



Génie Végétal en Rivière de Montagne

Projet Interreg IVA France-Suisse

Colloque final Géni'Alp

La problématique du génie végétal sur les cours d'eau de montagne

Ludovic Bonin (hepia), André Evette (Irstea)

h e p i a

Haute école du paysage, d'ingénierie
et d'architecture de Genève



Colloque final Géni'Alp – 14 novembre 2012 – Lullier (GE)



Plan

- 1. Quelques rappels sur le Génie végétal et les cours d'eau de montagne**
- 2. Spécificités du Génie Végétal en rivière de montagne**
- 3. Oser le génie végétal en rivière de montagne**

1. Quelques rappels

Le génie végétal : définition

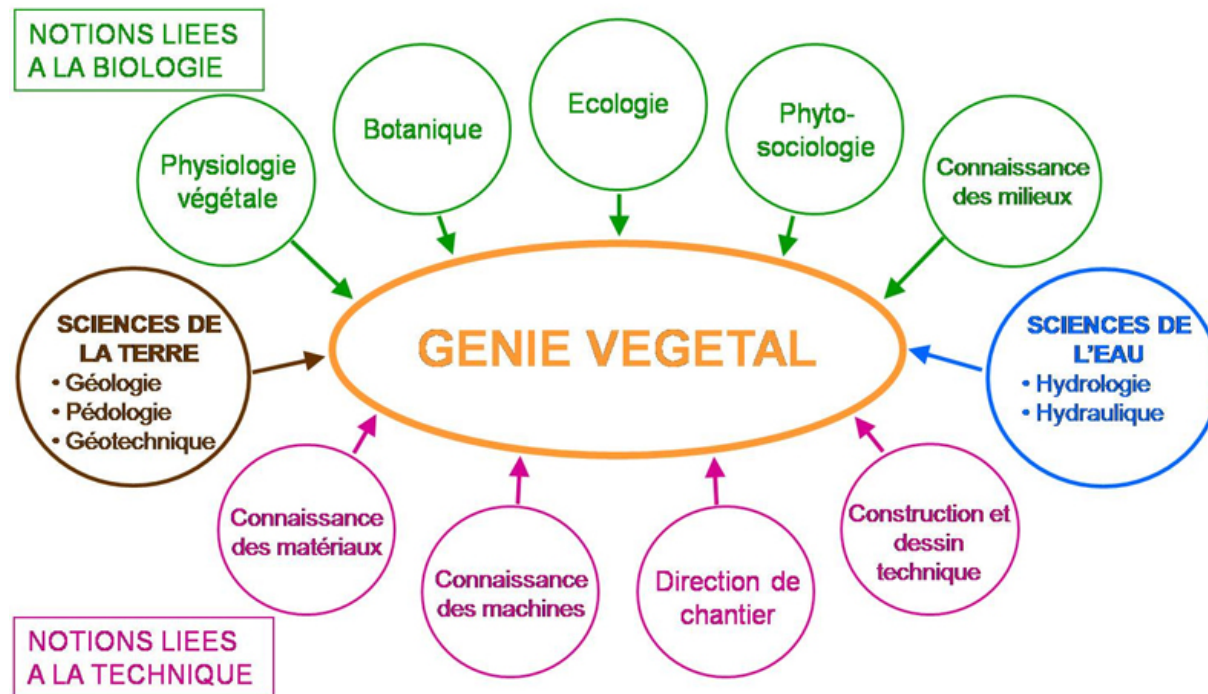
- Ensemble de techniques de construction
- Utilisant des matériaux vivants
- S'inspirant des modèles naturels
- Lutte contre érosion et glissements
- Restauration de cours d'eau

