



AUVERGNE – Rhône-Alpes



# Retour d'expérience sur des cours d'eau de montagne : résistance mécanique des ouvrages et chantiers pilotes Géni'Alp

André Evette & Pierre-André Frossard

30 juin 2016





## 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**

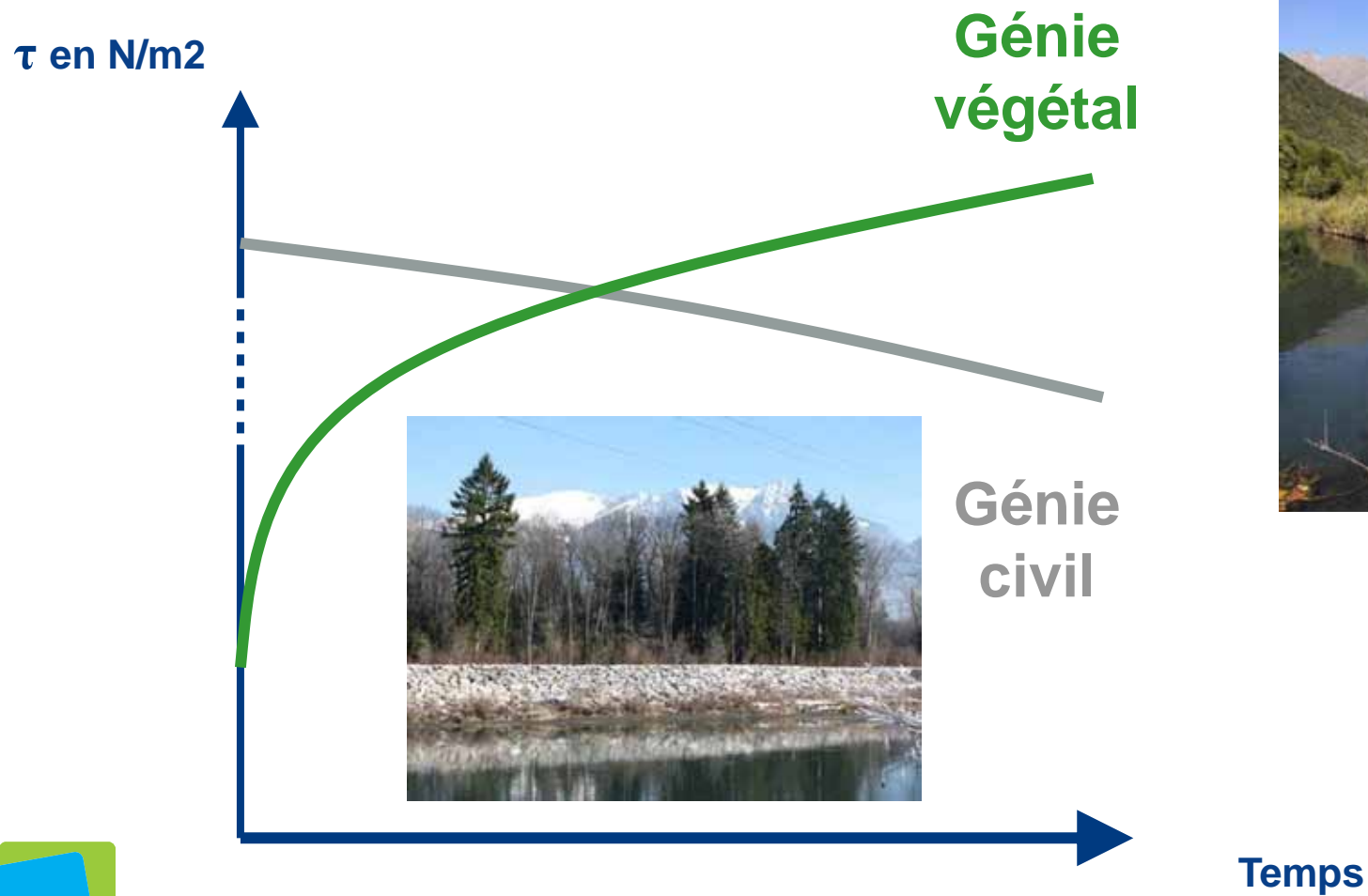
Optimisation des fonctions de protection contre l'érosion:

