'établissement des espèces bouturées, semées et les rudérales

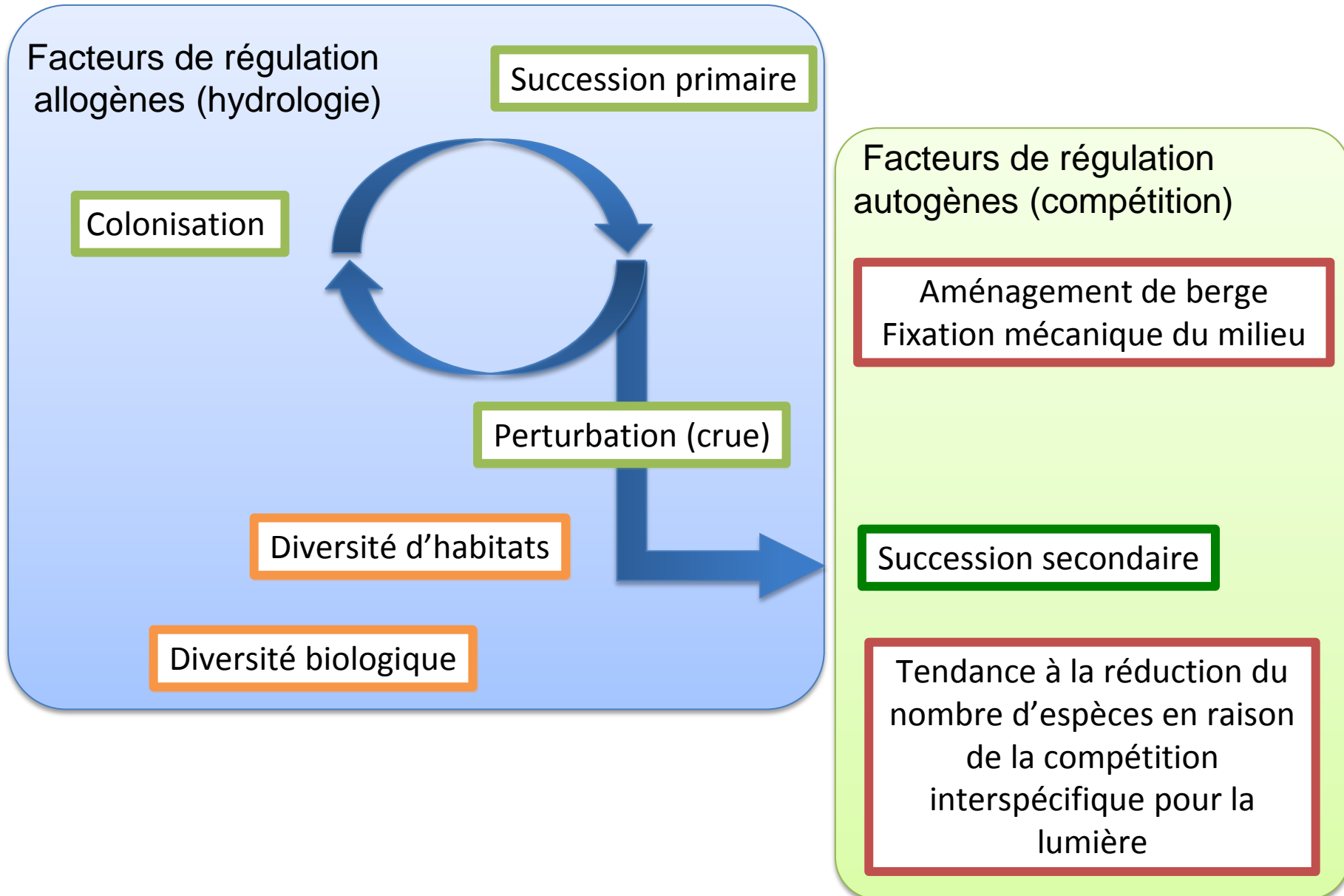
Phase de domination par les salicacées, colonisation niches vacantes (zones d'enrochement)

Installation progressive des espèces arbustives et arborescentes, compétitrices et les ombrophiles

Pas d'évolution de la composition des communautés végétales sur les enrochements purs

# Aménagement de berge et succession secondaire

19





# 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

Optimisation des fonctions :

- d'habitats
- **de conservation**
- de résistance à la sécheresse
- de résistance aux invasives



# 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

## 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**



# 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

Optimisation des fonctions :

- d'habitats
- de conservation
- **de résistance à la sécheresse**
- de résistance aux invasives



## Principaux résultats

Conditions contrôlées



**Les espèces et populations de saules ont une plasticité et une réponse variable**

Chantiers expérimentaux



***Tamarix gallica* montre de très bonnes capacités pour le génie végétal même en cas de sécheresse sévère**



# 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

Optimisation des fonctions :

- d'habitats
- de conservation
- de résistance à la sécheresse
- **de résistance aux invasives**

# Contrôle des renouées à l'aide de boutures de saules

## Principaux résultats

Conditions contrôlées



**Les lixiviats de renouée inhibe les boutures de saule**

**Un couvert dense de saules réduit significativement la biomasse de renouée**

Ouvrages expérimentaux



**Beaucoup de facteurs en interaction (interactions herbivores plantes, traitement complémentaire, biomasse de renouée...)  
doivent être pris en compte**



Restauration d'une ripisylve soumise à la pression du ragondin

## Principaux résultats



De longues boutures sont plus efficaces que des exclos



Les ragondins préfèrent certaines espèces à d'autres

**Merci de votre attention**

28