→ **Alternative au génie civil pur**



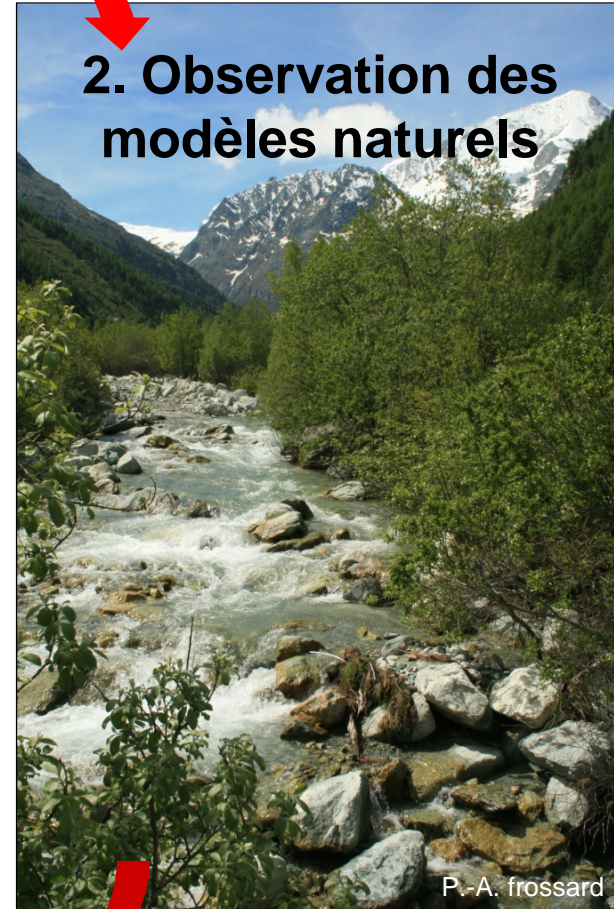
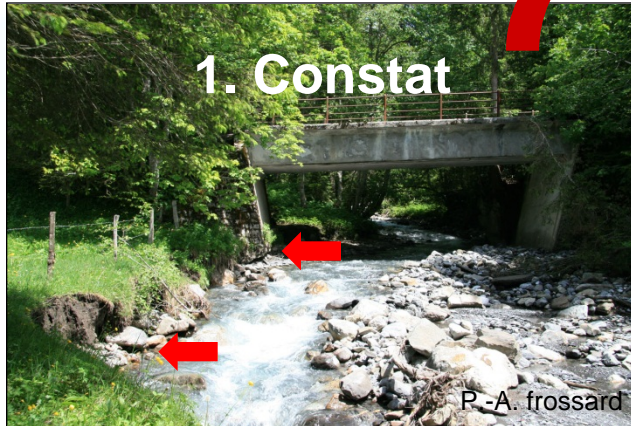
1. Quelques rappels

Le génie végétal : pluridisciplinarité



1. Quelques rappels

Le génie végétal : démarche



1. Quelques rappels

Le génie végétal : enjeux



1. Quelques rappels

Les cours d'eau de montagne : critères



- Altitude > 800 m
- Pente > 1 %
- Fort transport solide
- Régime hydrologique glaciaire, nival ou pluvio-nival.



