

Exemples de bonnes pratiques dans les Alpes

Revégétalisation des espaces dégradés dans les Alpes françaises

Extrait du livre: SOIL MANAGEMENT PRACTICES IN THE ALPS, A selection of good practices for the sustainable soil management in the Alps; Posté sur: <https://alpinesoils.eu/portfolio/link4soils-best-soil-management-practices-in-the-alps/>

Éditeur: Service forestier slovène

Projet et financement: Projet Links4Soils (ASP399); Espace alpin EU Interreg

Lot de travaux: Lot 3 (WP3; D.T3.5.3)

Rédacteurs: Dr. Andreja Nève Repe, Dr. Aleš Poljanec, Dr. Borut Vrščaj

Réviseurs: Dr. Aleš Poljanec, Elena Cocuzza, Sašo Gorjanc, Elisabeth Schaber, Dr. Borut Vrščaj, Jurka Lesjak, Dr. Michele Freppaz, Dr. Silvia Stanchi, Dr. Andreja Nève Repe

Lieu et date: Ljubljana, Avril 2020

Interreg
Alpine Space



Revégétalisation des espaces dégradés dans les Alpes françaises

Extrait du livre: SOIL MANAGEMENT PRACTICES IN THE ALPS, A selection of good practices for the sustainable soil management in the Alps;
Posté sur: <https://alpinesoils.eu/portfolio/link4soils-best-soil-management-practices-in-the-alps/>

Revégétalisation des espaces dégradés dans les Alpes françaises

INRAE - Institut national de recherche pour l'agriculture, l'alimentation et l'environnement

Alice Dupré la Tour

Thomas Spiegelberger

Contact

Alice Dupré la Tour
alice.duprelatour@inrae.fr

Thomas Spiegelberger
thomas.spiegelberger@inrae.fr



Pays, région:	<i>France, Auvergne Rhône Alpes</i>
Organisation:	<i>INRAE - Institut national de recherche pour l'agriculture, l'alimentation et l'environnement</i>
Secteur:	<i>stations de ski, tourisme</i>
Utilisations du sol:	<i>pâturages, pistes de ski</i>
Principale menace du sol	<i>érosion</i>
Services clés de l'écosystème du sol:	<i>érosion, tourisme, production (agro-pastoralisme)</i>
Résumé	<i>Suite à la dégradation qui accompagne le développement des infrastructures, les initiatives de restauration écologique utilisent souvent des mélanges de semences non indigènes, ce qui entraîne une hybridation et une concurrence avec la flore locale. Ce projet visait à développer et à tester une méthode de réensemencement plus efficace en utilisant la méthode dite de "transfert de foin frais", qui prévoit l'utilisation d'espèces adaptées au biotope local. La méthode a été couronnée de succès, avec un taux de recolonisation estimé à 70 à 80 % dans les prochaines années.</i>
Mots clés:	<i>Érosion, technique de transfert du foin, revégétalisation, semences locales</i>

Revégétalisation des espaces dégradés dans les Alpes françaises

Extrait du livre: SOIL MANAGEMENT PRACTICES IN THE ALPS, A selection of good practices for the sustainable soil management in the Alps;
Posté sur: <https://alpinesoils.eu/portfolio/link4soils-best-soil-management-practices-in-the-alps/>



CONTEXTE ET DESCRIPTION DU PROBLÈME

La restauration des terres dégradées en haute altitude est fortement liée à la création d'infrastructures (bâtiments touristiques, routes, pistes de ski, utilisation pastorale et forestière, lignes électriques, protection contre les risques naturels, etc.). En général, la restauration écologique a pour but de bloquer ou de ralentir la dégradation des milieux naturels et la perte de biodiversité. Ainsi, la revégétalisation est pratiquement systématique et nécessaire lorsque la morphologie du terrain est modifiée.

