

Projet d'échange Geni'Alp - *Génie végétal en rivière de montagne*

FICHE ACTION - CHANTIER PILOTE 1B2 – SM3A



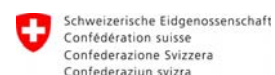
Rhône-Alpes Région

h e p i a

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



Ce projet est cofinancé par l'Union Européenne
(fonds européen de développement régional)



Fiche Action 1B2 (Chantier 74.B2)

Protocole expérimental pour la végétalisation d'enrochements de berges sur l'Arve sur les communes de Vougy et Marignier

Intérêts du site :

Enjeux :

Les ouvrages de protection du présent projet ont pour objet de protéger une route départementale, une station de concassage et de maintenir les berges au droit du seuil. Aussi, si il apparaît généralement préférable de supprimer les protections de berge pour redonner au cours d'eau un plus large espace de liberté, le contexte foncier rend impossible une telle solution dans le cas présent.

Problématique :

Les berges de cours d'eau constituent des zones d'interface (ou écotones) entre milieux terrestres et aquatiques et présentent une très grande richesse biologique, tant pour la flore que pour la faune. Les berges et les ripisylves qui leur sont associées jouent donc un rôle majeur de corridors biologiques qu'il convient de préserver.

Par ailleurs, dans les vallées alpines urbanisées comme celle de l'Arve, les ripisylves constituent parfois le seul corridor biologique permettant la circulation des espèces le long de la vallée.

Or, lorsque les berges sont enrochées, l'absence de végétation entraîne une discontinuité des corridors biologiques. En effet, les températures élevées observées en été sur les rochers et l'absence de végétation rendent ces milieux peu propices à l'accueil et à la circulation des espèces naturelles. Par ailleurs, les enrochements bruts constituent des zones préférentielles de développement des espèces invasives comme la renouée du japon ou le buddleia. Enfin, comme on peut le voir ci-après, la présence d'enrochements bruts constitue souvent des « verrues » sur le plan paysager.

Les rôles majeurs de corridor écologique, de rempart contre les invasives et d'attrait paysager constitués par les ripisylves amènent à se questionner sur la possible végétalisation de ces enrochements bruts.

Mais la revégétalisation d'enrochement n'est que très peu utilisée et n'a fait l'objet que de réalisations ponctuelles. Il existe peu de retours d'expériences dans ce domaine alors que les besoins peuvent être considérés comme importants au regard des longueurs de berges de cours d'eau enrochées sans végétation.

Le présent projet a pour objet de mettre en œuvre différents procédés de revégétalisation d'enrochement sur plusieurs parcelles expérimentales afin de comparer et d'évaluer la réussite de ces différentes techniques. Les résultats d'une telle expérimentation permettront de proposer des techniques pour la végétalisation d'enrochements existants, dans les cas où la suppression pure et simple des protections de berges apparaît impossible en raison des enjeux à protéger.

Partenariat transfrontalier :

La définition du protocole de revégétalisation est établi de manière conjointe entre l'HEPIA, le CEMAGREF et la collectivité locale concernée (ici, le SM3A) par l'intermédiaire de :

- ✓ Visites et analyse conjointe du site dans son état initial (contraintes en présence, caractéristiques topographiques, hydrauliques et hydrologiques, facteurs d'érosion, végétation présente, ...),
- ✓ Réflexion conjointe sur la conception du projet d'aménagement.

Le protocole proposé ci-après constitue une première réflexion à préciser en cas de programmation du projet.

Situation géographique :

L'Arve prend sa source au niveau du massif du Mont Blanc, puis traverse la Haute-Savoie pour aller se jeter dans le Rhône à Genève, pour une longueur totale de 105 km. Le cadre orange sur la figure suivante met en évidence le tronçon qui nous concerne.

