



APPUI TECHNIQUE A LA RESTAURATION DE
SENTIERS DEGRADES AU COL VIEUX – SUIVI 2018

Octobre 2018

Stéphanie HUC



Table des matières

1- Contexte	2
2- Rappel des opérations de récolte et semis	4
2.1- Transfert de graines d'origine locale.....	4
2.2- Utilisation d'espèces pures	4
2.3- Utilisation de fond de grange.....	4
3- Suivi de la reprise de végétation	5
3.1- Protocole de suivi.....	5
3.2- Résultats des suivis du chantier de 2016	6
3.3- Résultats des suivis du chantier de 2017	8
3- Conclusions.....	11

1- Contexte

Le travail de revegetalisation du col Vieux s'inscrit dans le cadre de la politique Espaces Naturels Sensibles du département des Hautes-Alpes, notamment de l'opération « Grands Cols » et du programme POIA « Sem'lesAlpes » (2016-2018) porté par le Conservatoire botanique national alpin. Dans ce cadre, le Col Vieux est un site pilote de restauration écologique car plusieurs zones de sentiers jusqu'au col sont dégradées par l'érosion (fig. 1). Notre objectif est donc d'utiliser des semences sauvages d'origine locale pour recréer la fonctionnalité écologique de l'habitat naturel. Les sous-objectifs sont donc multiples :

- préserver la biodiversité locale,
- préserver le sol de l'érosion,
- préserver le paysage.



Figure 1 : sentier montant au col Vieux dégradé par le passage des randonneurs et par l'érosion

(sources : S. Huc, CBNA, 2016)

Pour rappel, la première phase de 2016 a consisté en une revegetalisation utilisant des semences récoltées en mélange grâce à des machines portatives en raison de l'inaccessibilité du site sur une surface de 750 m² (Huc *et al.*, 2016). Les trois modalités suivies sont 1- le mélange de semences issues d'une pelouse source, 2- le même mélange additionnée de graines de *Trifolium pratense var. villosum* et 3- le témoin (sans semences).

La deuxième phase de 2017 a permis de restaurer les zones D1, D2, D4, E3, F1, F5, F7 avec 3 techniques de restauration écologique complémentaires (fig. 2):

- une zone (D1&D2) de 192 m² revegetalisée avec du foin vert issu des exclos

- une zone D4 de 188 m² sur laquelle on a semé un mélange de 8 espèces pures sauvages d'origine locale
- une zone E3 de 194 m² sur laquelle on a étalé du fond de grange.

Une zone expérimentale a été mise en place pour répondre à des critères de suivis scientifiques (4 modalités et 3 réplicats) avec une zone témoin, une zone semée avec du foin vert, une zone avec du fond de grange et une zone avec du mélange d'espèces pure sur les zones F1 (80m²), F5 (51m²) et F7 (36m²). Le détail des opérations figurent dans le bilan 2017 (Huc, 2017).