A Courchevel, dans le cadre de travaux d'aménagements pour la station, d'importantes surfaces ont été remaniées en 2017 sur le secteur de Moriond, nécessitant des opérations de revégétalisation. La Société des 3 Vallées (S3V), en lien avec le bureau d'étude MDP (urbanisme et architecture du paygase) et l'alpagiste exploitant, a souhaité réensemencer une parcelle pilote par transfert de foin vert, sur le site d'Ariondaz à 2000 mètres d'altitude (Coordonnées : 45°24'48" N, 6°36'54" E - Altitude : 2000 m). La principale raison de ces travaux pour la S3V était l'atténuation du processus d'érosion. Un sol laissé à nu est exposé à un risque élevé d'érosion et, à de telles altitudes, la végétation est exposée à des difficultés croissantes en raison du climat et des caractéristiques du sol, d'autant plus à cause du compactage du sol induit par les engins de terrassement. La revégétalisation est également nécessaire pour minimiser l'impact paysager du projet. Enfin, la végétation offre une protection au manteau neigeux qui est précieuse pour les pistes de ski. D'un autre point de vue, l'intérêt de la revégétalisation est aussi d'assurer une couverture végétale permettant une activité agro-pastorale pendant la saison estivale.

Cependant, les mélanges de semences habituellement utilisés pour la revégétalisation des zones de haute altitude dans les Alpes françaises sont très rarement d'origine alpine et résultent souvent d'une multiplication à basse altitude avec une faible diversité des espèces. Parmi les espèces végétales les plus fréquemment utilisées pour la plantation, trois sont principalement produites en

Revégétalisation des espaces dégradés dans les Alpes françaises

Extrait du livre: SOIL MANAGEMENT PRACTICES IN THE ALPS, A selection of good practices for the sustainable soil management in the Alps;
Posté sur: <https://alpinesoils.eu/portfolio/link4soils-best-soil-management-practices-in-the-alps/>

dehors de l'Union européenne : *Achillea millefolium* en Nouvelle-Zélande, *Bromus erectus* aux États-Unis et *Trifolium subterraneum* en Australie.

L'utilisation de ces mélanges commerciaux peut avoir plusieurs conséquences négatives sur la végétation des hautes altitudes :

- une faible durabilité des cultures obtenues avec ces mélanges avec un risque élevé d'érosion des sols ainsi mal protégés,
- devoir utiliser un grand nombre de semis avec un très fort amendement,
- un risque d'hybridation et de compétition avec la flore locale induisant une modification des communautés végétales et des paysages

Cette étude de cas a eu pour objectif de développer et tester une méthode de réensemencement plus efficace que les méthodes classiquement utilisées. La méthode qui a été utilisée, dite de "transfert de foin frais", est basée sur l'utilisation d'espèces locales adaptées au biotope local. La Société des 3 Vallées souhaitait réensemencer une parcelle pilote en Ariondaz à une altitude de 2000 mètres.

Durée du projet : Le projet a eu lieu en août 2017

Le coût du projet, pour une surface de 4000 m², a été de 2350 € incluant la livraison du foin par l'agriculteur (850 €) et la compensation pour ce foin (300 €). Ces coûts n'incluent pas le temps passé pour les négociations, l'organisation et la coordination des travaux.

CONTRIBUTION À UNE MEILLEURE GESTION DES SOLS

En préambule, nous rappelons que ce projet s'est déroulé dans le contexte particulier des stations de ski et de son « écosystème ». Cet écosystème est fortement impacté par la présence de la neige et en particulier de la neige artificielle. Cette couverture neigeuse et les opérations de damage rendent les opérations de revégétalisation plus difficiles.

Ce projet a été l'occasion de présenter la faisabilité d'une méthode alternative à celle traditionnellement utilisée pour végétaliser les pistes de ski. En effet, les entreprises de terrassement mettent en œuvre des pratiques qui nuisent à la préservation des sols sur le moyen et le long terme. Elles utilisent généralement les pratiques de l'agriculture conventionnelle, qui fait un usage intensif d'engrais chimiques. En outre, il ressort de l'observation in situ que la préparation du sol détériore également les conditions requises pour l'obtention d'une bonne germination. Le sol ne doit pas être lissé à la pelle mécanique mais plutôt rayé perpendiculairement à la ligne de plus grande pente. Cette technique permet d'obtenir une rugosité limitant les phénomènes d'érosion et d'assurer une décompaction suffisante de la terre végétale.

Ce projet a également mis en évidence les limites des conditions contractuelles dans lesquelles les travaux sont effectués. Les entreprises de terrassement s'engagent contractuellement à respecter un taux de couverture par la végétation quelques mois seulement après l'ensemencement. C'est pour cette raison, qu'elles utilisent des engrais chimiques. La technique de transfert du foin a démontré aux entreprises de terrassement que l'utilisation de semences locales adaptées aux conditions

Revégénéralisation des espaces dégradés dans les Alpes françaises

Extrait du livre: SOIL MANAGEMENT PRACTICES IN THE ALPS, A selection of good practices for the sustainable soil management in the Alps;
Posté sur: <https://alpinesoils.eu/portfolio/link4soils-best-soil-management-practices-in-the-alps/>

spécifiques de la haute montagne (climat et substrat pauvre) et une préparation minutieuse du sol permettent d'obtenir a minima le même résultat.

