

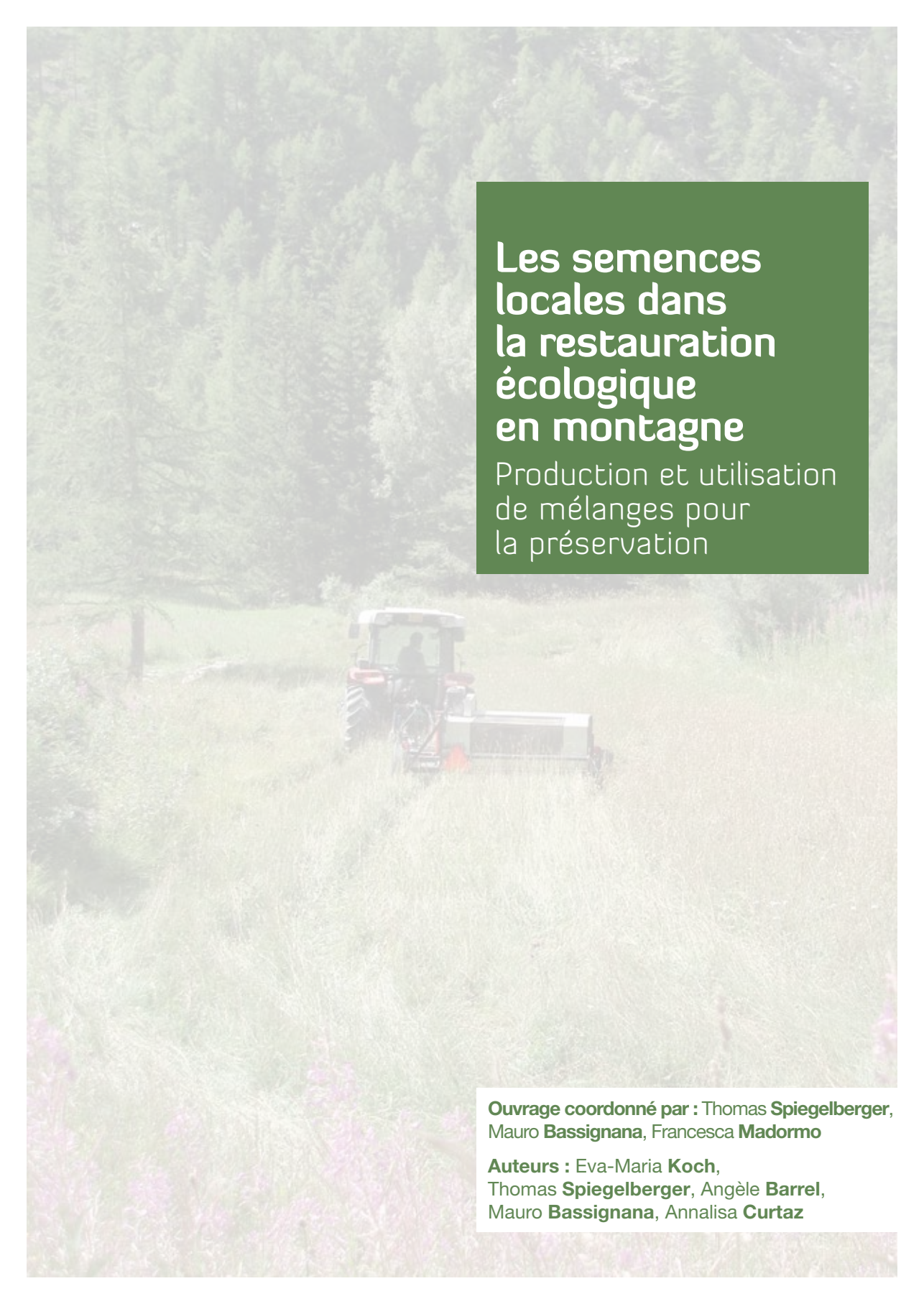


Les semences locales dans la restauration écologique en montagne

Production et utilisation
de mélanges pour
la préservation

Ouvrage coordonné par : Thomas Spiegelberger,
Mauro Bassignana, Francesca Madormo

Auteurs : Eva-Maria Koch,
Thomas Spiegelberger, Angèle Barrel,
Mauro Bassignana, Annalisa Curtaz



Les semences locales dans la restauration écologique en montagne

Production et utilisation
de mélanges pour
la préservation

Ouvrage coordonné par : Thomas **Spiegelberger**,
Mauro **Bassignana**, Francesca **Madormo**

Auteurs : Eva-Maria **Koch**,
Thomas **Spiegelberger**, Angèle **Barrel**,
Mauro **Bassignana**, Annalisa **Curtaz**

Les semences locales dans la restauration écologique en montagne

Production et utilisation de mélanges pour la préservation

Ouvrage coordonné par

Thomas Spiegelberger, Mauro Bassignana
et Francesca Madormo

Auteurs

Eva-Maria Koch, Thomas Spiegelberger,
Angèle Barrel, Mauro Bassignana et Annalisa Curtaz.

Le projet

Alp'Grain (2013-2015) a été cofinancé par l'Union Européenne, par le biais du FEDER, dans le cadre du programme ALCOTRA 2007-2013 (projet n. 219), par la République Italienne et par la Région Autonome Vallée d'Aoste.

Les partenaires du projet sont :

Institut Agricole Régional, Rég. La Rochère 1/A,
I-11100 Aoste et Irstea, Grenoble (F).