Réhabilitation 2017 Col Vieux

1:1 900

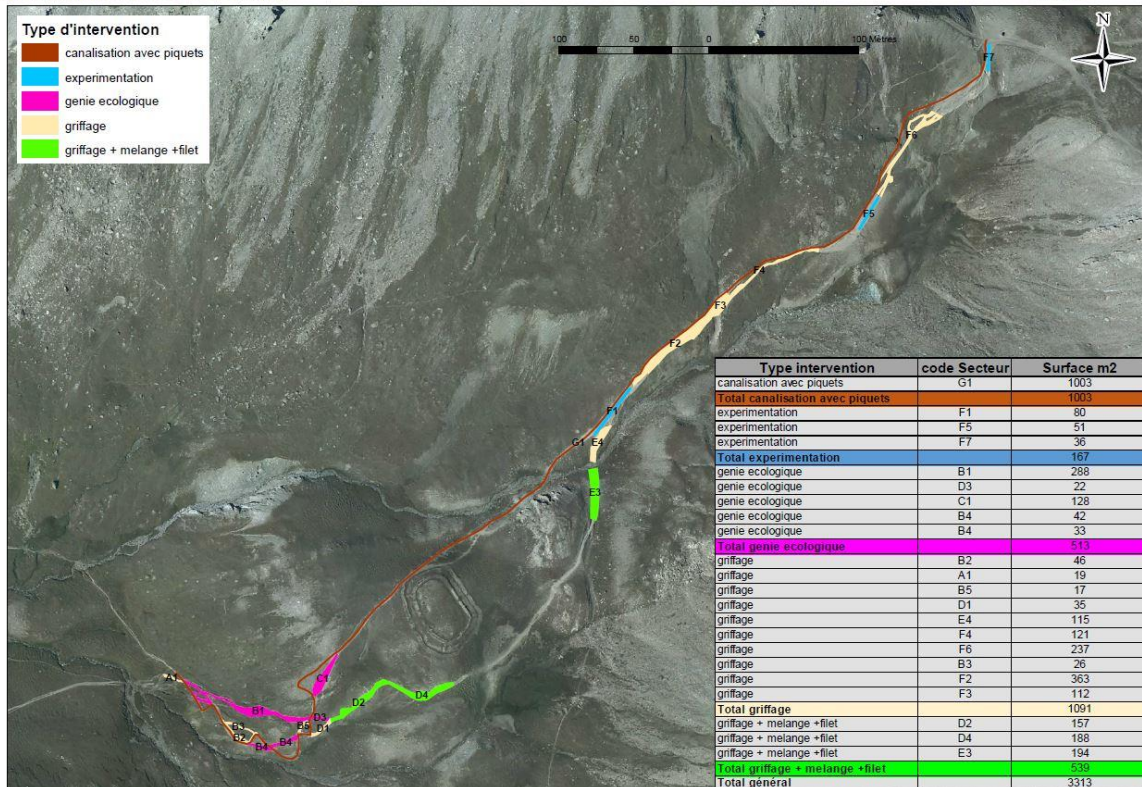


Figure 2 : Carte de localisation des travaux réalisés en 2017 : D1, D2, D4, E3, F1, F5, F7 (Sources : CD05).

2- Rappel des opérations de récolte et semis

2.1- Transfert de graines d'origine locale

Etape 1 : Mise en défens des sites de récolte

Etape 2 : préparation du sol à revégétaliser

Etape 3 : Récolte des semences en mélange dans la zone de mise en défens

Etape 4 : Semis du mélange

Etape 5 : Recouvrement du mélange avec un géotextile

2.2- Utilisation d'espèces pures

Etape 1 : récolte des graines des huit espèces sélectionnées dans le secteur du col Agnel, au-dessus de 2000 m d'altitude

Etape 2 : tri des graines en laboratoire

Etape 3 : préparation des sachets de graines pour chaque zone, en fonction des surfaces à revégétaliser

Etape 4 : Semis du mélange

Etape 5 : Recouvrement du mélange avec un géotextile

2.3- Utilisation de fond de grange

Etape 1 : Contacter un agriculteur qui possède des fonds de grange dans la zone à revégétaliser

Etape 2 : remplir de nombreux sacs

Etape 3 : Semis du mélange

Etape 4 : Recouvrement du mélange avec un géotextile

3- Suivi de la reprise de végétation

3.1- Protocole de suivi

Ce protocole de suivi a été calé avec le CBN des Pyrénées et de Midi-Pyrénées, et l'IRSTEA de Grenoble.

Nous suivons 15 quadrats de 0.5X0.5m (fig. 3) dans lesquels on note :

- les espèces végétales présentes (quel que soit le stade végétatif)
- le taux de recouvrement de la végétation (%)
- le taux de recouvrement des matériaux grossiers (>1cm) (%)