Le PUBLIC CONCERNE (parties prenantes et groupes cibles)

Ce projet de revégénéralisation concerne un large public de praticiens impliqués dans la gestion des zones de montagne : gestionnaires de stations de ski, bureaux d'ingénieurs, gestionnaires d'espaces naturels, producteurs de semences, administrations publiques, services pastoraux, et centres de recherche publics.

Le projet de revégénéralisation de Courchevel a été réalisé par :

Société des Trois Vallées (S3V)

contact@s3v.com

+33 (0) 4 79 08 04 09

La Croisette 73120 Courchevel

MDP Consulting

cecile.baudot@consultingbymdp.com

+ 33 (0)4 76 90 20 60

5A chemin de la Dhuy 38240 Meylan

Irstea, Institut national de recherche scientifique et technologique pour l'environnement et l'agriculture

+ 33 (0)4 76 76 27 27

2 Rue de la Papeterie, 38402 Saint-Martin-d'Hères

L'étude de cas a été financée dans le cadre du projet de la SEM'LES ALPES, du S3V et du Conseil Général de la Haute Savoie.

DONNÉES ET MÉTHODES

Le site est situé à Courchevel (France). La zone végétalisée correspond à une superficie de 4000 m². L'habitat naturel du site est classé E2.3, selon la classification des habitats EUNIS, ce qui correspond à une prairie de fauche. Le foin a été récolté sur une surface de 17500 m².

La méthodologie utilisée se décompose en plusieurs étapes:

1. Mise en défens de la zone de récolte

La zone à faucher est à mettre en défens dès la fonte des neiges, sur 1 à 2 hectares. Une surface de 2 hectares pour 1 hectare à révégénéraliser, permettra d'avoir une marge de manœuvre dans la mise en œuvre du transfert de foin, si le moment ou le mode de fauche occasionnent des pertes en semences.

Revégétalisation des espaces dégradés dans les Alpes françaises

Extrait du livre: SOIL MANAGEMENT PRACTICES IN THE ALPS, A selection of good practices for the sustainable soil management in the Alps;
Posté sur: <https://alpinesoils.eu/portfolio/link4soils-best-soil-management-practices-in-the-alps/>

2. Mise en place du substrat sur la parcelle à restaurer

La bonne réalisation de cette étape est déterminante pour la réussite de la revégétalisation. La terre végétale doit être identifiée avec le maître d'œuvre, décapée et stockée à part. Après la reconstitution des horizons minéraux, la terre végétale est à épandre juste avant le semis, en couche assez épaisse, sans grosses mottes, et très légèrement compactée. L'objectif est d'avoir un substrat meuble en surface au moment du semis. Sinon, il faut re décompacter la terre juste avant le semis, avec un passage de herse ou le godet d'une pelle mécanique.

Si la terre végétale est riche, il n'y a pas besoin d'épandre de fumier. Si le choix est fait d'ajouter du fumier, celui-ci peut être épandu juste après la terre végétale, ou, s'il n'y en a pas trop, mélangé à celle-ci. La quantité de fumier doit être raisonnée de façon à ne pas avoir un substrat trop fertile, qui limiterait la germination de certaines espèces.

3. Récolte du foin sur le site de prélèvement

La date de fauche optimale correspond au début de la maturation des graines des principales graminées de la prairie, au stade pâteux mou, 5-6 jours avant la maturité. Prévoir de faucher en août, et d'ajuster la date en fonction des stades phénologiques observés. Il est préférable de faucher à basse vitesse, à environ 5-7 cm de hauteur de coupe, en conditions fraîches à humides, avec la rosée du matin, pour éviter que des graines tombent.