- Analyse de la résistance d'une trentaine d'ouvrages
- Retour d'expérience sur les ouvrages Génie'Alp



# Fonction de résistance à l'érosion

## Résistance des ouvrages au cours du temps





# Analyse des limites mécaniques des ouvrages





# Méthodes

Recensement des sites

Ouvrages rompus ou ayant tenus

Définition de la rupture

Echelle de l'acquisition des données

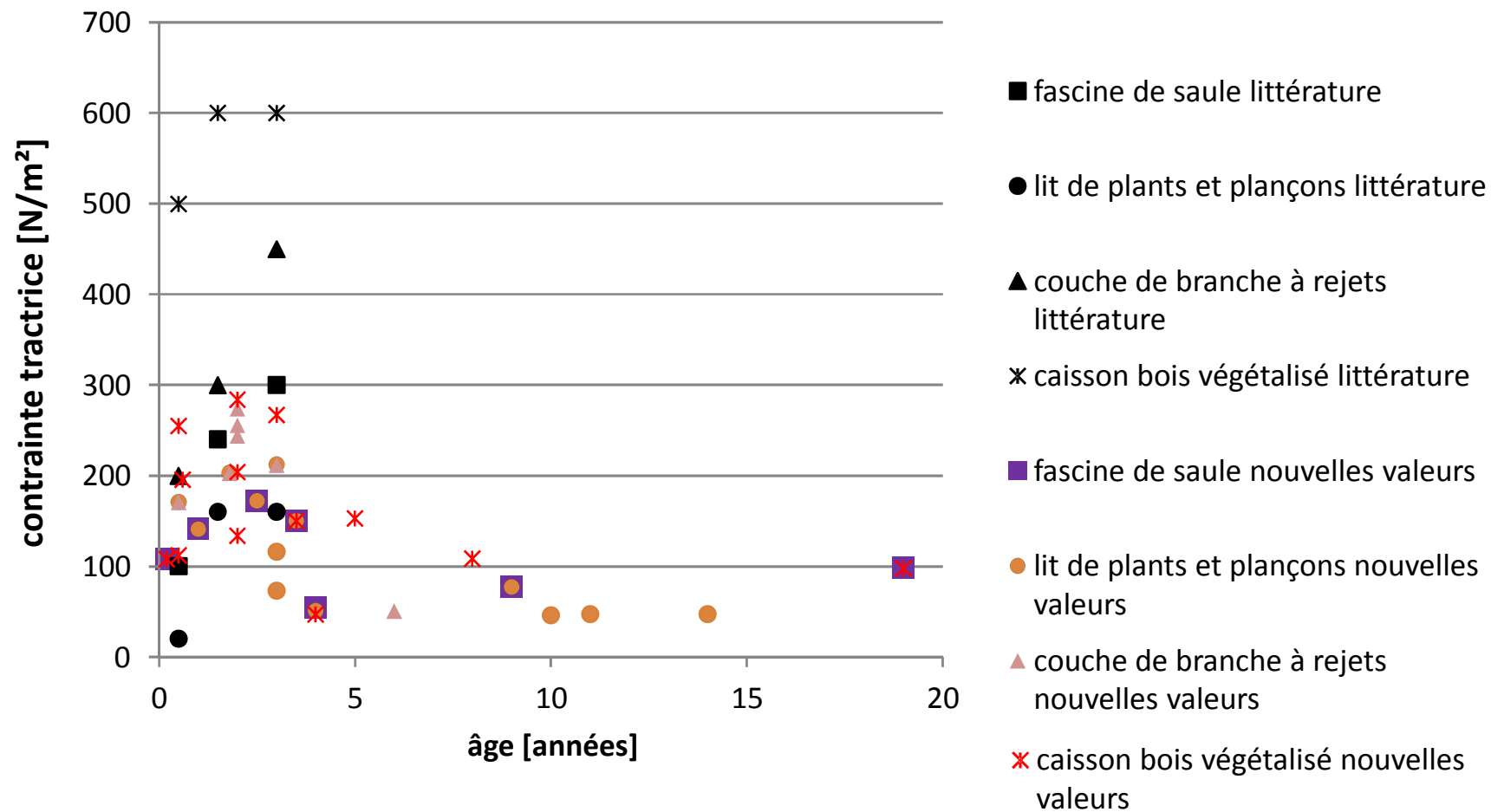
- Approche géomorphologique à l'échelle du tronçon
- Estimation des débits de crue et hauteurs d'eau