1. Quelques rappels

Les cours d'eau de montagne : fonctionnement

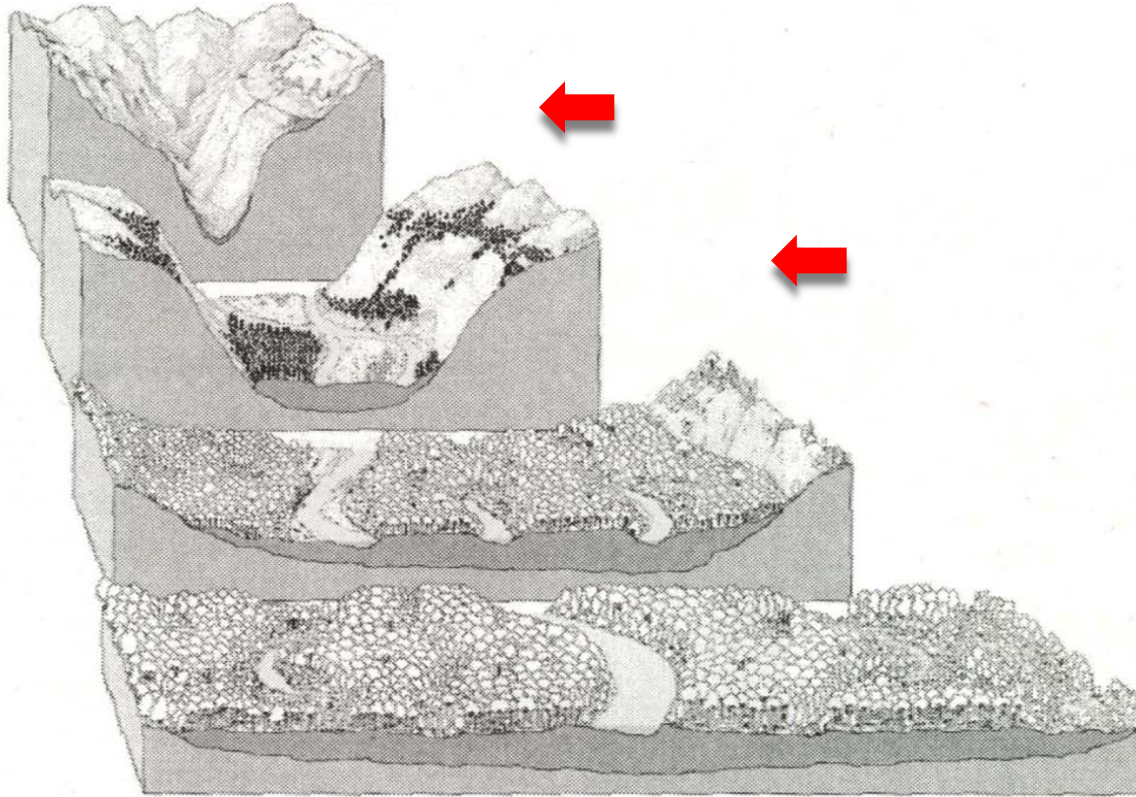
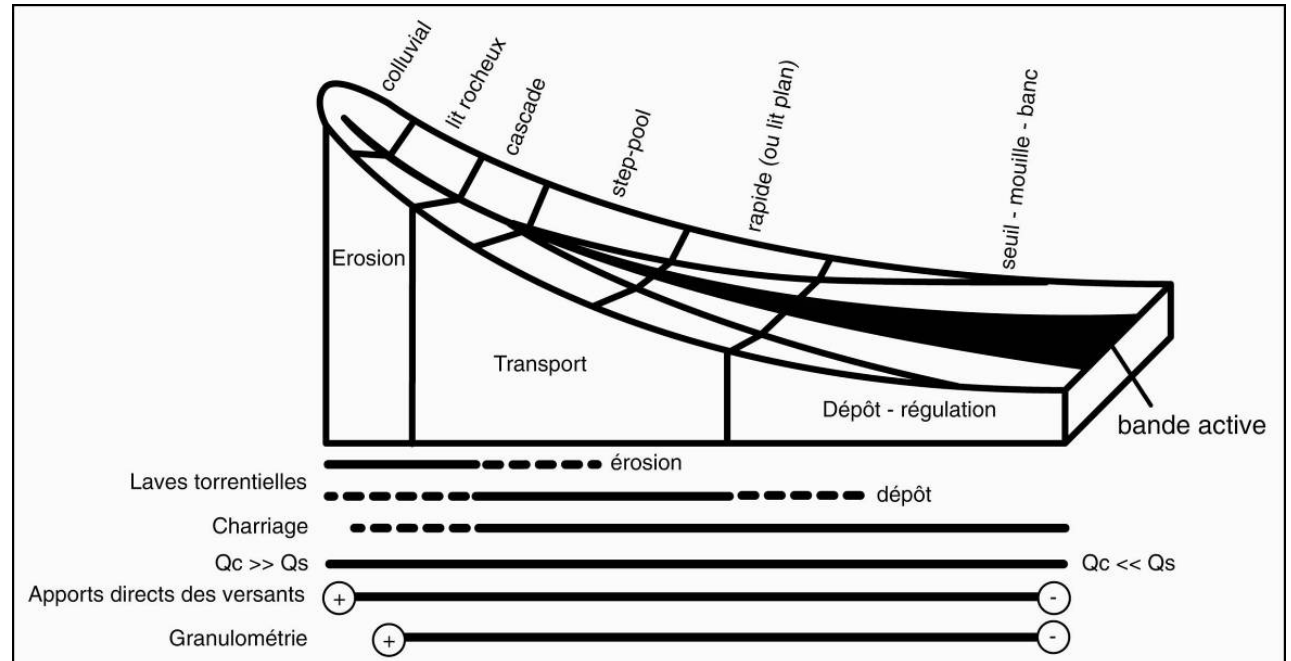
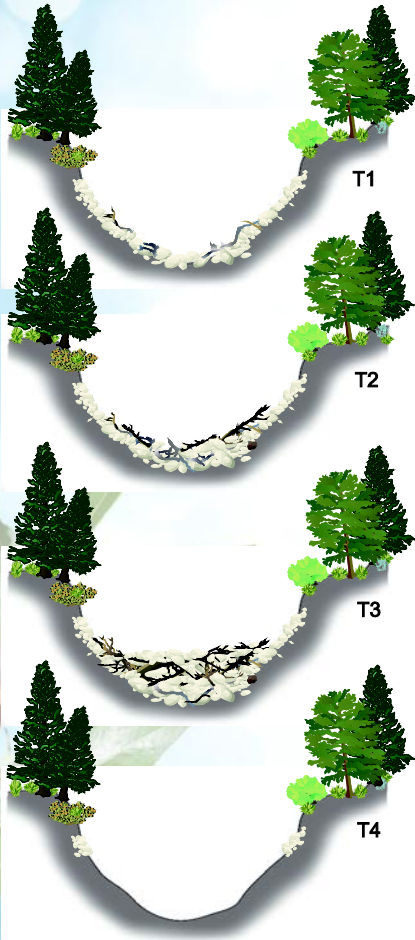


Schéma de principe de zonation des cours d'eau

Source : GERKEN (1988) *in* GALLANDAT (1993)

1. Quelques rappels

Les cours d'eau de montagne : fonctionnement



Continuum des types morphologiques
Adapté de Montgomery et Buffington (1997)