4. Transport du foin vert

Le foin fauché est à ramasser rapidement après la coupe, si possible dans la journée. Si les travaux ne sont pas terminés sur les zones à revégétaliser, on peut laisser le foin sur place une semaine au maximum, même s'il pleut, ou le charger sur une bâche et le recouvrir d'une bâche, pour le stocker 2-3 jours au maximum. Plusieurs options sont possibles pour le ramassage :

- Andainer et ramasser à la fourche, ce qui demande beaucoup de main d'œuvre mais permet de beaucoup limiter les pertes de semences. Pour un ramassage à la fourche, il faut prévoir une journée avec 5 à 10 personnes par hectare.
- Andainer et presser le foin en balles, ce qui entraîne une perte notable en semences, mais permet de limiter la main d'œuvre nécessaire. Les petites balles rectangulaires retiennent plus de semences que les balles rondes. Les grandes balles rectangulaires sont à éviter. Au moment du pressage, veiller à ne pas trop serrer les balles.
- Si l'on dispose d'une autochargeuse, un ramassage en vrac peut être opéré plus rapidement.

Le foin en vrac ou les bottes déballées peuvent être mis directement dans l'épandeur à fumier, ou entreposés dans un semi-remorque au fond duquel on aura étalé une bâche pour récupérer les semences qui tombent.

5. Epandage du foin vert

Sur le site à revégétaliser, étaler le foin sur 2 cm d'épaisseur. Le cas échéant, récupérer les graines tombées sur la bâche dans le semi-remorque, et les semer.

6. Mise en défens de la zone restaurée

Dans le cas du passage de bétail à proximité, installer un parc avec une clôture électrique et une signalisation, pendant au moins 2 ans après les travaux.

ACTIVITÉS

Avant les principales activités de terrassement, la terre végétale a été enlevée à l'aide d'une pelleteuse et stockée à proximité immédiate du site. En contrebas sur le même secteur, une parcelle de prairie similaire sur le plan écologique a été identifiée et mise en défens pour constituer la zone source des semences naturelles.

Une fois les terrassements effectués, la terre végétale a été repositionnée sur le site. Puis, le sol a été gratté superficiellement dans la direction perpendiculaire à la ligne de plus grande pente afin d'atténuer l'érosion potentielle due aux eaux de ruissellement (pluie et fonte des neiges). Le sol n'a pas été amendé pour éviter une perturbation du mélange naturel d'espèces et ainsi favoriser une espèce par rapport à une autre.

Sur ce site pilote, deux parcelles différentes ont été sélectionnées pour appliquer et comparer deux méthodes d'ensemencement différentes. La première méthode consiste à étaler le foin frais sur le sol. La seconde consiste, quant à elle, à semer les mélanges de semences commerciales. Cette deuxième parcelle a été utilisée comme témoin pour une évaluation précise de la méthode de "transfert du foin frais".

La parcelle d'origine a été fauchée au début du mois d'août, lorsque les graines des principales espèces arrivaient à maturité. Après la reconstitution d'un horizon de terre végétale sur la zone à restaurer, le foin récolté a été épandu sur environ 2 cm d'épaisseur, apportant ainsi des semences en mélange et un paillage favorable à la germination.

RÉSULTATS ET SUCCÈS DU PROJET

La méthode du "foin frais" a fonctionné dans tous les sites où elle a été appliquée: elle permet d'obtenir des taux de couverture végétale remarquables sur les deux premières années de suivi et une composition spécifique qui ressemble, dans le temps, à celle du milieu de référence. Les pourcentages de couverture végétale observés dans les parcelles ensemencées selon la méthode du "foin frais" suggèrent que la végétation devrait se rétablir au cours des prochaines années, atteignant très probablement des valeurs de 70 à 80 % pour une protection suffisante pour lutter contre l'érosion des sols (Krautzer et al. 2006 ; Dupin et al. 2014). Le retour de la couverture végétale sur toute la surface peut prendre du temps, mais les résultats de cette étude montrent une récupération plus précise, rapide et efficace sur les parcelles réensemencées par transfert de foin frais.

Les résultats détaillés peuvent être trouvés, en français, sur le site du projet "Sem Les Alpes" : <http://www.cbn-alpin.fr/actualites/poia/semlesalpes.html>).

LA TRANSFÉRABILITÉ ET L'APPLICABILITÉ À DE MEILLEURES PRATIQUES DE GESTION DES SOLS

La mise en œuvre de la méthode de transfert de foin vert, qui a l'avantage d'être répliquable dans des contextes variés, nécessite de la part de l'aménageur d'anticiper l'opération à plusieurs égards. Il s'agit d'abord d'identifier une prairie source dont la première fauche pourra être retardée pour constituer un stock de graines, puis de planifier la prestation avec l'exploitant de la parcelle. La quantité de foin à récolter doit être au moins le double de la superficie à semer.