Éditeur :

Institut Agricole Régional, Rég. La Rochère 1/A,
I-11100 Aoste

Année 2015

Imprimerie Tipografia Testolin Bruno - Sarre (Ao)

ISBN 978-88-906677-9-4

Traduction : Christel Lambot

Remerciements

Les auteurs souhaitent remercier les agriculteurs et les opérateurs des entreprises, ainsi que toutes les personnes qui ont prêté leur précieuse contribution à la réalisation de ce projet :

Claude Bernard-Brunet, Nathan Daumergue, Gilles Favier, Stéphanie Gaucherand, Alexis Grellet, Sophie

Labonne, Grégory Loucougaray, Anne-Lena Wahl, Irstea, Grenoble (F) ; Diego Arlian, Giancarlo Bagnod, Gianmarco Chenal, Enzo Turille, IAR, Aoste (I) ; Stéphanie Huc, Jean- Michel Genis, Thomas Legland, Conservatoire botanique national alpin (CBNA), Gap-Charance (F) ; Brice Dupin, Sandra Malaval, Conservatoire botanique national des Pyrénées et de Midi-Pyrénées (CBNPMP), Bagnères-de-Bigorre (F) ; le Parc National de la Vanoise, Chambéry (F) ; Gilles Briançon, Groupement pastoral de Macot-La Plagne (F) ; Valérie Lefèvre, gardienne du refuge de l'Arpont, Termignon (F) ; La Société d'Aménagement de La Plagne SAP, La Plagne (F) ; Michele Scotton, DAFNAE, Université de Padoue (I) ; Bernhard Krautzer, Höhere Bundeslehr- und Forschungsanstalt Raumberg-Gumpenstein, (A) ; Andrea Carbonari, Luigi Gottardo, Province autonome de Trento (I) ; Luigi Bianchetti, Rita Bonfanti, Ornella Cerise, Paolo Cretier, Cristina Galliani, Luigi Pepellin, Santa Tutino, Assessorat agriculture et ressources naturelles de la Région autonome Vallée d'Aoste (I) ; Massimo Bocca, Parc Naturel Mont Avic (I) ; Laura Poggio, Parc National du Grand Paradis (I) ; Erik Verraz, Coldiretti Vallée d'Aoste (I) ; l'Ordre des Ingénieurs Agronomes et des Ingénieurs Forestiers de la Vallée d'Aoste (I) ; les Consortiums d'amélioration foncière Chavacourt, Fénis, Jovençan (I) ; la société Funivie Monte Bianco (I) ; les professionnels en aménagements paysagers Stefano Borre, Eugenio Bovard, Grato Chatrian, Riccardo Desaymonet, Luca Pezzuolo et la société Dimensione Ingegnerie (I) ; Diego Bovard, Renato Agazzini, Association "Lo Gran", projet ALCOTRA Produits d'hauteur (I) .

Crédits photographiques

Les photos du manuel sont des auteurs, sauf mention contraire dans la légende.

Sommaire

1	Introduction.....	5	6.1	Le cadre juridique.....	56
2	Le cadre juridique.....	7	6.2	Techniques de revégétalisation.....	56
2.1	La réglementation en matière de production et de commercialisation d'espèces végétales.....	8	6.3	Choix des sites.....	58
2.2	La réglementation sur la biodiversité et sur la préservation des ressources phytogénétiques.....	10	6.4	Revégétalisation de prairies permanentes.....	59
2.3	Le cadre juridique en Suisse.....	14	6.5	Revégétalisation de pâturages et de pistes de ski.....	64
3	Les régions d'origine et les zones sources.....	17	6.6	Revégétalisation des zones naturelles en altitude.....	67
3.1	Les régions biogéographiques européennes.....	18	6.7	Les essais d'ensemencement hydraulique de Jovençan et de Courmayeur.....	67
3.2	Les régions d'origine.....	19	7	La durabilité économique des mélanges pour la préservation.....	69
3.3	Les zones sources.....	20	7.1	Aspects économiques de la production de semences locales.....	70
3.4	Cartographie des zones sources potentielles.....	23	7.2	Les coûts de production des mélanges pour la préservation.....	72
4	La récolte des mélanges pour la préservation.....	27	7.3	Comparaison entre les prix de marché des mélanges pour la préservation.....	81
4.1	Le cadre juridique.....	28	7.4	Le compte de résultat des exploitations agricoles productrices de mélanges.....	81
4.2	Le choix du site.....	28	8	Analyse de la demande de mélanges pour la préservation.....	83
4.3	Les sites de collecte du projet Alp'Grain..	30	8.1	La demande en Vallée d'Aoste.....	84
4.4	L'époque de collecte.....	34	8.2	La demande dans les Alpes du Nord françaises.....	86
4.5	Les techniques de récolte.....	36	9	Structuration possible de la filière des mélanges pour la préservation.....	87
4.6	Caractéristiques du matériel récolté.....	40	9.1	Les acteurs.....	88
4.7	Conséquences de la collecte de semences sur la production fourragère.....	47	9.2	Les filières des mélanges pour la préservation.....	90
5	Conditionnement des mélanges pour la préservation.....	49	Bibliographie.....	92	
5.1	Le cadre juridique.....	50	Annexes.....	95	
5.2	Les opérations avant la vente en vue de la revégétalisation.....	51		Liste des sigles.....	95
5.3	Gestion du matériel végétal après la récolte : l'expérience d'Alp'Grain.....	52		Liste des espèces citées dont la dénomination a été modifiée.....	96
6	La revégétalisation avec les mélanges pour la préservation.....	55			