Principe de « Respiration »
d'un cours d'eau en tête de
bassin

1. Quelques rappels

Les cours d'eau de montagne : fonctionnement



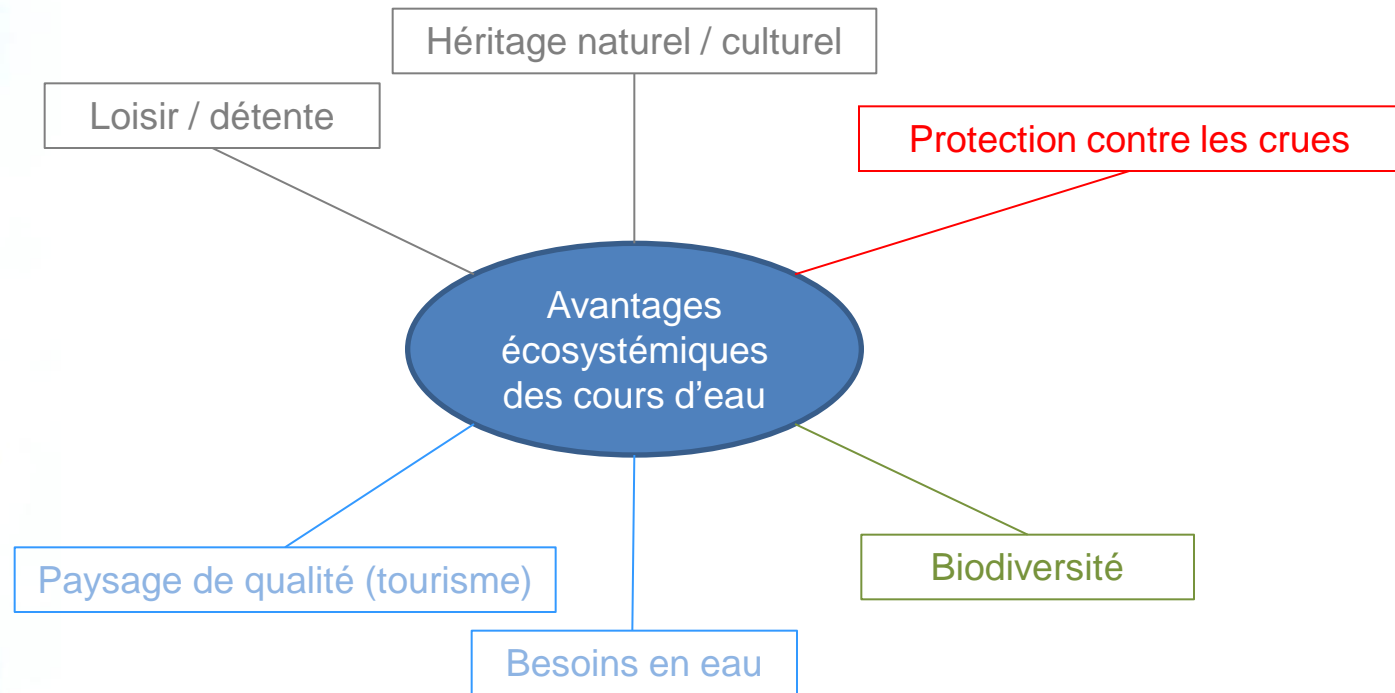
Lit en seuil-mouille-banc
Bancs alternes et lits en tresse