Enfin, le calendrier des opérations doit pouvoir s'adapter à la fois au déroulement des chantiers d'aménagement et aux périodes de maturité des graines.

IMPACT SUR L'ENVIRONNEMENT ET LE CHANGEMENT CLIMATIQUE

Cette étude de cas s'est concentrée sur le développement de l'utilisation de semences d'origine locale dans les travaux de restauration des zones de montagne alpine. Les actions menées ont été pensées et menées de manière à avoir un impact positif sur la biodiversité, en préservant le patrimoine génétique, spécifique et écosystémique. Les impacts en termes d'émissions de gaz à effet de serre (GES) n'étaient pas l'objectif principal du projet, mais ont été pris en compte tout au long de sa mise en œuvre.

La restauration des habitats ouverts avec des semences locales, qui a pour objectif de rétablir des couvertures végétales durables et autonomes, permet de stocker le carbone dans la végétation et le sol. En effet, les prairies permanentes sont des puits de carbone, dont le stockage a été évalué en Europe à 2,7 tCO₂/ha/an (ou 0,7 t C/ha/an), une valeur comparable à celle des forêts tempérées. L'intensité du stockage de carbone dans les prairies permanentes dépend de nombreux facteurs tels que les pratiques de gestion, pratiques qui n'ont pas fait l'objet via cette étude d'une analyse de leurs conséquences sur les GES.

L'utilisation de semences d'origine locale dans les travaux de restauration écologique a également des impacts directs sur les GES. Tout d'abord, le transport des stocks de semences est minimisé, et ce, que les mélanges proviennent de récoltes directes en milieu naturel ou de multiplication. Dans le cas de récoltes en milieu naturel, les sites d'origine doivent être bioclimatiquement similaires, donc proches des zones à restaurer. Un système d'information géographique permettant d'identifier les zones de récolte potentielles a été conçu dans cette logique. Il permet, entre autre, d'apporter des réponses aux questions sur la faisabilité des travaux.

De plus, comme les semences d'origine locale sont adaptées aux sols pauvres des zones montagnardes et subalpines, elles ne nécessitent pas d'amendements, contrairement aux semences exogènes généralement utilisées par les entrepreneurs paysagistes. Cependant, la fertilisation chimique ou organique des sols génère, directement et indirectement, des émissions d'oxyde nitreux, un gaz à très fort potentiel de réchauffement climatique. En outre, les semences exogènes

Revégétalisation des espaces dégradés dans les Alpes françaises

Extrait du livre: SOIL MANAGEMENT PRACTICES IN THE ALPS, A selection of good practices for the sustainable soil management in the Alps;
Posté sur: <https://alpinesoils.eu/portfolio/link4soils-best-soil-management-practices-in-the-alps/>

étant inadaptées aux conditions bioclimatiques des montagnes, leur germination *in situ* est faible, ce qui nécessite de réaliser plusieurs semis et des opérations de sur-fertilisation dans les années suivant la restauration.

Par ailleurs, l'ensemencement avec des mélanges exogènes génère une couverture végétale dont certaines espèces disparaissent à moyen terme. Les prairies ainsi reconstituées ne peuvent donc avoir qu'un rôle limité et temporaire de puits de carbone. A l'opposé, l'ensemencement avec des mélanges locaux permet d'obtenir des couvertures herbacées autonomes, dont la fonction de stockage du carbone est stable à court, moyen et long termes.

PHOTOS / ILLUSTRATIONS



Revégétalisation des espaces dégradés dans les Alpes françaises

Extrait du livre: SOIL MANAGEMENT PRACTICES IN THE ALPS, A selection of good practices for the sustainable soil management in the Alps;
Posté sur: <https://alpinesoils.eu/portfolio/link4soils-best-soil-management-practices-in-the-alps/>



Références et lectures complémentaires

Dupin B., Malaval S., Couëron G., Cambecedes J., Largier G. (2014)

Comment reconstituer la flore en montagne pyrénéenne. Conservatoire botanique national des Pyrénées et de Midi-Pyrénées, Bagnères de Bigorre, 72-73.

Krautzer B., Wittmann H., Peratoner G., Graiss W., Partl C., Parente G., Venerus S., Rixen C., Streit M (2006)

Site-specific high zone restoration in the Alpine region: the current technological development. Federal Research and Education Centre Raumberg-Gumpenstein, Irdning, 97-130.