Errata corrige

Page	Col.	Ligne	Errata	Corrige
11	g.	3	ZPS	ZSC
40	-	-	Tableau 3	Remplacer avec le tableau ci dessous
40	g.	11	Le pourcentage de graines est plutôt variable (de 22 à 58 %). En moyenne, 35 kg/ha de semences ont été collectés ; les meilleurs résultats ont été obtenus à Fénis et à Champdepraz (50 kg/ha environ).	Le pourcentage de graines est plutôt variable (de 32 à 59 %). En moyenne, 39 kg/ha de semences ont été collectés ; les meilleurs résultats ont été obtenus à Cogne – Goilles dessus (60 kg/ha environ).
40	g.	Avant-avant-dernière	400 graines/m ² à Cogne	600 graines/m ² à Cogne – Prés de St. Ours
46	dr.	25	Pour récolter des graines avec un haut PD1000G	Pour récolter des graines avec un haut poids
53	Tab. 10	V col. V ligne	24	24,0
60	g.	6	équivalent	équivalent
60	g.	31	Dose de semis : 10 g/m ² de fleur de foin	Dose de semis : 10 g/m ² de fleur de foin (équivalent à 4,6 g/m ² de semences pures)
61	g.	1	équivalent	équivalent
67	dr.	29	Dose de semis : 19 g/m ²	Dose de semis : 19 g/m ² (équivalent à 11,2 g/m ² de semences pures)
78	1 ^{er} tab.	5	Autres facteurs	Autres coûts
78	g.	1	des équipements et de la main-d'œuvre, ainsi que pour construire un réseau de clients intéressant au point de vue économique.	des équipements et de la main-d'œuvre, ainsi que pour construire un réseau commercial intéressant au point de vue économique.
IV de couverture	-	-	Projet de coopération transfrontalière France-Italie	Programme de coopération transfrontalière France-Italie

Tableau 3, page 40, remplacer avec :

Tableau 3 - Résultats obtenus lors de la récolte avec brosseuse tractée dans les prairies de la Vallée d'Aoste.

Site	Fénis	Verrayes	Champdepraz	Cogne Prés de St. Ours	Verrayes	Cogne Goilles dessus
Date de récolte	28/06 2013	17/07 2013	30/07 2013	12/08 2013	14/07 2014	20/08 2014
Matériel récolté (kg/ha)	*	140	130	49	126	185
Fleur de foin dans le matériel récolté (%)	*	71	73	79	54	55
Fleur de foin (kg/ha)	88	100	94	38	68	102
Graines dans la fleur de foin (%)	57,7	36,0	52,1	21,8	46,4	58,9
Graines récoltées (kg/ha)	50,7	36,0	48,9	8,3	31,6	60,1
Poids de 1000 graines (g)	1,45	1,37	0,34	2,06	*	*
Graines récoltées (n/m ²)	3.494	2.627	14.522	402	*	*

*Non pesé.



Chapitre 1

Introduction

Chapitre 1

Introduction

Les grandes espaces ouverts des Alpes sont un atout reconnu pour les activités agricoles, mais également pour les loisirs comme la randonnée ou le ski. Les aménagements nécessaires à la bonne gestion des terrains agricoles ou bien pour l'exploitation touristique nécessitent parfois des lourdes interventions telles que des terrassements dans un milieu reconnu fragile. La revégétalisation de terrain en montagne suite à ces travaux est maintenant appliquée systématiquement. Autrefois appelé « reverdissement » nous sommes aujourd'hui loin des premières expériences menées il y a quelques décennies. Les traitements du sol se sont améliorés et répandus sur tous les massifs alpins. Les techniques de mise en place de semences ont vu des innovations techniques qui facilitent l'épandage de semences et leur maintien sur place. Toutes ces progressions nous ont amené à une situation qui permet d'obtenir un couvert végétal assez rapidement après les interventions.

Les enjeux environnementaux sont aujourd'hui centraux au sein des questions liées au développement des territoires. Les collectivités locales, tout autant que les structures privées (telles que les stations de ski, les entreprises de travaux publics, etc...), sont ainsi de plus en plus attentives à inscrire leurs actions d'aménagement dans le cadre du développement durable.

L'agriculture au sens large, et plus particulièrement les activités agricoles liées à l'élevage, sont aujourd'hui reconnues dans les espaces de montagne comme pourvoyeuses de biodiversité, que soit par l'entretien des espaces ouverts ou par le fait qu'ils abritent de nombreuses espèces patrimoniales caractéristiques des milieux alpins. Valoriser le rôle de l'agriculture dans la fourniture de biens et services favorisant la biodiversité et la patrimonialité sur les zones d'aménagement apparaît, dans ce contexte, comme une piste intéressante pouvant contribuer à la diversification des revenus agricoles.

Malgré des efforts importants fournis par la recherche sur les revégétalisations en montagne, la provenance des semences reste un aspect qui mérite d'être mieux étudié. Il est largement admis que les semences adaptées à leur futur emplacement pourront mieux résister à des conditions parfois extrêmes comme on les rencontre fréquemment en montagne et notamment dans les altitudes élevées. Des expériences menées dans les Pyrénées et dans les Alpes orientales ont souligné la supériorité des semences dites « locales » par rapport à celles obtenues à partir des plantes peu adaptées aux conditions climatiques particulières en altitude.

Un deuxième aspect pourrait également favoriser l'utilisation des semences locales par rapport à d'autres : la récolte directe, mais également leur multiplication pourrait représenter un revenu supplémentaire pour les exploitations qui souhaitent investir dans ce domaine.