Lit en step-pool
Alternance de marches et de fosses



1. Quelques rappels

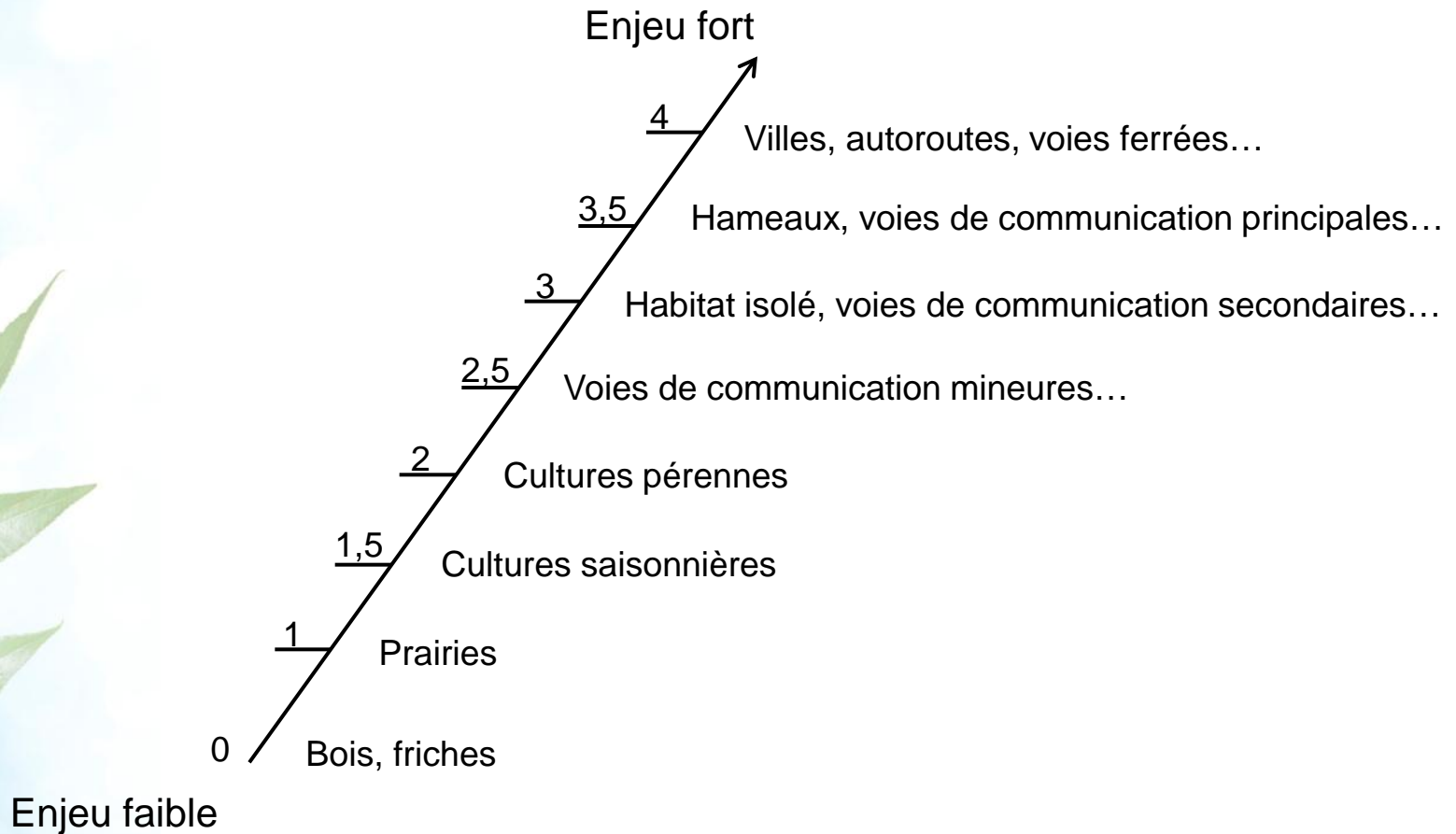
Les cours d'eau de montagne : enjeux



Source : OFEV modifié

1. Quelques rappels

Les cours d'eau de montagne : enjeux



Source : Malavoi et al. (2011) modifié

1. Quelques rappels

Les cours d'eau de montagne : enjeux



Érosion et incision du lit
menaçant la stabilité du pont.



Glissement menaçant une route.

2. Spécificités du génie végétal en rivière de montagne

Quelle définition du génie végétal en montagne ?

Reproduire des modèles stables naturels ?



2. Spécificités du génie végétal en rivière de montagne

Quelle définition du génie végétal en montagne ?



« Des modèles naturels mélangeant blocs et végétaux »

2. Spécificités du génie végétal en rivière de montagne

Quelle définition du génie végétal en montagne ?



N. Daumergue

« Des modèles naturels mélangeant blocs et végétaux »

2. Spécificités du génie végétal en rivière de montagne

Quelle définition du génie végétal en montagne ?