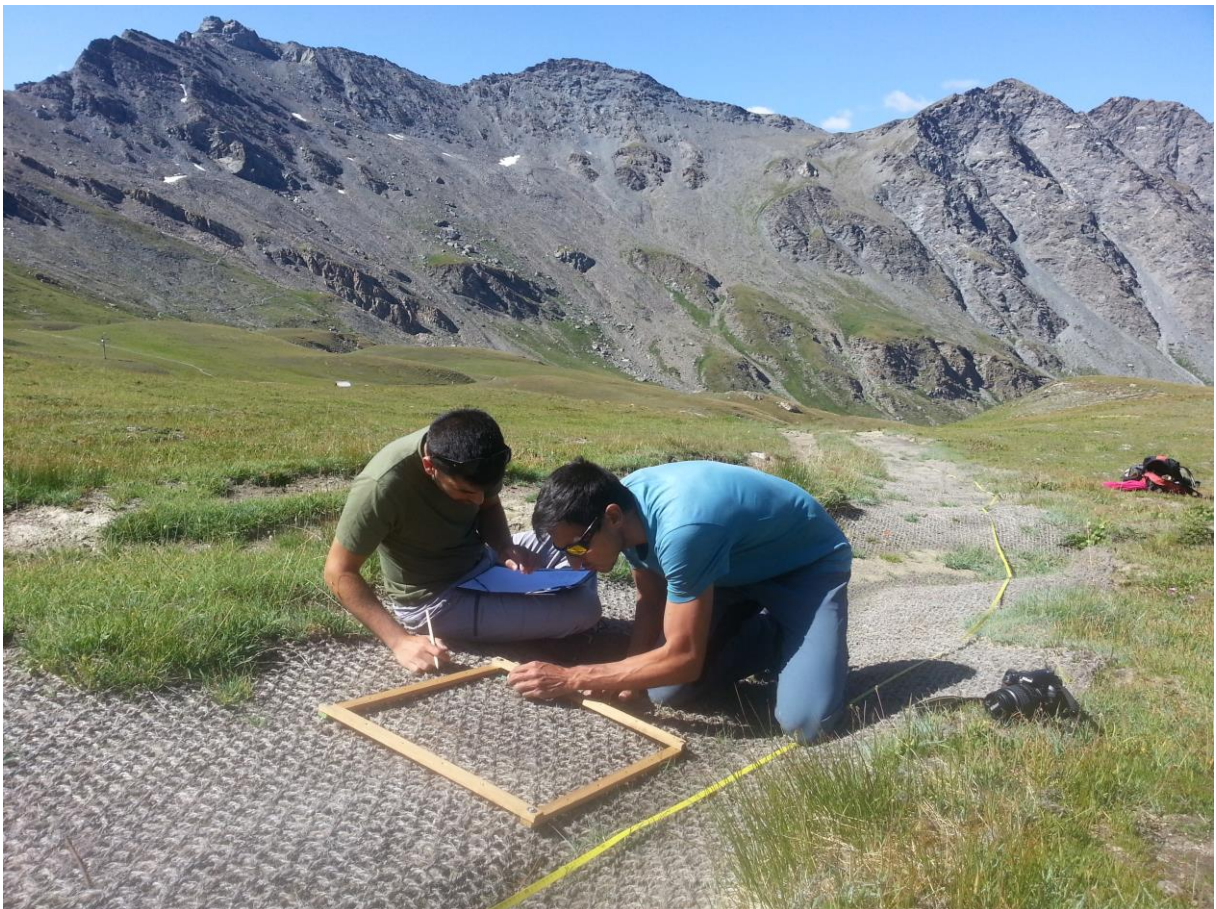


Figure 3 : suivi de la reprise de végétations le 02/08/2018 (Sources : S. Huc, août 2018, CBNA)

Lors de l'analyse des données, on tient compte du recouvrement de végétation (%) pour lequel on cherche à montrer les différences significatives entre modalités (test Mann-Whitney-Wilcoxon) et entre les années 2017 et 2018 (rangs signés Wilcoxon). On compare aussi les richesses spécifiques et les espèces cibles (%) entre modalités.

L'analyse de la richesse spécifique permet d'avoir un aperçu de la biodiversité de la zone étudiée mais ne suffit pas pour évaluer la réussite d'une opération de revégétalisation. En effet, les espèces recensées ne sont pas forcément celles attendues et on observe souvent, surtout dans les premières années après semis, des espèces rudérales, pionnières, très différentes du milieu de référence. Nous devons donc compléter l'analyse par l'étude des espèces cibles.

L'identification des espèces cibles correspond aux espèces du milieu de référence c'est-à-dire les espèces de la pelouse « donneuse » de semences auxquelles on applique un filtre afin d'exclure les espèces RRR, RRS, CRR, CCR (définies selon la stratégie de Grime - 1974). Nous obtenons alors 21 espèces cibles qui seront indicatrice du succès de la revégétalisation.

3.2- Résultats des suivis du chantier de 2016

3.2.1- Recouvrement de végétation

Le graphique 4 présente l'évolution du taux de recouvrement de végétation en 2017 et 2018. Le meilleur taux de recouvrement est obtenu avec la modalité foin vert avec une valeur très significative (P value=5.307e-05).