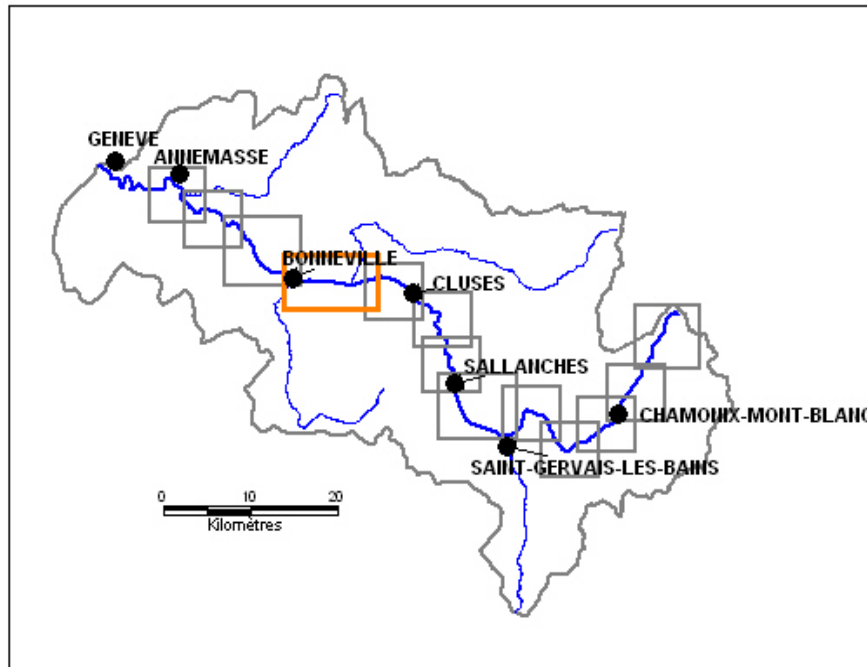


Figure : Cheminement de l'Arve [Sources SM3A]

L'Arve est située dans une vallée très urbanisée, touristique et industrielle. La pression foncière y est importante. L'emprise réservée au cours d'eau en est ainsi souvent réduite.

Hydrologie :

La zone qui nous intéresse, nommée « bassin intermédiaire », est représentée par la vallée alluviale de l'Arve entre le Fayet et Bonneville. Dans cette zone, le transport solide, constitué essentiellement de sables et limons, est assez réduit. Il y a donc très peu de dépôts. L'eau est claire et froide (maximum 15°C), avec un courant rapide et une oxygénation importante.

Le bassin intermédiaire est exposé aux perturbations très fréquentes d'ouest et est donc soumis à un régime pluvio-nival de forte intensité. Les précipitations y sont fortes et se traduisent par des débits très abondants. Les crues qui en résultent se manifestent surtout au printemps (pluie et fonte) et dans une moindre mesure en fin d'été (orages). D'autre part, le régime est à peu près inverse en aval de l'Arve, où la pluviométrie et donc les crues sont importantes entre l'automne et le printemps. Il en résulte pour l'ensemble du bassin un étalement des probabilités de crue, qui peuvent survenir en toutes saisons, même si les mois de juin, juillet, août puis octobre et novembre restent privilégiés. A noter également que les crues de l'Arve sont très rapides : quelques heures à l'amont et moins d'une journée à l'aval [Sources SM3A].

Débits observés à Bonneville :

- Débit moyen : 68 m³/s
- Débit de crue : bisannuel : 380 m³/s, 10 ans : 567 m³/s, 100 ans : 799 m³/s
- Débit d'étiage : 11 m³/s.

