

2022-OMN-299477

1. TITRE DU PROGRAMME ET CONCOURS

Programme : Projets de recherche orientée en partenariat / Développement durable du secteur minier
- II

2. TITRE VULGARISÉ

Indiquez le titre du projet de recherche (doit être rédigé en français).

Titre du projet
Revégétalisation d'affleurements rocheux

3.1 MONTANT TOTAL DE L'OCTROI OBTENU

299 125\$

3.2 MONTANT TOTAL DU PROJET (incluant l'octroi
obtenu par le FRQNT et la contribution des
partenaires)

329 125\$

4. RÉSUMÉ VULGARISÉ (doit être rédigé en français. Maximum 1 page).

Veuillez résumer, de façon vulgarisée, votre projet de recherche : introduction, méthodologie, résultats, conclusion.

La géologie particulière et les émissions de la fonderie à Rouyn-Noranda ont amené une présence d'affleurements rocheux assez répandue dans la région, où la roche-mère se retrouve exposée avec peu ou pas de dépôt de surface où la croissance et l'établissement de végétation sont réduits. L'acquisition de substrats adéquats pour recouvrir les roches dénudées et permettre l'installation des plantes est souvent faite par excavation et importation de sol minéral voisin, causant une perturbation additionnelle et augmentant ainsi l'empreinte minière en plus d'être un procédé onéreux. Il vaut donc mieux viser la création d'un sol nouveau à l'aide des technologies existantes, c'est-à-dire un technosol capable de supporter la vie. Les substrats de plantation exogènes qui permettent d'augmenter le contenu en matière organique et en nutriments ainsi que la capacité de rétention en eau de ces affleurements rocheux, devraient faciliter la croissance, la colonisation et la survie des végétaux et le retour des micro-organismes servant au recyclage des éléments, avec possiblement l'ajout d'amendements minéraux (fertilisants, chaux).

L'objectif principal de cette étude consistait à évaluer des stratégies de végétalisation des affleurements rocheux et sites dégradés situés aux environs de la Fonderie Horne et aux abords de la ville de Rouyn-Noranda, à l'intérieur de trois volets: (1) déterminer les meilleures combinaisons de substrats et d'espèces indigènes à utiliser sur le terrain, (2) évaluer le potentiel d'établissement de végétaux et de tapis de mousses, et (3) estimer les effets sur la biodiversité végétale et la séquestration du carbone des îlots végétaux créés.

Méthodologie

Premièrement, nous avons évalué le potentiel d'établissement d'espèces végétales sur divers substrats avec des essais en serres utilisant six types de substrat différents sur lesquels trois espèces ont été semées (mélange graminées, aulne crispé et bouleau blanc). La capacité de rétention d'eau des substrats a également été déterminée, en plus des taux de germination et de croissance des semis. Les meilleures combinaisons seront ensuite utilisées pour installer des parcelles expérimentales sur les affleurements rocheux afin de créer des îlots de végétation de compositions et de formes variables avec différents substrats. Ils seront ensemencés (50 g m⁻²) environ 4 semaines après leur implantation, et la croissance en hauteur, le taux de survie et le taux de recouvrement seront évalués au cours de deux saisons de croissance. La composition botanique sera évaluée de même que les propriétés physicochimiques des substrats seront évaluées. Deuxièmement, nous avons évalué le potentiel d'établissement de semis sur des tapis de mousses indigènes transplantées de lieu adjacents aux affleurements rocheux afin de vérifier s'ils peuvent s'établir et persister à court terme et s'ils constituent des environnements favorables à la survie et la croissance de semis d'arbres et d'arbustes ainsi qu'à la colonisation par des espèces indigènes. Des essais de transplantation de différents substrats de mousses et lichens sur des affleurements rocheux à une distance croissante de la ville de Rouyn-Noranda ayant comme point central la Fonderie Horne. Nous avons donc transplanté des colonies de *Ceratodon purpureus* sur 5 affleurement rocheux sélectionnés selon la distance à la fonderie. Les matelas transplantés ont initialement été arrosés et ensemencés de graines de pin gris, d'éricacées (aulne crispé) et de tuya (cèdre blanc). La germination et la survie après 2 ans ont été évaluées, ainsi que les relations avec le vent et la pollution aux métaux. L'utilisation de mousses pour l'installation de semis de pin gris a fonctionné en l'absence de vents forts, qui, de leur côté ont empêché l'établissement des semis. Finalement, l'établissement rapide d'un mélange de graminées sur les divers substrats a mieux fonctionné qu'avec des graines d'arbres ou d'arbuste et l'utilisation du biochar mélangé à des copeaux de bois semble prometteuse pour augmenter la rétention en eau et la survie des semis. L'utilisation de substrats offrant une certaine protection contre le vent (ex. mousse) est également prometteuse pour l'établissement de semis de pin gris sur les affleurements rocheux. L'évaluation des effets sur la biodiversité et la séquestration de carbone est toujours en cours.