L'évolution de ce taux entre 2017 et 2018 montre une plus forte augmentation pour le foin vert, avec +11,5% (p-value = 0,000714), alors que l'augmentation est de seulement +2,8% (p-value = 0,001428) pour le foin vert complété de graines de trèfles et +4% pour le témoin (p-value = 0,0009772).

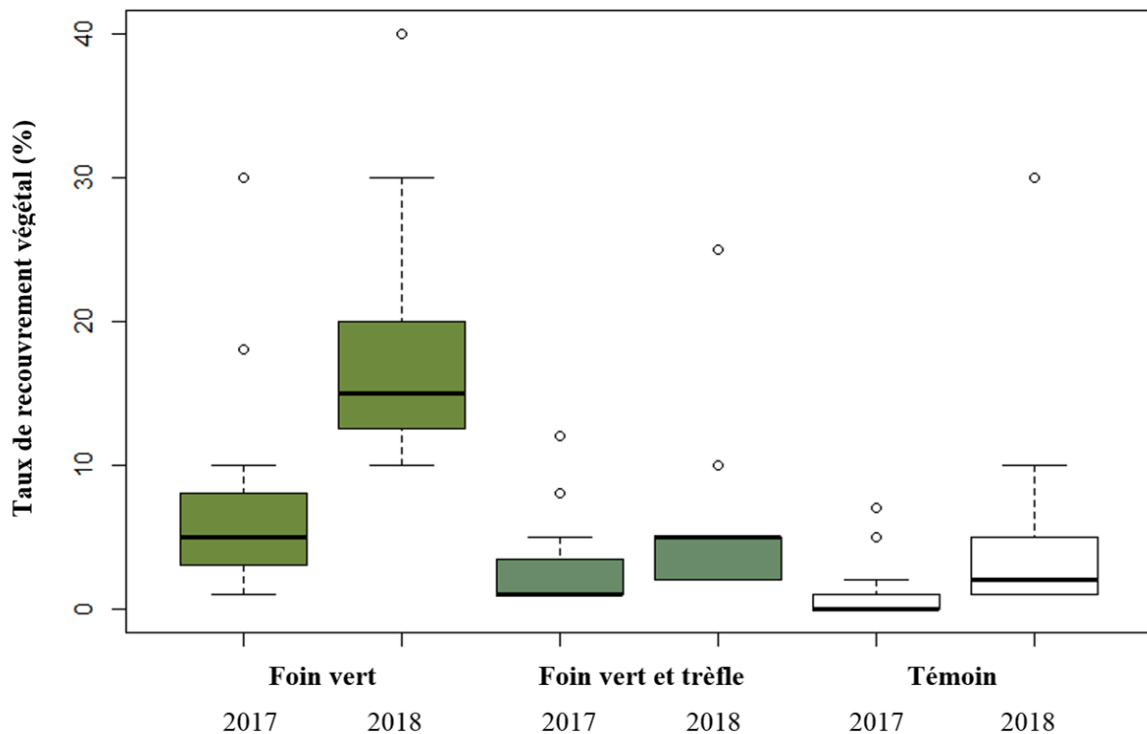


Figure 4 : Recouvrement de végétation suivi en 2017 et 2018 sur le sentier restauré en 2016 avec trois modalités.

La photo ci-dessous présente un recouvrement encore faible mais très encourageant (fig. 5). Le géotextile constitue une aide précieuse à la colonisation de la végétation des marges vers le centre du filet (fig. 6).



Figure 5 : Suivi de la revégétalisation le 02/08/2018



Figure 6 : Recouvrement en forte augmentation

3.2.1- Richesse spécifique et espèces cibles

Le tableau 1 montre une plus grande richesse spécifique dans le mélange de graines collectées avec les machines de récolte portatives.

Tableau 1 : Richesse spécifique pour chaque modalité de récolte en 2017 et 2018.

Mélange de graines		Mélange de graines et graines de trèfles		Témoin	
2017	2018	2017	2018	2017	2018
12	18	8	5	6	8

Les résultats concernant les espèces cibles (fig. 7) n'est pas conforme à ce que nous devrions attendre. En effet, le graphique montre un maximum d'espèces cibles dans le témoin. Nous expliquons cela par le fait que le faible nombre d'espèces présentes dans le témoin provient de la végétation alentour qui constitue le milieu de référence. Les résultats du foin vert sont aussi très bons et montrent une augmentation de la part d'espèces cibles entre 2017 et 2018.