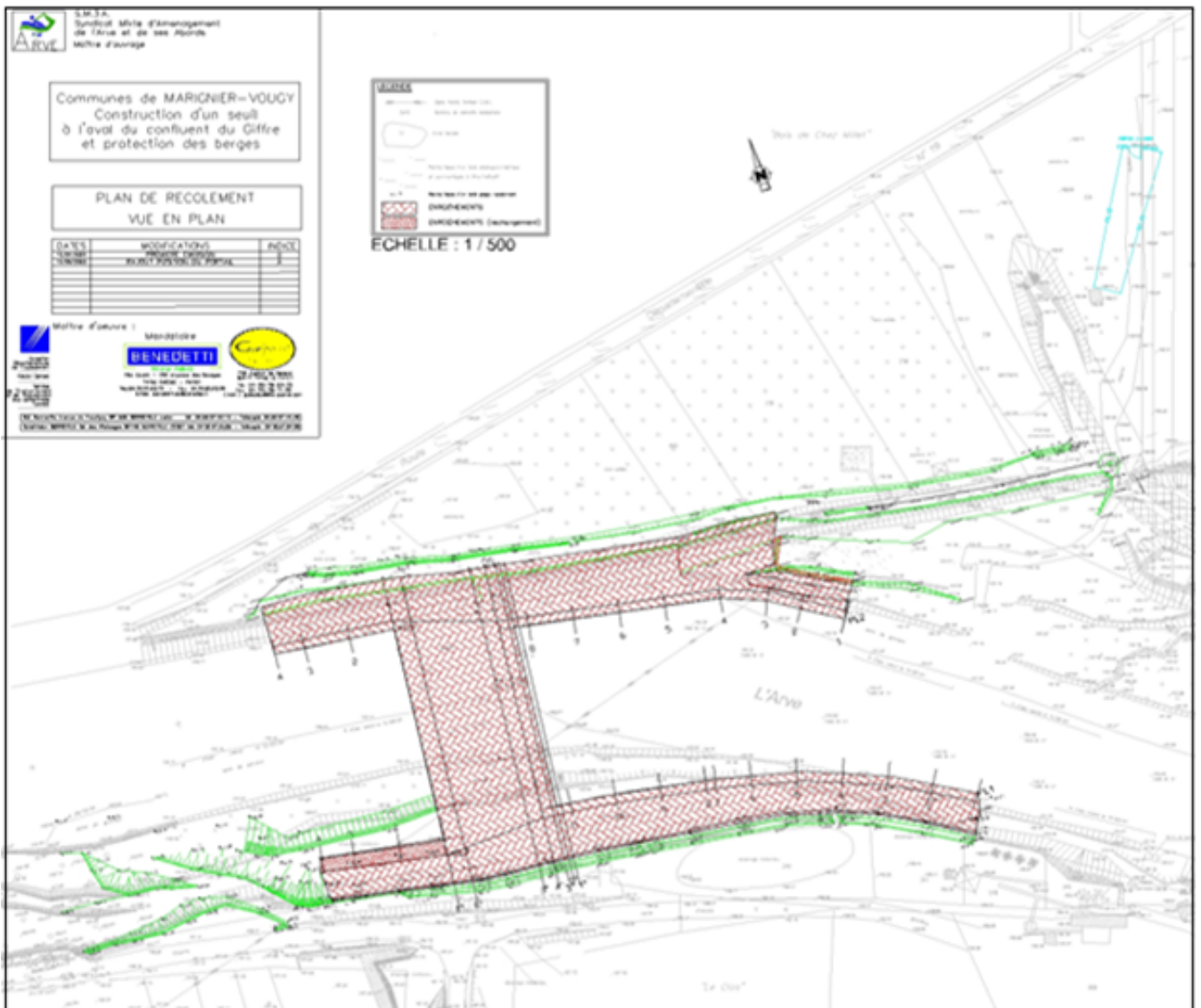
Ouvrages : En tout, 70% du linéaire de l'Arve est enroché, ce qui représente 140 km d'enrochements.

Localisation

La photo satellite ci-contre permet d'avoir une idée de la longueur des enrochements, environ 200m des deux côtés, et montre qu'ils sont orientés nord et sud.



La carte ci-dessous est une vue du seuil de Marignier. Les enrochements sont représentés en rouge.



Plan de recollement du seuil de Marignier [source : SM3A]

Les photos suivantes donnent une vue générale de la zone 1.

Photo : rive droite en amont du seuil



Photo : rive droite en aval du seuil



Photo rive gauche

Morphologie : Les enrochements ont une granulométrie de 0,5-1 T en partie supérieure, et d'environ 1,5 à 3 T en partie inférieure. Les interstices (3 à 4 par m²) ont une profondeur moyenne de 78 cm avec un minimum mesuré de 40 cm et un maximum de 150 cm.



Photo : aperçu de la taille des blocs

La figure ci-dessous est une coupe de la rive droite de la zone 1. Pour la rive gauche, la seule différence est la présence d'un remblai compacté profond entre le talus et l'enrochement.