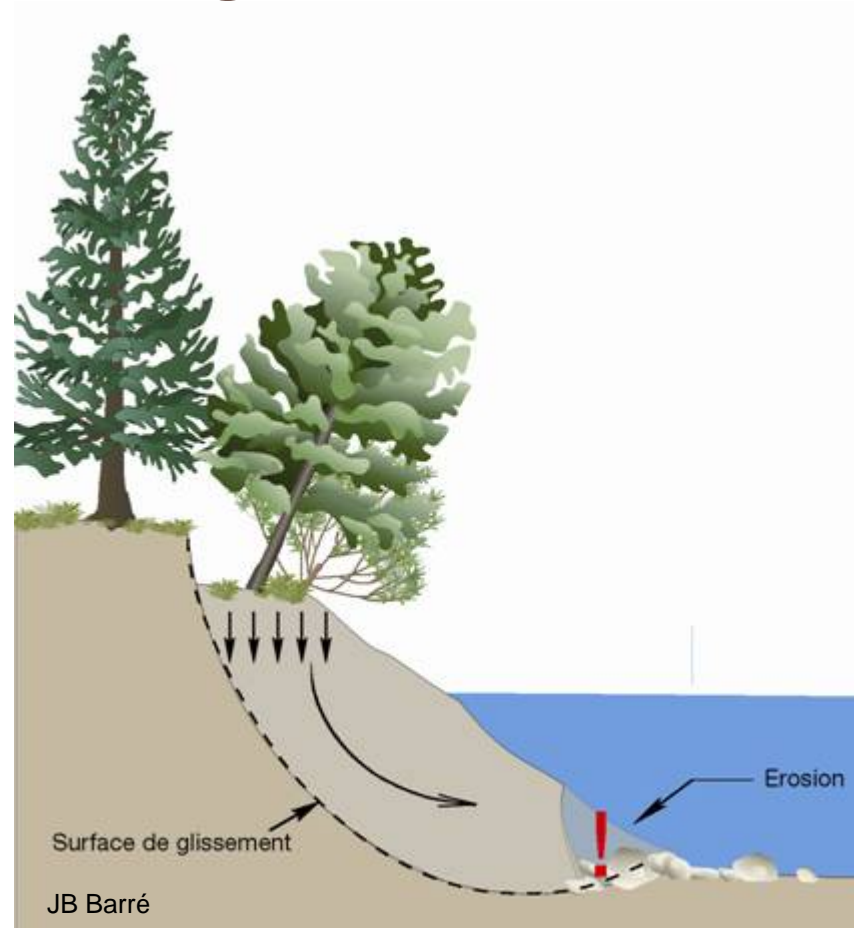
« Des modèles naturels mélangeant blocs et végétaux »