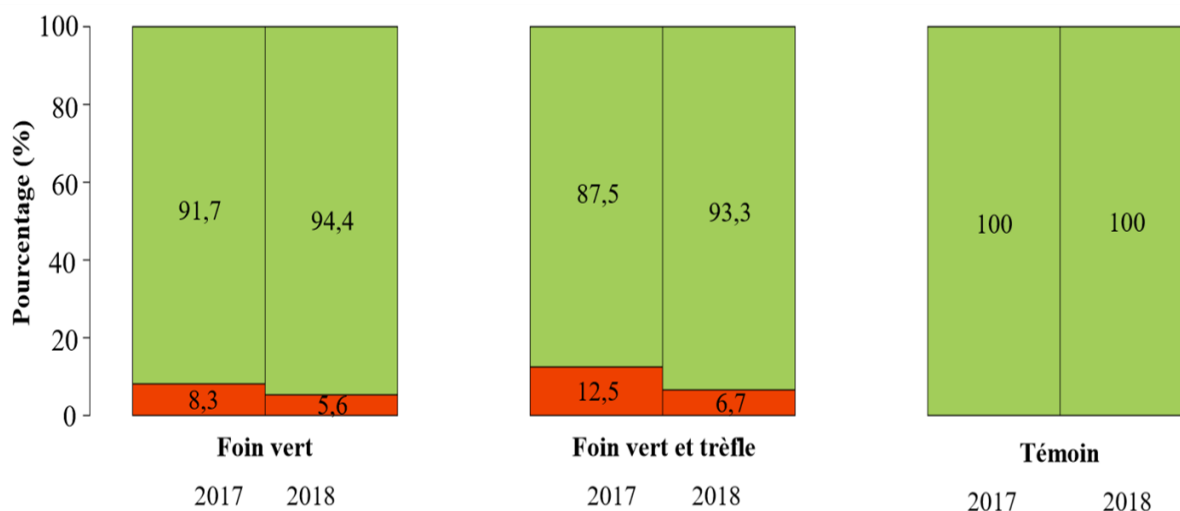


Figure 7 : Taux d'espèces cibles (en vert) dans les trois modalités pour 2017 et 2018.

3.3- Résultats des suivis du chantier de 2017

Le suivi porte sur trois zones (R1, R2 et R3) situées sous le col Vieux, dans lesquelles ont été semées : du fond de grange, un mélange de 8 espèces pures et du foin vert (mélange de graines récoltées avec les machines). Seule une année de suivi a été réalisée sur ces zones.

3.3.1- Recouvrement de végétation

Le recouvrement le plus important (fig. 8) s'observe dans le fond de grange (23% en R1). Le recouvrement obtenu avec le foin vert en R1 est cohérent avec le résultat du chantier de 2016 autour de 15%. Celui avec les semences pures n'est pas négligeables (18% en R1). On observe une diminution très forte entre R1 et R3, du fait des conditions climatiques qui se durcissent (R1 étant le répliquat le plus bas et R3 étant situé juste sous le col à 2806 mètres d'altitude : le vent peut y être très puissant).

Le résultat pas très satisfaisant obtenu avec le foin vert peut s'expliquer par les dates de récoltes du foin vert, un peu tard en saison alors que les graminées et fabacées étaient déjà en phase de dissémination, la majorité des graines étaient probablement déjà tombées.