5. SYNTHÈSE DES RÉSULTATS ET RETOMBÉES (doit être rédigé en français. Maximum ½ page).

1) Énoncer très brièvement les résultats attribuables directement aux travaux financés. 2) Décrire clairement, s'il y a lieu, toute(s) retombée(s) déjà observée(s) ou confirmée(s) qui découle des travaux, que ce soit sur le plan scientifique, économique, social, environnemental, politique, culturel, artistique ou technologique. 3) Préciser aussi, s'il y a lieu, les nouvelles pistes ou questions de recherche soulevées par les résultats.

Les essais en serres ont montré que les substrats combinant le biochar et les copeaux de bois ont montré les taux de germination et de recouvrement les plus élevés. Le taux de germination moyen pour ces substrats était de 14 %, contre 2 % pour les autres substrats. Le taux de recouvrement moyen était de 8 % pour les substrats combinant biochar et copeaux de bois, contre 1,3 % pour les autres substrats. Les taux de mortalité étaient les plus élevés sur le substrat témoin (88 %). Ils étaient trois fois moins élevés sur les substrats contenant des copeaux de bois et sur les substrats contenant la combinaison de copeaux de bois et de biochar.

Sur le terrain, nos résultats ont démontré un meilleur succès d'établissement avec l'utilisation des mousses comme substrat d'établissement, mais ce résultat s'avérait non significatif en présence de grands vents. Des espèces semées, seul le pin gris s'est bien établi. Nous avons donc montré que l'usage de bryophytes pouvait être envisageable pour la restauration d'affleurements rocheux, au même titre qu'une méthode plus classique de déplacement de sol et amendement à la chaux. Les semis sont ainsi protégés contre la sécheresse, les fortes variations de température et le gel puisque nous avons observé des aiguilles de glace sur les autres unités de traitement mais aucune sur les unités du traitement bryophyte. Le chaulage a amélioré le pH, de même que le traitement avec les mousses après un an, partant d'un pH acide entre 4,5 et 5,5 pour augmenter vers un pH entre 5 et 7 ; l'augmentation du pH des sols a pu permettre de réduire la toxicité des métaux lourds et de manière générale de donner des meilleures conditions pour la croissance des végétaux. Nos résultats montraient un effet plus important de l'effet du vent par rapport à celui des métaux lourds, cependant, la corrélation entre ces deux variables dans nos données peut expliquer la difficulté à démontrer l'effet des métaux par notre modèle. Nous avons donc pu mettre en évidence que l'impact de l'exposition au vent était déterminant dans le succès de restauration de sites d'affleurements pollués par l'activité minière, au moins autant si ce n'est plus que l'exposition aux métaux lourds.

6. ÉTUDIANTS ET ÉTUDIANTES, POSTDOCTORANTS ET POSTDOCTORANTES IMPLIQUÉ(E)S DANS LE PROJET

A) Indiquez le nombre d'étudiant(e)s et de stagiaires postdoctoraux / postdoctorales impliqué(e)s dans la réalisation du projet de recherche par cycle d'études.

Collège / Université	1 ^{er} cycle	Maîtrise	Doctorat	Postdoctorat
1	2	2	1	1