2. Spécificités du génie végétal en rivière de montagne

Quand la berge devient talus

Pentes et hauteurs de berges importantes

Augmentation des risques d'instabilité



2. Spécificités du génie végétal en rivière de montagne

Quand la berge devient talus



P.-A. Frossard



P.-A. Frossard

2. Spécificités du génie végétal en rivière de montagne

Quand la berge devient talus



2. Spécificités du génie végétal en rivière de montagne

Résistance des ouvrages : techniques végétales



N. Daumergue

Génie végétal

2. Spécificités du génie végétal en rivière de montagne

Résistance des ouvrages : techniques mixtes

Des pentes de profils en long élevées

Un transport solide important

Des berges raides et hautes

Des régimes hydrologiques particuliers

Génie végétal



2. Spécificités du génie végétal en rivière de montagne

Résistance des ouvrages : techniques mixtes



P.-A. Frossard

Génie végétal

Techniques mixtes

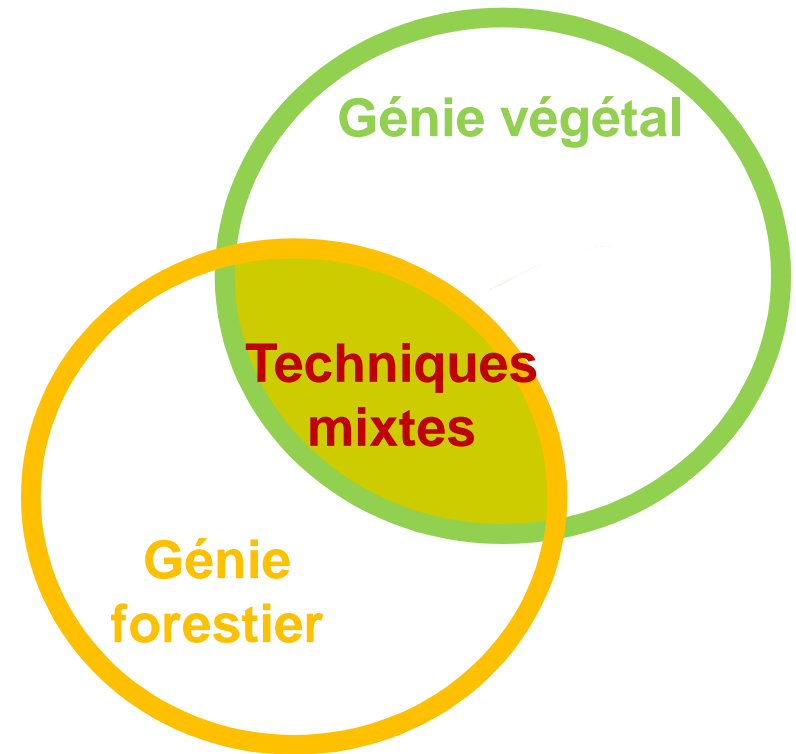
Génie civil

2. Spécificités du génie végétal en rivière de montagne

Résistance des ouvrages : techniques mixtes

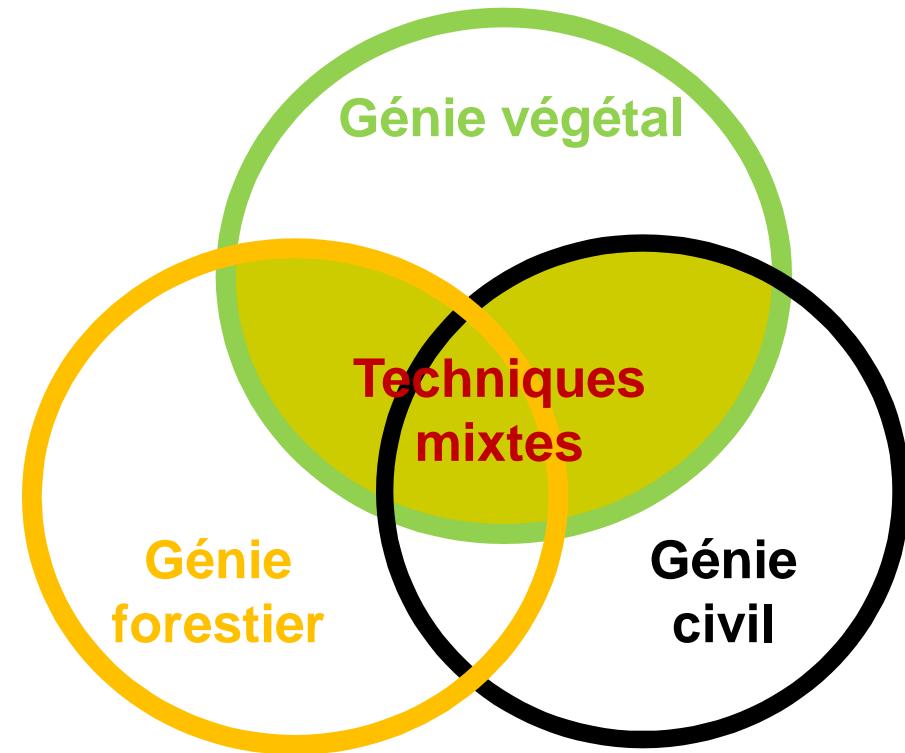


A Evette



2. Spécificités du génie végétal en rivière de montagne

Résistance des ouvrages : techniques mixtes



2. Spécificités du génie végétal en rivière de montagne

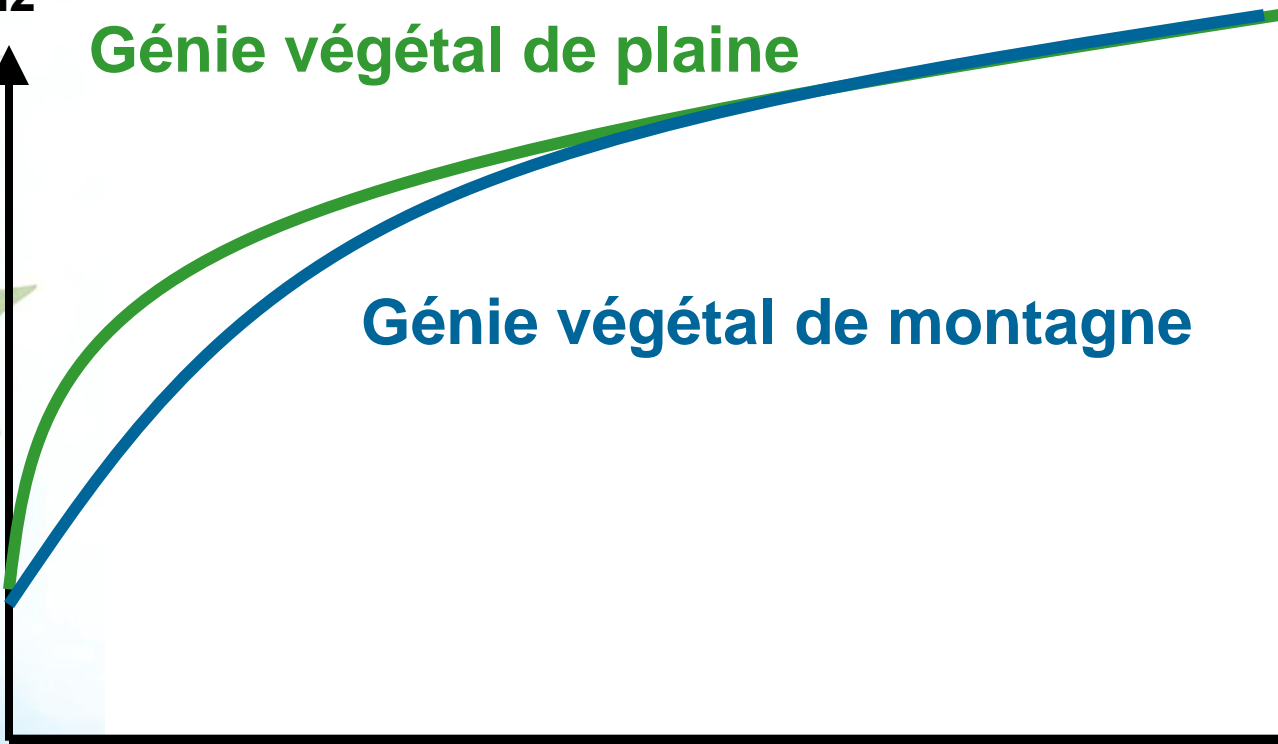
Résistance des ouvrages :
développement plus lent des végétaux