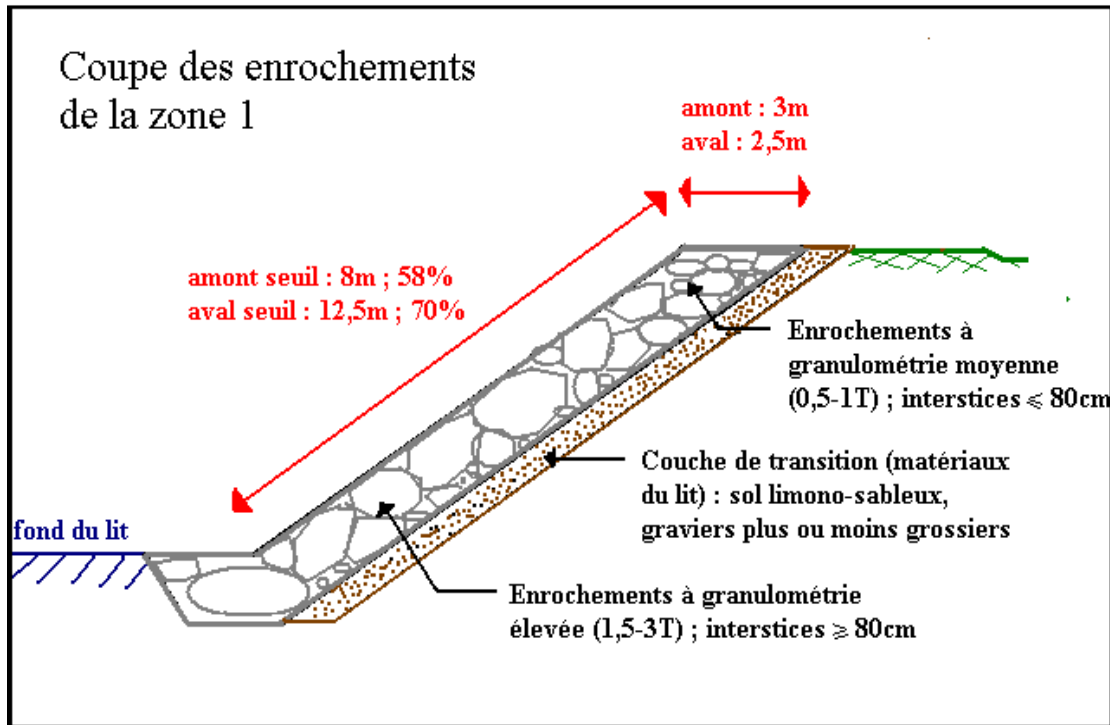


Figure : coupe des enrochements de la berge nord

Végétation naturelle sur les enrochements : la pente et le manque de substrat limitent beaucoup la colonisation végétale. Pourtant, on observe quelques saules drapés et pourpres implantés dans l'ouvrage au niveau d'interstices naturels (photos et ci-contre), ainsi que des buddleias et des renouées. La pression exercée par les castors sur les boutures est forte.



Photos : végétation implantée au niveau d'interstices naturels

Végétation environnante : autour des enrochements, on trouve des cornouillers, des noisetiers, des aulnes blancs, des argousiers, des saules (*Salix purpurea*, *eleagnos*, *daphnoides*, *triandra*), et enfin des peupliers (*Populus alba* et *nigra*).

Composition des sols : en dessous des enrochements, on a un sol limono-sableux, riche en matières organiques, mélangé à des graviers plus ou moins grossiers.

Protocole expérimental

Le présent protocole constitue un avant projet et fera l'objet d'un quantitatif et descriptif plus précis en cas de programmation du projet.

Le linéaire concerné par le projet est constitué de 200 mètres d'enrochement sur chaque berge, sur une largeur de 8 mètres. L'expérimentation porterait ainsi sur 3 200 m².

Les espèces à bouturer seraient principalement du saule drapé et du saule pourpre, que l'on trouve déjà en petite quantité sur les enrochements et faciles à trouver sur le terrain. Un complément avec de l'argousier, du myricaire et du saule pruineux (liste non exhaustive) permettrait d'augmenter la biodiversité. Pour les plançons de plus de trois mètres (traitement 1 ci-dessous), la nature des espèces dépendra des individus disponibles. Il faut des individus fins et longs, ce qui n'est pas évident à trouver, vraisemblablement du saule drapé et du saule pourpre.

L'expérimentation comprendrait 5 placettes (1 à 5) divisées en 2 (a et b). Ce dispositif serait répété 2 fois sur chaque berge, l'une exposée au sud, l'autre au nord.

Les 5 traitements seraient les suivants :

1. Forage à 2 mètres de profondeur (entre les interstices), 1 par 4 m², diamètre 10 cm et pieu vivant de plus de 3 mètres. Injection de terre liquide uniquement autour du pieu (afin de colmater le forage), comprenant des éléments grossiers (présence significative de sable, avec limon ou argile pour la tenue de la terre et la capacité de rétention de l'eau). Une collerette de géotextile sera mise en place, avec ensemencement à la base de tous les pieux sur les zones d'injection de terre préalablement, autour de chaque pieu,
2. Projection de terre liquide dans les interstices, comprenant des éléments grossiers (proportion significative de sable, avec limons ou argiles) + bouturage 2 à 3 boutures standard par m².
3. Idem 2 + géotextile coco fort grammage fixé à l'aide de clous et de fil de fer
4. Placage de terre à la pelle mécanique + bouturage 2 à 3 boutures standard par m².
5. Idem 4 + géotextile coco fort grammage fixé à l'aide de clous et de fil de fer

a : avec ensemencement d'herbacées (mélange résistant à la sécheresse) ; b : sans ensemencement