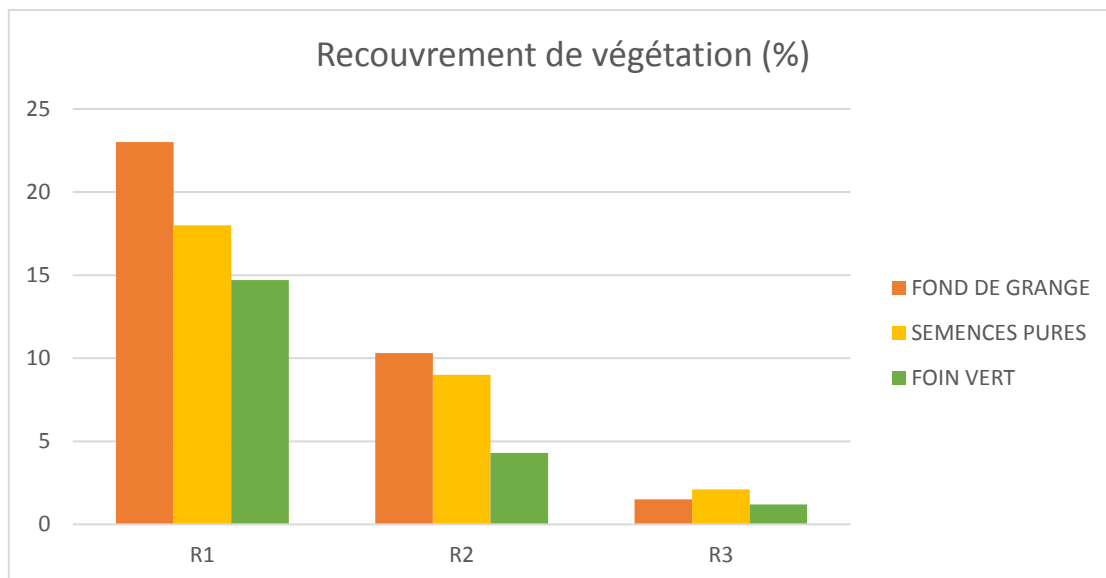


Figure 8 : Taux de recouvrement de végétation des trois répliquats (R1, R2 et R3) comportant les trois modalités foin vert, semences pures et fond de grange.

3.3.1- Richesse spécifique et espèces cibles

La richesse spécifique est maximale (fig. 9) avec le fond de grange mais ce chiffre est à relativiser car le suivi des fonds de grange présente des espèces de prairies de fauche situées plus bas en altitude et non les espèces inféodées au milieu restauré. Il sera alors intéressant d'observer l'évolution de la part des espèces de prairies de fauche et leur diminution dans le temps au profit des espèces cibles. La richesse spécifique dans le foin vert est également conforme aux données obtenues dans le chantier de 2016 (avec 18 espèces suivies en 2018). Dans le cas des espèces pures, la valeur est très encourageante pour développer la filière de semences d'origine locale.



Figure 9 : Richesse spécifique des trois répliquats comportant les trois modalités foin vert, semences pures et fond de grange.

Si on observe maintenant les espèces cibles, c'est-à-dire les espèces attendues par la revégétalisation (espèces typiques des pelouses alpines du site), on constate que le maximum d'espèces cibles est présente dans le foin vert quelle que soit la zone R1, R2, R3 entre 50 et 62,5 %. Le semis avec les espèces pures de semences d'origine locale donne aussi de bons résultats (35 à 50 %). Concernant les fonds de grange, dans ce cas encore, il faudra attendre les suivis ultérieurs pour se prononcer sur l'efficacité de la méthode sur un site d'altitude (5,6 à 17,9 %). En 2018, les espèces présentes dans le fond de grange sont surtout des plantes des prairies situées plus bas en altitude.