La recreation d'espaces prairiaux semi-naturels présentant une forte biodiversité patrimoniale est devenue un enjeu reconnu, qui peut potentiellement ouvrir une voie de diversification pour les agriculteurs via la production de graines d'espèces autochtones au sein de leurs prairies. Ces graines pourraient être utilisées pour des opérations de semis sur ces espaces à revégétaliser. Ce contexte apparaît donc comme favorable à la création et au développement d'une filière économique nouvelle et pérenne pour l'agriculture de montagne qui s'appuie sur une dynamique d'avenir : celle de l'aménagement durable du territoire.

Les auteurs du présent ouvrage souhaitent contribuer à l'agrandissement des connaissances sur la faisabilité de la récolte directe de semences locales. Ils tracent les grandes lignes du contexte juridique aux aspects techniques et économiques aux enjeux écologiques.



Chapitre 2

Le cadre juridique

Chapitre 2

Le cadre juridique

■ 2.1 La réglementation en matière de production et de commercialisation d'espèces végétales

À partir des années soixante, l'Union européenne a légiféré en matière de production et de commercialisation d'espèces végétales, semences comprises.

Les règles à respecter

Considérant que par « commercialisation » on entend le transfert, même à titre gratuit, de matériel végétal à des tiers dans un but d'exploitation commerciale, l'UE établit que :

1. les semences ne peuvent être commercialisées que si elles ont été officiellement examinées et certifiées en tant que semences **de base**, semences **certifiées**, semences **commerciales** et semences **standard** ;
2. les variétés admises à la commercialisation doivent être inscrites sur des **catalogues** ;
3. pour être inscrite au catalogue, une variété doit être **distincte, stable et homogène** ; de plus, elle doit posséder une **valeur culturelle** et d'**utilisation** satisfaisante ;
4. les variétés végétales qui peuvent être commercialisées sont insérées dans un système de **propriété industrielle** ;
5. les **producteurs** doivent être inscrits dans des **registres** officiels expressément prévus.

La mise sur le marché des espèces végétales

La norme de référence pour la commercialisation des semences de plantes fourragères (espèces traitées dans le cadre du projet Alp'Grain) est la **directive 66/401/CEE** du Conseil du 14 juin 1966, qui établit la liste de toutes les plantes considérées fourragères, distinguées par genres et par espèces.

Pour pouvoir être mises sur le marché, celles-ci doivent être commercialisées en lots homogènes, dans des emballages bien fermés, munis d'un marquage et d'une étiquette officielle¹.

La propriété intellectuelle des espèces végétales

Le marché des espèces végétales et de leurs semences est réglementé par le **régime de protection communautaire des obtentions végétales** (règlement (CE) n° 2100/94 du Conseil du 27 juillet 1994) qui octroie le droit à la protection communautaire à la personne qui a créé ou bien découvert et développé la variété, dite « obtenteur »².

Ce régime prévoit des limitations à la protection communautaire dans les cas d'actes effectués à des fins non commerciales, à des fins expérimentales, ainsi que pour constituer, découvrir ou développer de nouvelles variétés. De plus, le système prévoit des dérogations pour 21 espèces agricoles, aux fins de la tutelle de la production agricole (le « privilège de l'agriculteur »). Les espèces en question comprennent huit *plantes fourragères*, qui sont toutes des légumineuses à grains (féverole, lupin jaune, pois chiche et pois fourrager) ou de fauche (luzerne, trèfle d'Alexandrie, trèfle de Perse et vesce commune). Grâce à ces dérogations³, l'agriculteur peut ressemer le produit de la récolte obtenue dans sa propre exploitation, à condition qu'il ne s'agisse ni d'un hybride ni d'une variété de synthèse, sujets au régime de protection communautaire pour les obtentions végétales. Il est encore précisé qu'il n'y a pas de restrictions quantitatives au niveau de l'exploitation agricole, dans les limites des exigences de celle-ci.

Les opérateurs impliqués

D'après la réglementation européenne, les sujets qui œuvrent dans le commerce des espèces végétales se distinguent en :

- **obtenteurs** ;
- **producteurs**, c'est-à-dire tous ceux qui produisent des végétaux et des produits

¹ Articles 8, 9 et 10 de la Directive 66/401/CEE.

² Art. 11, alinéa 1. ³ Art. 14, alinéa 1.

végétaux et qui doivent être inscrits sur des registres officiels⁴ ;

- **petits producteurs** ou **transformateurs**, dont la totalité de la production et de la vente de végétaux est destinée « *pour un usage final, à des personnes sur le marché local qui ne sont pas engagées professionnellement dans la production de végétaux* » et qui sont dispensés de l'immatriculation⁵.

La transposition des directives concernant les semences de plantes fourragères dans les États membres

En Italie, plusieurs actes juridiques transposent les directives européennes pour réglementer l'activité semencière :

- loi n° 1096 du 25 novembre 1971 ;
- décret du président de la République n° 1065 du 8 octobre 1973 ;
- loi n° 195 du 20 avril 1976 ;
- décret législatif n° 212 du 24 avril 2001 ;
- décret du président de la République n° 322 du 9 mai 2001 ;
- décret législatif n° 214 du 19 août 2005 ;
- décret ministériel du 12 novembre 2009.

Ce cadre juridique, qui transpose entièrement la structure et les contenus des normes européennes, se base sur deux piliers : la **certification** et l'**inscription** des variétés mises sur le marché.

