

Biodiversité des aménagements de berges de montagne : caractérisation selon un gradient de naturalité.

Biodiversity of mountain streambank protection for erosion control: assessment along a naturalness gradient.

Paul Cavaillé ^{1*}, André Evette ¹, Fanny Dommanget ¹, Eric Tabacchi ².

¹ Irstea, UR EMGR, 2 rue de la papeterie BP 76, 38402 Saint-Martin-d'Hères, France.

² CNRS, EcoLab, Bât. 4R1, 118 route de Narbonne, 31062 Toulouse cedex 9, France.

* Corresponding author: paul.cavaille@irstea.fr

RÉSUMÉ

Cette étude porte sur l'évaluation et la comparaison de la diversité végétale, et du degré d'invasion par des plantes exotiques de différents types d'aménagements de protection de berges contre l'érosion. Ont été échantillonnés: des ouvrages issus des techniques de génie civil (de type enrochement), des ouvrages mixtes (enrochement de pied de berge et haut de berge végétalisé), et des ouvrages issus des techniques de génie végétal (fascines et caissons végétalisés). L'analyse comparative comprend aussi des berges naturelles qui sont assimilées à un état de référence dans notre étude. L'ensemble des relevés de végétation a été réalisé par la méthode des points de contact. Nous avons ainsi échantillonné 31 ouvrages de protection de berges et 8 berges naturelles dans la région Rhône-Alpes et la Suisse. Plus de 300 espèces végétales ont été recensées. Nos résultats montrent que les ouvrages de génie végétal et les ouvrages mixtes hébergent significativement plus de diversité végétale que les enrochements. Nous avons également démontré que les espèces exotiques envahissantes, bien que présentes sur tous les sites de manière équivalente, se développent plus facilement sur les aménagements issus du génie civil, que sur ceux issus des techniques végétales.

ABSTRACT

This study evaluated and compared plant diversity and plant invasion on different types of bioengineering streambank protection work for erosion control. Sampling focused on: mineral techniques (riprap), techniques that blended vegetal (bioengineering) and mineral, and purely vegetal techniques (fascine and cribwall with branchlayers). The analysis also included natural banks which were assimilated to the reference status in our study. We conducted vegetation's survey using the methods of contact points. We sampled 31 riverbank protection works and 8 natural banks. More than 300 plant species were identified in the Rhone-Alpes French region and Switzerland. Significant differences in plant diversity have been demonstrated between the technique including vegetation and purely mineral techniques. Finally, we demonstrated that the alien invasive species, although equally present on all sites, developed much more easily on ripraps.

MOTS CLES

Anthropogenic, Biodiversity, Bioengineering, Invasive species, River bank landscaping.

1 INTRODUCTION

Les milieux rivulaires sont des milieux très riches accueillant une large biodiversité. Ils jouent un rôle majeur de corridors biologiques et permettent à de nombreuses espèces de circuler. Ils créent une continuité en développant des connexions entre des milieux souvent fragmentés. Les conditions de circulation des organismes le long de ces ripisylves sont parfois rendues extrêmement délicates par l'existence d'ouvrages d'enrochements. Ces enrochements, où il n'existe pas ou peu de caches, de zones d'alimentation et où les températures estivales peuvent être rédhibitoires représentent des obstacles à la circulation des organismes. Il existe des alternatives efficaces au génie civil en milieu rivulaire : les techniques de génie végétal. C'est la mise en place d'ouvrages de protection contre l'érosion composés partiellement ou totalement de végétaux vivants.

Une des justifications données à l'utilisation des techniques de génie végétal est qu'elles permettent un meilleur retour vers des écosystèmes naturels viables. L'utilisation de ce type de techniques permet parallèlement une meilleure continuité des corridors biologiques. Cependant ces arguments ne reposent pas sur des bases quantitatives, et aucune étude n'a relié les techniques des protections de berge utilisées avec les conditions d'accueil de la biodiversité sur les ouvrages.

Notre objectif est (i) d'évaluer et de (ii) comparer la diversité végétale des ouvrages de protections de berges issus du génie civil avec d'autres issus du génie végétal en utilisant les berges naturelles comme état de référence. Nous nous sommes également intéressés (iii) à la sensibilité à l'invasion par des plantes exotiques de ces différents types d'ouvrages.

2 METHODES

L'échantillonnage a permis d'identifier 317 espèces végétales sur 31 berges aménagées et 8 berges naturelles. La campagne de terrain fut réalisée entre les mois de Mai et Juillet 2011. L'aire de répartition géographique de l'étude comprend la région Rhône-Alpes et la Suisse. Différentes techniques d'aménagements de berges ont été sélectionnées :

- Berges aménagées purement minérales : ouvrages en enrochement (8 aménagements).
- Berges avec enrochement de pied de berge et haut de berge végétalisé : ouvrages mixtes associant techniques minérales et végétales (8 aménagements).
- Berges aménagées avec caisson végétalisé: ouvrages mixtes (7 aménagements).
- Berges végétalisées : fascines de saule et bouturage (8 aménagements).
- Berges naturelles : non aménagées (saulaies basses) (8 aménagements).

Ces aménagements ont fait l'objet de relevés de végétation par points de contacts. Trois transects par berge ont été définis parallèlement au cours d'eau suivant un gradient de probabilité d'immersion. Trente points de contact par transect soit quatre-vingt-dix par aménagement ont été relevés.

3 RESULTATS ET DISCUSSION:

3.1 Analyse comparative de la diversité végétale :

Les nombres moyen d'espèces relevées sur les différents types de berge sont présentés en figure 1. Ils sont détaillés en fonction de leur position sur la berge.