Méthodes de calcul de la contrainte tractrice

- Équation de Manning-Strickler
- Variable Power Exponent equation (VPE)
- L'hypothèse de Froude unitaire



## Ensemble des valeurs de contraintes tractrices en fonction de l'âge de l'ouvrage





## Limites de l'approche

Forte incertitude, données indicatives

Typologie des ouvrages (enrochements...)

Variabilité des causes de rupture (erreur de conception, contournements, glissement, infiltrations, mortalité...)

Pas une mesure exacte des contraintes réelles

Faiblesse du nombre d'échantillons





# Retour d'expérience sur les ouvrages Géni'Alp



[www.irstea.fr](http://www.irstea.fr)



*Génie Végétal en Rivière de Montagne*



h e p i a

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



# Ouvrage sur le torrent du Bens à St Hugon

- ❖ Torrent en « step pool » composé de gros blocs
- ❖ Enjeux route forestière
- ❖ Pente de profil en long : 7.2 %
- ❖ Débit décennal : 9 m<sup>3</sup>/s
- ❖ Altitude: 1248 m
- ❖ Difficulté d'accès, enneigement
- ❖ Coût : 34 000 €



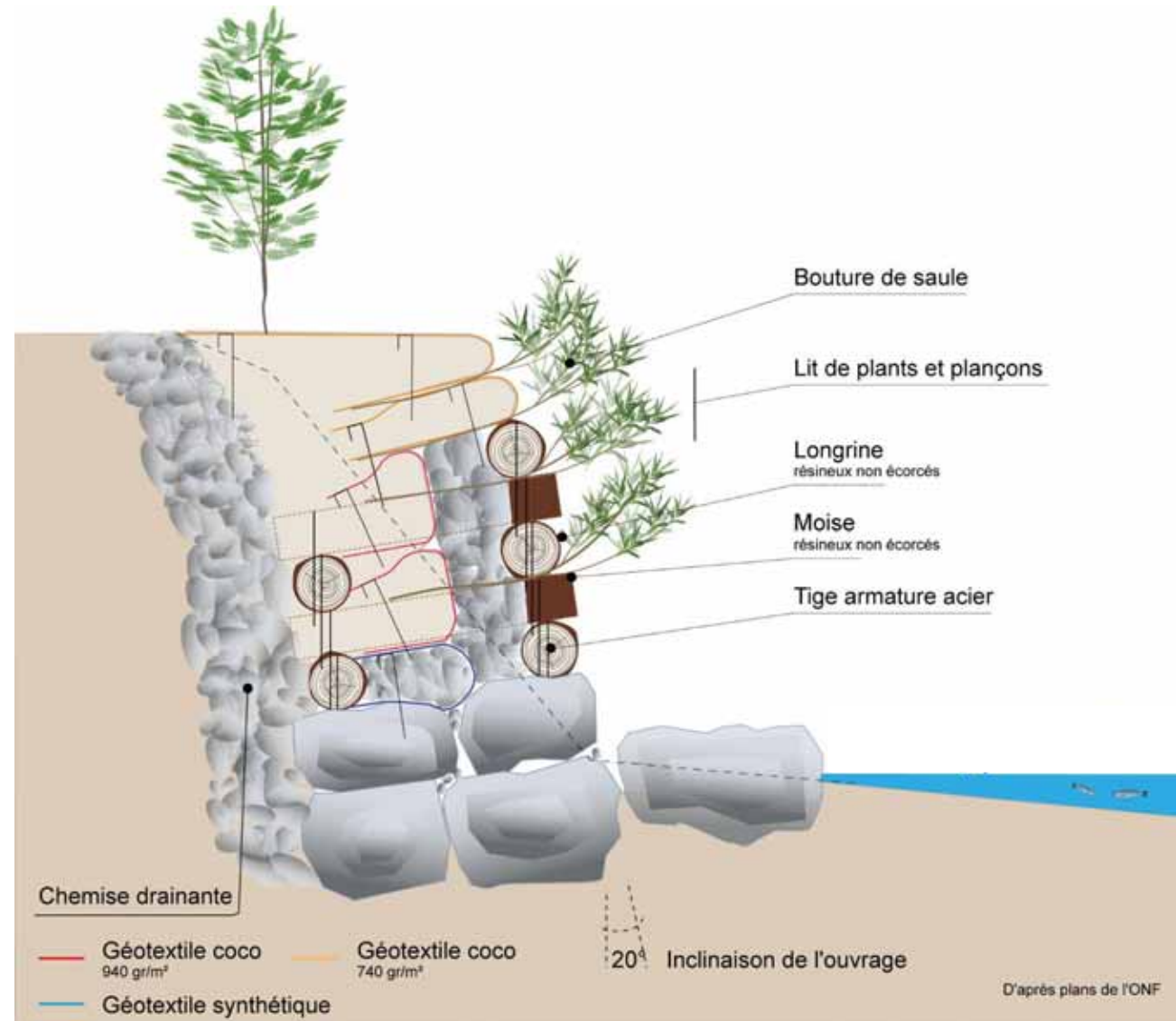
*Genre végétal en Rivière de Montagne*



# Choix techniques

10

- ❖ Caisson végétalisé
- ❖ Soutènement
- ❖ Enrochement de pied





A Matringe



# Ouvrage sur le Pamphiot à Anthy/Léman

- ❖ Torrent en « step pool » stable
- ❖ Enjeux: bâtiment
- ❖ Pente de profil en long : 3,5 %
- ❖ Débit décennal : 9 m<sup>3</sup>/s
- ❖ Altitude: 430 m
- ❖ Glissement, argile
- ❖ Coût : 35 000 €