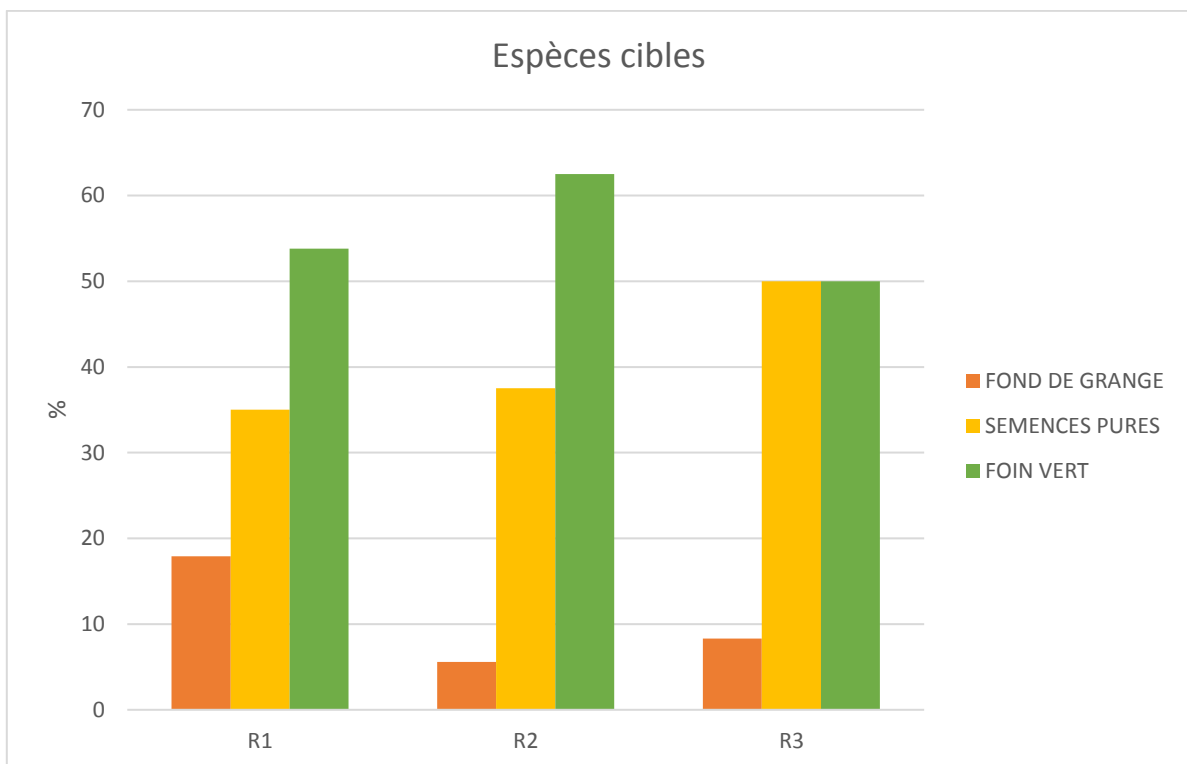


Figure 10 : Taux d'espèces cibles des trois répliquats comportant les trois modalités foin vert, semences pures et fond de grange.

3- Conclusions

- Les suivis réalisés en 2017 et 2018 montrent des résultats très encourageant compte tenu de l'altitude et des conditions climatiques difficiles. La période de récolte correspondait bien à la maturité des principales graminées et fabacées. Le géotextile joue un rôle très important dans la colonisation de la végétation ; il sert à la fois de piège à graines, de support de végétation et il conserve l'humidité du sol même au cœur de l'été.

- La multiplication des méthodes de revégétalisation (foin vert, fond de grange et semences pures) réalisée en 2017 est intéressante pour comparer les techniques. Les premiers résultats sont déjà très intéressants et apportent des informations sur le recouvrement de végétation, la richesse spécifique et les espèces cibles.

Concernant le recouvrement de végétation, il est maximal avec les fonds de grange et les espèces pures. Pour le foin vert, nous avons déjà évoqué la raison de la date de récolte trop tardive.

Concernant la richesse spécifique, elle est plus élevée pour les fonds de grange : cela s'explique par le fait que l'on amène un cortège d'espèces très variées venant des prairies de fauche situées vers 2000 m d'altitude. Ce chiffre devrait être en forte baisse les prochaines années.

Concernant les espèces cibles, c'est bien dans le foin vert que le taux est le plus fort : la raison est dans le fait qu'on a simplement déplacé la végétation de pelouse alpine locale d'une zone à une autre dans un même secteur biogéographique et dans les mêmes conditions écologiques et climatiques.

- Le suivi de la reprise de végétation devra perdurer au moins 5 ans pour observer l'évolution des trois indicateurs dans le temps.

Bibliographie

Braun-Blanquet J., Roussine N. & Nègre R., 1952. *Les groupements végétaux de la France méditerranéenne*. Dir. Carte Group. Vég. Afr. Nord, CNRS, 292 p.

Dupin B, Malaval S., Couëron G., Cambecedes J., Largier G., 2014, *Comment reconstituer la flore en montagne pyrénéenne*. Avec la collaboration de G. Dantin (Amidev) et de F. Prud'homme, C. berges et G. Corriol (CBNPMP), Conservatoire botanique national des Pyrénées et de Midi-Pyrénées, Bagnères de Bigorre, 116p.

Huc S., Marquis F., Abdulhak S., 2016, *Appui technique à la restauration de sentiers dégradés au col Agnel*, Conseil départemental des Hautes Alpes, Conservatoire Botanique national Alpin, 24p.

Koch A.M., Spiegelberger T., Barrel A., Bassignana M., Curtaz A., 2015, *Les semences locales dans la restauration écologique en montagne: production et utilisation de mélanges pour la préservation*, IAR, 96p.