Dans certains cas, les normes italiennes précisent quelques concepts qui ne sont pas clairement définis par les directives européennes, précisant que les **producteurs semenciers** sont « *les firmes qui possèdent la licence semencière prévue et qui effectuent, à leur propre compte ou sur contrats de culture expressément établis, l'activité de production, de travail et de commercialisation de semences* »⁶, alors que les **agriculteurs multiplicateurs semenciers** sont « *les exploitations ou les firmes agricoles enregistrées sur les listes des chambres de commerce, de l'industrie, de l'artisanat et de l'agriculture, qui effectuent, même de façon non exclusive, une activité de culture finalisée à la multiplication de semences pour le compte de firmes semencières* »⁷. Toujours d'après les lois italiennes, tout lot de semences composé de deux ou plusieurs espèces, où le pourcentage de la semence présente en plus grande quantité est inférieur

à 95% du poids total, doit être considéré comme un **mélange**⁸.

La France a transposé dans son ordre juridique les directives européennes relatives à la commercialisation et à la certification des semences par le **Décret n°81-605 du 18 mai 1981**, qui précise que seules les semences des variétés inscrites sur une liste officielle peuvent être commercialisées, pose les grands principes du catalogue officiel et de la certification et définit les règles d'étiquetage des emballages contenant des semences lors de leur commercialisation ; l'**Arrêté du 15 septembre 1982**, concernant la commercialisation des semences de plantes fourragères, définit les normes auxquelles doivent répondre les semences certifiées lors de leur commercialisation et les semences standard.

La production, le contrôle et la certification des semences sont organisés par le **Règlement technique général** homologué par arrêté du Ministre de l'Agriculture. Parmi les **Règlements techniques annexes** qui le complètent et définissent les règles et les normes applicables aux différentes espèces, groupes d'espèces et mélanges, on trouve celui des semences certifiées de plantes fourragères, Graminées et Légumineuses prairiales, homologué par arrêté du 2 décembre 2013 et le règlement technique annexe du contrôle et de l'étiquetage officiel des **mélanges de semences pour prairie**, homologué par arrêté du 17 mars 2004, qui précise que les espèces dans un mélange doivent appartenir à celles à certification obligatoire de plantes utilisées comme plantes fourragères. Les variétés sont celles du Catalogue Français, ou du Catalogue Européen, et doivent avoir subi avec succès les tests officiels de valeur agronomique et technologique pour la production fourragère. Le taux minimum d'incorporation d'une variété dans un mélange est fixé à 5 %.

⁴ Art. 6, alinéa 6 de la Directive 2000/29/CE. ⁵ Art. 7 de la Directive 2000/29/CE ⁶ Art. 1 du DPR 8 octobre 1973, n° 1065. ⁷ *Ibidem* ⁸ Art. 10 de la Loi du 25 novembre 1971, n° 1096.

Les développements récents

La production et la distribution de matériel de reproduction des végétaux sont au cœur du débat social et politique, en raison de leurs implications multiples liées à des thèmes comme la protection de la biodiversité, la diffusion des OGM, la définition univoque d'opérateurs professionnels.

Le 6 mai 2013, la Commission européenne a adopté une proposition de règlement, mais celle-ci a été rejetée par le Parlement européen en mars 2014, avec l'invitation à la retirer et à en présenter une nouvelle.

Cette proposition visait à renforcer et à mettre à jour les lois en vigueur, en abrogeant et en remplaçant les 12 directives actuelles de référence ; elle contenait, dans son préambule, le soutien à la conservation de la biodiversité agricole et des ressources phytogénétiques, mais elle a été considérée faible en ce qui concerne les outils opérationnels et de mise en œuvre.

La structure et les contenus du règlement proposé ont été critiqués aussi bien par les Commissions techniques de l'Agriculture et de l'Environnement, qui ont émis un avis défavorable sur le document, que par de nombreuses organisations agricoles et environnementalistes de l'Europe entière.

Les porteurs d'intérêt de la biodiversité agricole, notamment, ont dénoncé la réduction du droit des agriculteurs de réutiliser leurs propres semences et les fortes limites à l'échange de matériel de reproduction de végétaux entre les opérateurs non professionnels.

Le processus de révision est en cours et les efforts des porteurs d'intérêt visent maintenant à soutenir les modifications au règlement qui encouragent la conservation de la biodiversité et la protection des variétés anciennes et locales.

■ 2.2 La réglementation sur la biodiversité et sur la préservation des ressources phytogénétiques

Ce n'est qu'à partir des années '90 que l'UE a permis que la commercialisation des semences soit également orientée vers la conservation *in situ* et vers l'utilisation durable des

ressources phytogénétiques menacées par l'érosion génétique ou associées à des habitats naturels ou semi-naturels bien précis.

En 1998, la norme de référence sur les plantes fourragères⁹ s'ouvre à la commercialisation de mélanges de semences de plantes, fourragères et autres¹⁰, destinés à la préservation du milieu naturel.

Cependant, les nouveaux développements sont limités par des conditions spécifiques et restrictives¹¹, qui imposent que la provenance des semences soit connue et approuvée par l'autorité compétente de chaque État et, aussi, qu'il y ait des restrictions quantitatives.

L'UE commence à légiférer d'une manière plus marquée en matière de biodiversité et de préservation des ressources phytogénétiques au début des années 2000, avec le règlement (CE) 870/2004 du Conseil du 24 avril 2004, qui établit un programme communautaire concernant la conservation, la caractérisation, la récolte et l'utilisation des ressources génétiques en agriculture.

La directive 2008/62/CE de la Commission du 20 juin 2008 fixe les règles pour la conservation *in situ* et l'utilisation durable des ressources phytogénétiques.

Pour la première fois, l'UE autorise des dérogations pour l'introduction dans les catalogues nationaux, ainsi que pour la commercialisation d'écotypes et de variétés naturellement adaptées aux conditions locales et menacées d'érosion génétique (**variétés de conservation**).

