

CONTEXTE

Génie végétal : utilisation de matériaux vivants pour stabiliser des terrains érodés et protéger les enjeux anthropiques → alternative durable

En montagne ? peu documentés et développés sur les cours d'eau subalpins, où les conditions climatiques et hydrologiques sont contraignantes...

Les saules : espèces arborées, arbustives des ripisylves aux propriétés biologiques reconnues pour le génie végétal en plaine mais méconnues pour les saules de montagne → obstacle majeur au développement de ces techniques en altitude



Pied de berge en enrochement avec bouturage de saule

Etudes des traits biotechniques de six espèces de saules pour leur résistance à l'érosion → recommander l'usage de ces espèces pour les ouvrages de génie végétal

Fonctions de la végétation associées au contrôle de l'érosion

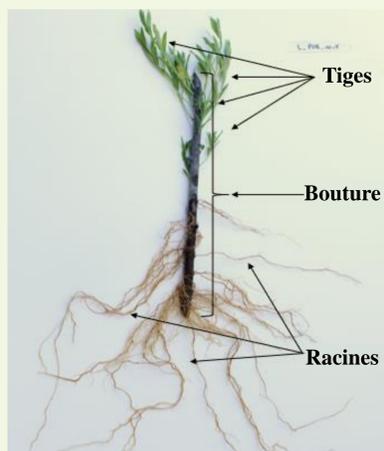
Protection de la surface du sol, réduction de la vitesse du courant et des turbulences, renforcement de la cohésion du sol, résistance aux crues, ...

→ Traits biotechniques associés

Croissance rapide, parties aériennes flexibles et denses, parties souterraines développées, ...

→ Traits biotechniques mesurés

Aériens : nombre, longueur de tige, biomasse
Souterrains : nombre et longueur maximale de racine, diamètre moyen de racine, biomasse



Sélection d'espèces

• 3 arbustes subalpins

- *S. caesia* – <1m; 1200-2650 m; ~ 50 % (survie¹)
- *S. foetida* – <1.5m; 1300-2700 m; ~ 50 %
- *S. hastata* – <1.5m; 1200-2500 m; ~ 70 %

• 3 arbres ubiquistes

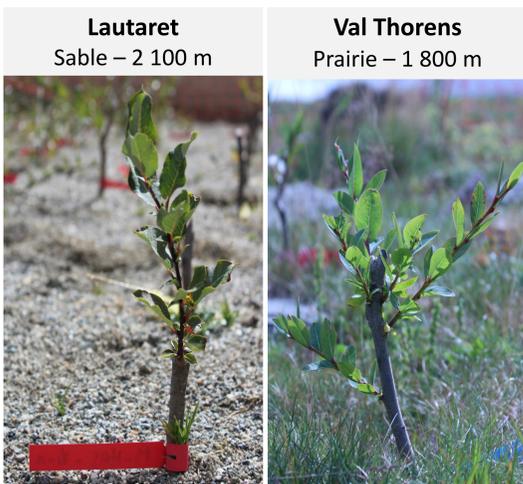
- *S. daphnoides* – 2-10 m; 150-1800 m; >90%
- *S. myrsinifolia* – 1-4 m; 150-2300 m; 70-90%
- *S. purpurea* – 1-6 m; 0-2300 m; >90 %

Les boutures ont été récoltées dans trois bassins versants différents sur un gradient altitudinal de 1300 à 2200 m à l'automne 2022.