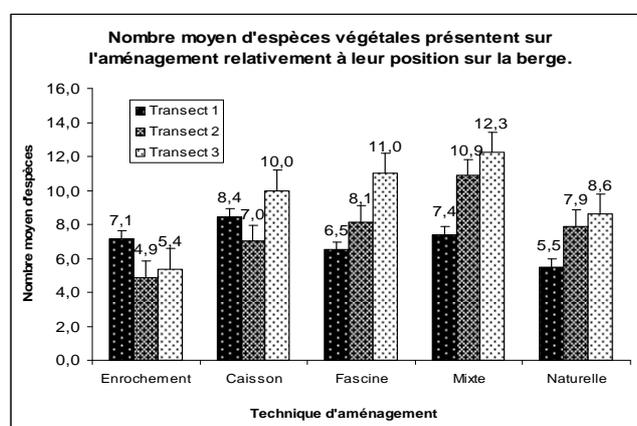


Figure 1 : Nombres moyens d'espèces végétales relativement à leur position sur la berge. Le transect 1 représente le pied de berge, le 2 la partie médiane et le 3 le haut de berge.

Les différences significatives (figure 1) observées entre les diversités végétales des aménagements utilisant des techniques de génie végétal (caisson, fascine et mixte) et ceux issus du génie civil peuvent être expliquées par la nature du substrat de ces derniers (enrochements), peu propice à la colonisation végétale par manque de sol.

Sur les ouvrages mixtes, le nombre moyen d'espèces végétales est supérieur à celui des autres techniques de génie végétal (caisson et fascine). Cela s'explique principalement par la diversité des techniques présentes sur ce type d'ouvrage. Les enrochements de pied de berge, situés à l'interface entre le milieu aquatique et les premières boutures de saules, forment une ouverture qui constitue un second front de développement pour les espèces colonisatrices pionnières et les héliophytes. La situation est comparable pour les caissons végétalisés où l'on observe un nombre d'espèces important en pied de berge et qui sont généralement appuyés sur une base en enrochement ou en gabion. A contrario, les fascines de saule installées dès le pied de berge ont un taux de reprise important et la vitesse de croissance des espèces utilisées est souvent élevée ce qui ne facilite pas le recrutement de nouvelles espèces (Chen, Zhang et al. 2010).

La différence qui existe entre les aménagements issus des techniques de génie végétal (mixtes inclus) et les berges naturelles est faible. On mesure une moyenne de 29,1 espèces pour les berges issues du génie végétal et de 27 espèces pour les berges naturelles. Ces résultats témoignent de la capacité de ces ouvrages et plus particulièrement des communautés végétales restaurées, à s'implanter, se développer et à recruter de nouvelles espèces. Ce recrutement est essentiel pour l'évolution de ces systèmes vers une dynamique proche de celles des écosystèmes naturels.

3.2 Analyse comparative de la fréquence des espèces invasives :

Le nombre d'espèces invasives recensées ne varie pas significativement entre les différents types d'aménagements. On trouve en moyenne entre 1,8 et 2,2 espèces invasives sur chaque type de berge aménagée. En revanche, la fréquence de rencontre des espèces invasives (Figure 2) est quatre fois supérieure pour les aménagements issus du génie civil ($f = 42,5$) que pour les aménagements utilisant des techniques de génie végétal ($f = 10,7$).

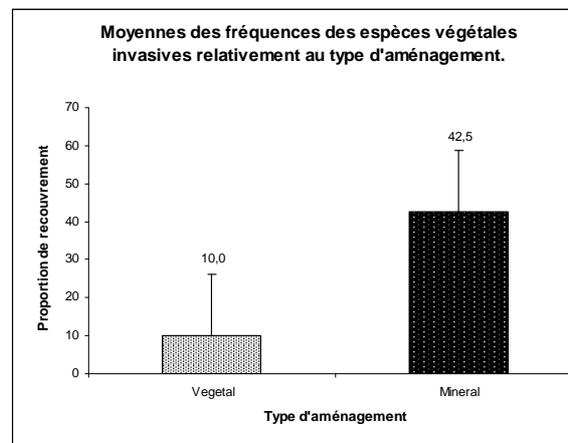


Figure 2 : Histogramme des fréquences moyennes d'espèces invasives selon le type d'aménagement. « Végétal » regroupe les caissons, fascines, et ouvrages mixtes. « Minéral » correspond aux enrochements.

Ce résultat peut s'expliquer par deux mécanismes. Les plantes invasives ont trouvé sur les ouvrages issus du génie civil (dénusés initialement de toute végétation) un terrain propice pour exprimer leur potentiel invasif. D'autre part, la présence d'espèces compétitrices (les saules) sur les ouvrages de génie végétal limite la vigueur et la propagation des espèces invasives.

Dans un objectif d'optimisation des techniques d'aménagement et d'appuis décisionnel, l'étude de la diversité fonctionnelle des différentes communautés végétales qui se déploient sur ces ouvrages restaurés devrait apporter une meilleure compréhension des processus écologiques et des services écosystémiques à l'œuvre dans ces opérations d'ingénierie écologique.

Remerciements : Etude réalisée pour le projet INTERREG IV A franco-suisse Géni'Alp (<http://www.geni-alp.org/>).

BIBLIOGRAPHIE

Chen, S. Y., J. L. Zhang, et al. (2010). *Effects of size variation and spatial structure on plastic response of plant height to light competition*. Chinese Science Bulletin **55**(12): 1135-1141.