**Erosion / glissement de terrain (10–12 m de haut)**

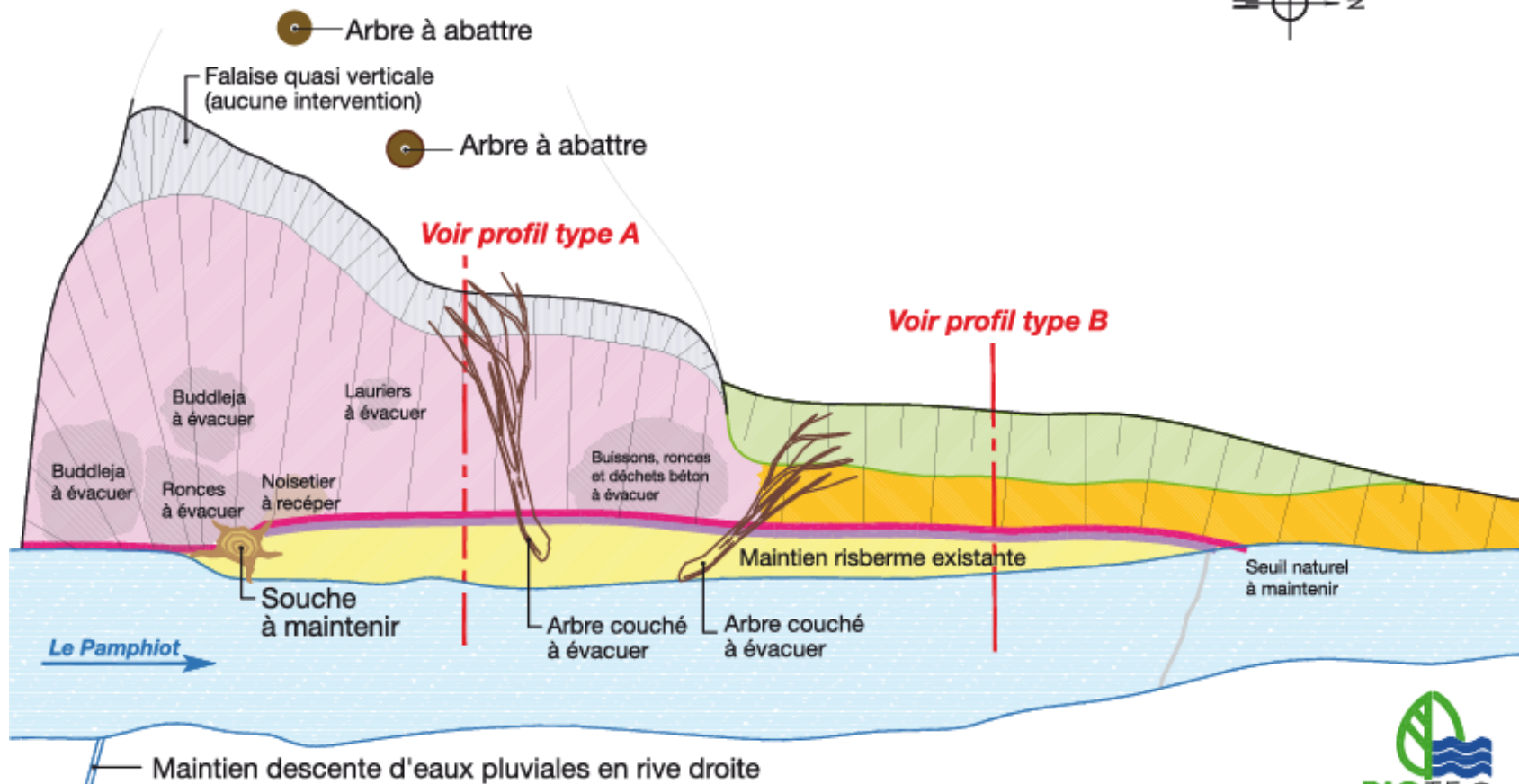


**Erosion de berge sur 25 ml**








# Chantier sur le Pamphiot - Anthy-sur-Léman

## Situation générale



### Légende végétalisation ligneuse

-  Fascine de saules (liste des plantes n°1)
-  Lit de plançons (liste des plantes n°2)
-  Lit de plants et plançons (liste des plantes n°3)
-  Boutures de saules (liste des plantes n°4)
-  Plantations d'arbustes (liste des plantes n°5)



# Etat des lieux

14