La directive établit que les variétés de conservation peuvent être cultivées et mises sur le marché même si elles ne sont pas conformes aux conditions générales d'admission au catalogue et de commercialisation.

La directive 2010/60/UE

Les plantes fourragères, traitées comme mélanges de semences utilisés pour préserv-

⁹ Directive 98/95/CE du 14 décembre 1998. ¹⁰ Art. 13, alinéa 1, directive 66/401/CEE et ses modifications et intégrations successives. ¹¹ Art. 22 bis, directive 66/401/CEE et ses modifications et intégrations successives.

er le milieu naturel, deviennent l'objet d'une directive spécifique : la directive 2010/60/UE de la Commission du 30 août 2010, qui établit des dérogations pour la commercialisation des mélanges de semences de plantes fourragères destinés à être utilisés pour la préservation du milieu naturel.

Les dérogations autorisées

La directive permet de commercialiser des mélanges de semences de plantes fourragères, même s'ils ne sont pas constitués de variétés inscrites aux catalogues nationaux ou au registre européen, à condition qu'ils soient destinés à la préservation du milieu naturel. Ainsi, la réglementation européenne autorise la mise sur le marché des mélanges de préservation, grâce à leur fonction de protection de la biodiversité agricole et de conservation des ressources phytogénétiques.

Le type de matériel végétal traité

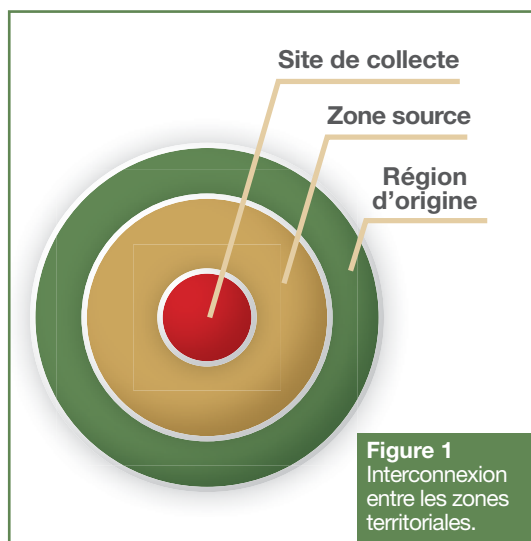
Le matériel végétal est commercialisé comme « mélange pour la préservation » et il peut être de deux types :

- **mélange récolté directement**, c'est-à-dire mélange de semences commercialisé tel qu'il a été récolté, avec ou sans nettoyage ;
- **mélange cultivé**, c'est-à-dire obtenu en mélangeant des semences produites dans des sites de multiplication, de plantes nées de semences prélevées dans le site de collecte et cultivées pures.

Où collecter ?

La zone où l'on peut collecter des semences, définie **site de collecte** (Fig. 1), ne doit pas avoir été ensemencé au cours des quarante années précédentes et doit être caractérisée par un habitat spécifique. Le site de collecte doit se trouver à l'intérieur d'une **zone source**, désignée à l'échelon national comme zone spéciale de conservation (ZPS)¹² ou comme zone qui contribue à la conservation des ressources phytogénétiques¹³. La zone source doit être, à son tour, insérée dans la **région d'origine** à laquelle le mélange est naturellement associé, qui peut aussi comprendre un territoire situé dans plus d'un État membre.

La région d'origine correspond aussi à la zone à



l'intérieur de laquelle il est possible de commercialiser le mélange pour la préservation.

Que récolter ?

Le **mélange récolté directement** doit respecter des conditions techniques précises nécessaires pour recréer l'habitat du site de collecte, comme un pourcentage de composants et un taux de germination appropriés, un contenu réduit d'espèces et de sous-espèces non caractéristiques de l'habitat, un contenu modeste de *Rumex* spp. et l'absence d'espèces adventices bien précises (*Avena fatua*, *A. sterilis* et *Cuscuta* spp.).

Le **mélange cultivé**, constitué d'espèces pures successivement mélangées, doit répondre aux qualités requises sur le plan commercial par la directive de référence, en matière de pureté spécifique pour les plantes fourragères et de contenu maximal de graines pour les autres espèces.

¹² Aux termes de l'article 4, paragraphe 4, de la directive 92/43/CEE (Directive « Habitats »). ¹³ Désignée par l'État conformément à une procédure nationale fondée sur des critères comparables à ceux prévus à l'article 4, paragraphe 4, de la directive 92/43/CEE, en liaison avec l'article 1^{er}, points k) et l) de ladite directive, et gérée, protégée et surveillée d'une manière équivalente à celle décrite aux articles 6 et 11 de la même directive.

Le projet Alp'Grain a testé la production et l'utilisation de **mélanges récoltés directement**. Les références juridiques contenues dans les chapitres suivants ne concerneront donc que ces mélanges.

La commercialisation

La commercialisation des mélanges pour la préservation est subordonnée à une série d'obligations et de restrictions.

1) Demande d'autorisation

La commercialisation des mélanges de préservation doit être autorisée par l'État membre suite à la demande expresse du producteur. Cette demande doit être présentée avant le début de chaque saison de production et doit contenir toutes les informations utiles pour en vérifier la conformité, entre autres la quantité du mélange pour lequel l'autorisation est requise, la superficie et la localisation des sites de collecte. De plus, à la fin de la saison, les producteurs doivent communiquer la quantité commercialisée.

2) Vérifications

Afin de vérifier que le mélange est conforme et de concéder son autorisation, l'État membre effectue des inspections visuelles sur le site de collecte pendant la période de croissance à des intervalles appropriés et il documente les résultats.