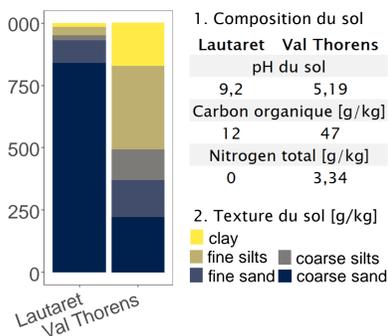
¹ Schiechl, 1992

Expérimentation in situ

Design expérimental

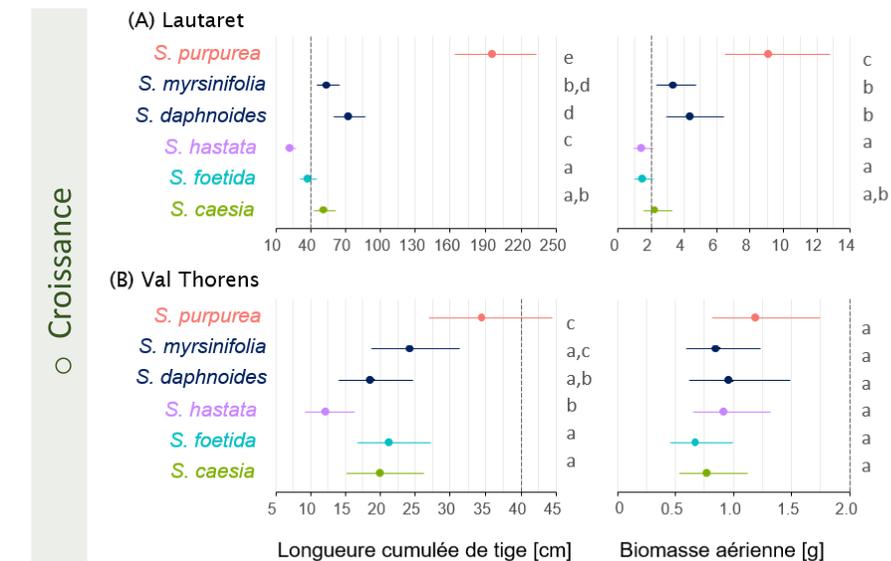


- Deux sites : conditions de substrat et de climat différentes
- 50 boutures par espèce, par site
- Boutures plantées, oct. 2022



○ Taux de reprise (%)

Salix	purpurea	myrsinifolia	daphnoides	hastata	foetida	caesia	
Lautaret	100	94	90	91	98	97	> 90 %
Val Thorens	92	86	65	63	81	67	> 65 %

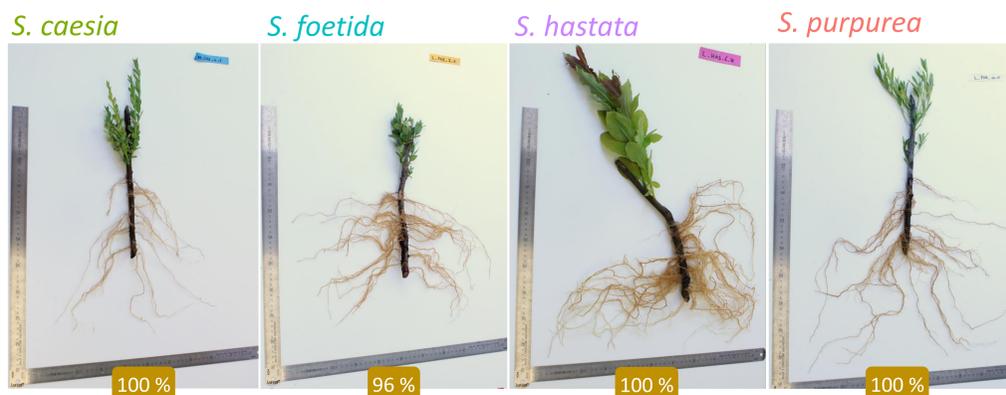


Expérimentation ex situ



- 50 boutures par espèces, 25 boutures traitées avec l'hormone
- Boutures réhydratées 48h
- Sable alluvial roulé et lavé
- Application hormone de croissance : trempées 10 s dans une solution d'acide indole-3-butirique de 1 g.L⁻¹ (Johnson et al., 2020)
- 4 mois de croissance en chambre expérimentale
- Conditions environnementales alpines contrôlées : humidité, température et luminosité,
- Boutures déterrées et lavées à l'eau

Pas d'effet significatif de l'hormone



Traits biotechniques	<i>S. caesia</i>	<i>S. foetida</i>	<i>S. hastata</i>	<i>S. purpurea</i>
Nombre de tige	5	5	3	8
Longueur cumulée de tige (cm)	38	36	27	72
Biomasse aérienne (g)	1,45	1,6	2,25	1,72
Nombre de racine	33	35	25	32
Longueur maximale de racine (cm)	32	35	32	41
Diamètre moyen de racine (mm)	0,51	0,55	0,87	0,49
Biomasse racinaire (g)	0,31	0,52	0,72	0,35

Moyennes par espèce estimées par les modèles pour chaque trait, les valeurs maximales sont en rouge

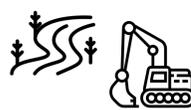
PERSPECTIVES



Taux de reprise

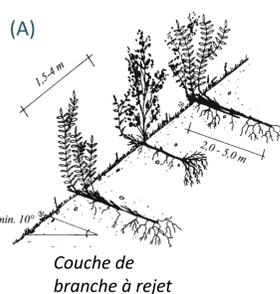


Pas d'usage d'hormones



Recommandations pour l'utilisation des espèces dans des ouvrages de génie végétal

Support mécanique



Structures complexes pour lutter contre l'érosion.

S. hastata
S. purpurea



S. daphnoides
S. myrsinifolia

Support de biodiversité

S. caesia et *S. foetida*, habitat naturel



En association avec d'autres espèces (A) ou dans des structures plus légères (ex. boutures seules).

S. caesia
S. foetida

Points clés

- Croissance plus importante dans des substrats sableux
- Meilleure croissance des espèces ubiquistes, notamment *S. purpurea*
- Mesure la deuxième année de végétation pour l'expérimentation in situ : estimer l'accroissement de biomasse
- Augmentation de la cohésion du sol par les racines ? Work in progress