Avant / après travaux



**Mai 2011**

**Novembre 2011**



Juin 2012

15





Juin 2015

16





## Perspectives

Améliorer les connaissances sur les fonctions de résistance mécanique

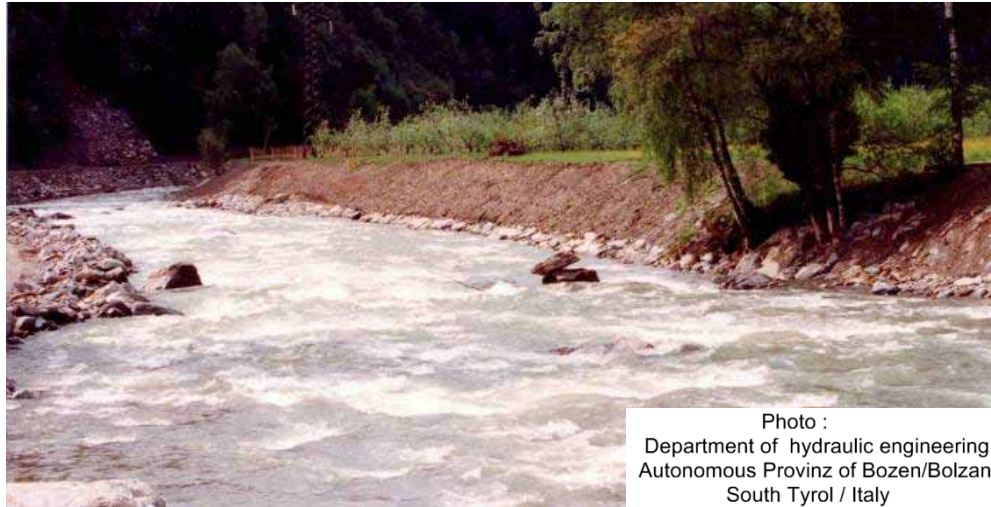
- Création d'ouvrages sur des zones à fortes contraintes
- Elargir le recueil d'expériences au niveau national et international
- Développer des modèles
- Travailler sur la pathologie des ouvrages



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

18

1992



2011