3) Restriction quantitative

Chaque année, l'État membre contrôle que la quantité commercialisée de mélanges pour la préservation ne dépasse pas 5 % de celle des mélanges de semences de plantes fourragères. Si l'État membre prévoit qu'il existe la probabilité de dépasser cette quantité, il attribue à chaque producteur le quota de produit pouvant être vendu pendant la saison de production.

4) Garantie de la traçabilité des mélanges

Pour être commercialisés, les mélanges pour la préservation doivent être dans des emballages ou des contenants fermés et scellés, munis d'une étiquette du producteur comprenant des informations spécifiques, dont la mention « mélange de semences de plantes fourragères pour la préservation, destiné à être utilisé dans une

région présentant le même type d'habitat que le site de collecte, compte non tenu des conditions biotiques ».

La transposition de la directive 2010/60/UE en France

La France a transposé la directive 2010/60/UE dans son système juridique avec l'**arrêté du 24 janvier 2012** et les **règlements techniques du 15 et du 16 mars 2012**, par lesquels l'État prend les dispositions législatives nécessaires afin de se conformer aux contenus de la directive en question.

Le décret transpose les contenus techniques de la directive et introduit quelques aspects spécifiques, tels que :

- les références aux lois françaises ;
- la possibilité pour le ministre de l'agriculture d'autoriser l'utilisation de mélanges de semences pour la préservation ayant des caractéristiques différentes par rapport à celles qui sont établies par la directive, dans le cas d'essais expérimentaux et dans des buts scientifiques.

Le premier règlement technique annexe (15 mars 2012) concerne les variétés de plantes fourragères et à gazon ; il établit les conditions et les modalités d'autorisation pour la commercialisation des mélanges de semences destinés à la préservation de l'environnement naturel.

Notamment, ce règlement :

- transpose les définitions techniques contenues dans la directive ;
- désigne la section **plantes fourragères et à gazon** du Comité Technique Permanent de la Sélection des plantes cultivées (CTPS) comme autorité responsable des ressources phylogénétiques ;
- constitue expressément une commission de la section CTPS plantes fourragères et à gazon pour la gestion des autorisations et en définit les compétences ;
- établit que la commission procède à la vérification de conformité entre le mélange et l'habitat de référence ;
- identifie le **producteur** dans le responsable du conditionnement des mélanges de semences collectés directement ou bien dans le responsable des opérations d'assemblage.

ge et de conditionnement des mélanges cultivés ;

- précise toutes les données à fournir dans la demande d'autorisation, qui doit être adressée au secrétaire du CTPS.

Le second règlement technique (16 mars 2012) concerne la production et le contrôle des mélanges de semences destinés à la préservation de l'environnement naturel et fixe les conditions et les modalités de production des mélanges pour la préservation

autorisés par le ministre de l'agriculture.

Notamment, ce règlement :

- rappelle les contenus techniques de la directive et du règlement du 15 mars 2012 ;
- établit les critères d'enregistrement des producteurs et en définit les obligations de notification et de comptabilisation des mélanges collectés ;
- désigne le Service officiel de contrôle et certification (SOC) comme organisme responsable des contrôles sur le terrain et en laboratoire.

Le contexte international

À l'échelon international, dès les années 70, plusieurs instruments législatifs ont été adoptés pour la protection des espèces et des habitats naturels, dont certains traités et protocoles importants.

Les traités obligent les États adhérents sur le plan juridique ; en effet, après les avoir signés, ceux-ci sont tenus à y conformer leurs lois, leurs règlements et leurs procédures.

Les actes internationaux principaux pour la protection de la biodiversité sont les suivants :

- **Convention relative à la conservation de la vie sauvage et du milieu naturel de l'Europe**, signée à Berne le 19 septembre 1979, dont les objectifs sont la conservation de la flore et de la faune sauvages, de leurs habitats naturels et l'encouragement de la coopération européenne dans ce domaine.
- **Convention sur la Diversité Biologique**, paraphée lors du Sommet de la Terre de 1992 à Rio de Janeiro, dont les objectifs sont la conservation et l'utilisation durable de la biodiversité, ainsi que le partage juste et équitable des avantages découlant de l'utilisation des ressources génétiques.
- **Traité international sur les ressources phytogénétiques pour l'alimentation et l'agriculture**, signé à Rome le 3 novembre 2001 par la Conférence de la FAO. Ce traité prévoit que les États adoptent des mesures appropriées pour promouvoir l'utilisation durable des ressources, comme l'élaboration de politiques agricoles qui encouragent le maintien de systèmes agricoles diversifiés, l'utilisation des plantes cultivées locales, ainsi que de réexaminer et d'ajuster les réglementations concernant la mise en vente des variétés et la distribution des semences.
- **Protocole de Cartagena** (2003), qui intègre la Convention de Rio avec des normes sur la biosécurité et sur les OGM.
- **Protocole de Nagoya** (2010), qui complète la Convention de Rio avec des règles sur l'accès aux ressources génétiques et sur le partage équitable des bénéfices découlant de leur utilisation.
- **Plan Stratégique pour la Biodiversité** pour la période 2011-2020, adopté à Nagoya en 2010, avec l'intention de pousser les États adhérent à la Convention de Rio à promouvoir des actions concrètes pour soutenir la biodiversité. Parmi les 20 objectifs stratégiques fixés pour 2020, les pays adhérents devront atteindre un objectif de conservation d'au moins 17 % des zones terrestres et d'eaux intérieures et restaurer au moins 15 % des zones dégradées.