τ en N/m²

Génie végétal de plaine

Génie végétal de montagne

Temps



2. Spécificités du génie végétal en rivière de montagne

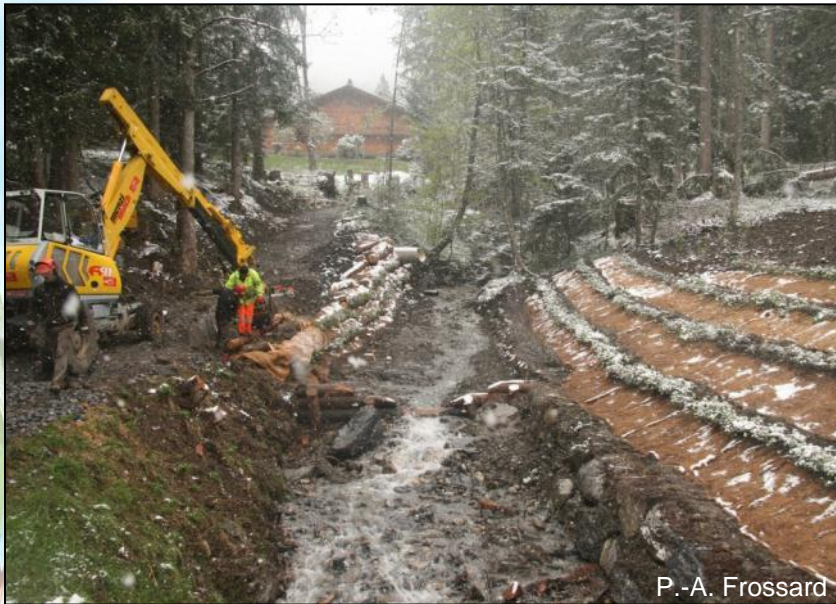
Période d'intervention

De multiples contraintes :

- Conditions climatiques (neige, gel, etc.)
- Hydrologie (crue / étiage)
- Période de végétation
- Reproduction faune (fraie des salmonidés)

2. Spécificités du génie végétal en rivière de montagne

Période d'intervention



Enneigement



Crue printannière

2. Spécificités du génie végétal en rivière de montagne

Le problème de l'approvisionnement végétal

- Végétaux adaptés (modèles naturels) ?
- Disponibles en pépinières (plants et semences) ?
- Critères diagnostics (boutures) ?
- Phénologie des végétaux (boutures et plants) ?

2. Spécificités du génie végétal en rivière de montagne

Approvisionnement des végétaux



Contraintes phénologiques
(site de chantier / site de prélèvement)



Détermination délicate
en période de repos végétatif

3. Oser le génie végétal en rivière de montagne

L'exemple de la Myricaire

Myricaria germanica ou Tamarin d'Allemagne

Espèce patrimoniale en régression à l'échelle Alpîne

Inféodée aux milieux perturbés, lits en tresse, compagne des saules



A Evette



Flora Helvetica



Flore Forestière
Française

3. Oser le génie végétal en rivière de montagne

L'exemple de la Myricaie

Myricaria germanica ou Tamarin d'Allemagne

Un bon taux de reprise des boutures

> 80 % en conditions humides

- Faible en conditions sèches

Un chevelu racinaire développé



3. Oser le génie végétal en rivière de montagne

L'exemple de la Myricaire

Myricaria germanica ou Tamarin d'Allemagne

Faible hauteur, croissance lente, peu compétitive

A réserver aux milieux perturbés

Moins appétante pour le castor ?



A Evette

3. Oser le génie végétal en rivière de montagne

L'exemple de la Myricaire

Myricaria germanica ou Tamarin d'Allemagne

Une espèce qui commence à être prise en compte



3. Oser le génie végétal en rivière de montagne

Des techniques adaptées et des exemples de réalisation

Fascines sur
une rivière de
2 % de pente



3. Oser le génie végétal en rivière de montagne

Des techniques adaptées et des exemples de réalisation

Mais aussi beaucoup de techniques mixtes :

- Couches de branches à rejets
- Lits de plants et plançons
- Caissons végétalisés