La transposition de la directive 2010/60/UE en Italie

En Italie, la directive 2010/60/UE a été transposée dans le décret législatif n° 148 du 14 août 2012 et ses modifications et intégrations successives, qui autorise la commercialisation des mélanges pour la préservation en dérogation au 1^{er} alinéa de l'art. 12 de la loi 1096/1971.

Le décret transpose entièrement les contenus de la directive, avec des différences qui ne concernent que des aspects purement nationaux :

- les références à la législation italienne ;
- la désignation du CRA-SCS (*Consiglio per la Ricerca e la sperimentazione in Agricoltura - Centro di sperimentazione e certificazione delle sementi*) comme sujet chargé de la concession de l'autorisation et de la vérification de la mise en œuvre des dispositions du décret ;
- la possibilité, pour les Régions et les Provinces autonomes, d'évoquer la faculté d'autoriser elles-mêmes la commercialisation des mélanges de semences à la demande du producteur ;
- la compétence du CRA-SCS ou des Régions et Provinces autonomes en ce qui concerne les inspections visuelles du site de collecte des mélanges récoltés directement ;
- la notification de la part des producteurs aux Régions et aux Provinces autonomes, au CRA-SCS et au MiPAAF (Ministère des Politiques agricoles, alimentaires et forestières) ;
- la clause de dissolution¹⁴, sur la base de laquelle les normes du décret concernant des matières de la compétence législative des Régions et des Provinces autonomes de Trente et de Bozen, qui n'auraient pas encore transposé la directive 2010/60/UE, sont appliquées – jusqu'à la date d'entrée en vigueur de la législation de mise en œuvre de chaque Région et de chaque Province autonome – dans le respect des contraintes découlant de l'UE et des principes fondamentaux déductibles du même décret.

En tant que Région autonome, la Vallée d'Aoste a le pouvoir de transposer les directives européennes dans des normes de mise en œuvre régionales. À ce jour, cependant, puisque le cadre juridique régional ne contient pas de lois spécifiques de mise en œuvre de la directive 2010/60/UE, la matière est réglementée par le décret législatif 148/2012.

■ 2.3 Le cadre juridique en Suisse

En Suisse, la conservation de la biodiversité est réglementée par la loi fédérale sur la protection de la nature et du paysage (LPN) du 1^{er} juillet 1966, modifiée par la suite en tenant compte, également, des traités internationaux.

En 1988, pour freiner la perte de biodiversité, la Suisse introduit l'obligation de la compensation écologique¹⁵ : des zones spécifiques (dites surfaces de compensation écologique – SCE) sont déterminées et leur gestion devra favoriser la diversité biologique, ainsi que contribuer à la variété du paysage. C'est pourquoi les SCE sont établies dans le domaine aussi bien paysager qu'agricole.

Pour ce qui est du paysage, ce sont les Cantons qui imposent la compensation écologique, que ce soit à l'intérieur ou à l'extérieur des agglomérations : en contrepartie, ils octroient des subventions aux exploitants qui gèrent des SCE. Dans les zones urbanisées, cette compensation peut avoir lieu au travers d'un aménagement approprié et d'une réhabilitation des surfaces libres, ainsi qu'avec une gestion durable des cours d'eau et des bois.

En agriculture, la compensation écologique est obligatoire pour accéder aux paiements directs¹⁶. Les agriculteurs reçoivent des contributions financières pour la biodiversité s'ils destinent au moins 7 % de leur surface agricole utile¹⁷ à la compensation écologique, par exemple aux prairies et pâturages extensifs, aux jachères florales, aux haies et aux berges boisées¹⁸.

¹⁴ Aux termes du 5^{ème} alinéa de l'article 117 de la Constitution. ¹⁵ Art. 18 1bis LPN. ¹⁶ art. 76 de la loi fédérale sur l'agriculture – Lagr. ¹⁷ art. 14 Ordonnance fédérale du 7 décembre 1998 sur les paiements directs versés dans l'agriculture (OPD). ¹⁸ art. 55 OPD.

En ce qui concerne l'ensemencement ou le réensemencement des SCE, c'est le centre de compétence de la Confédération pour la recherche agricole (Agroscope) qui indique les mélanges de semences à utiliser pour l'ensemencement de prés et de pâturages ; la loi elle-même conseille de préférer aux mélanges de semences standardisés l'utilisation de fleur de foin provenant de surfaces enherbées qui existent depuis longtemps.

L'opportunité d'enherber les SCE avec des semences spontanées locales a encouragé quelques producteurs de semences à développer la culture de ces espèces et à les mettre sur le marché. D'abord destinés aux SCE, ces mélanges sont aujourd'hui aussi utilisés dans d'autres cadres (enherbement en milieux urbains, bords des routes et des pistes de ski, requalifications environnementales).

La diffusion de semences d'espèces spontanées a poussé la Commission suisse pour la conservation des plantes sauvages (CPS) à proposer des recommandations spécifiques pour la production et pour l'utilisation de ces semences¹⁹, dont la liste des espèces conseillées et des indications techniques spécifiques sur les modalités de revégétalisation, dans le respect de la biodiversité et de la conservation des habitats.

Pour ce qui est des interventions d'enherbement, le CPS recommande des modalités opérationnelles bien précises, qui deviennent obligatoires à l'intérieur des surfaces de compensation écologique :

- les semences utilisées doivent provenir de la même région biogéographique que le

site à enherber ou d'une zone similaire au point de vue géographique et écologique ;

- les exigences écologiques des espèces utilisées, liées à l'altitude et aux conditions édaphiques, doivent être respectées dans le site à revégétaliser ;
- les espèces et les sous-espèces allochtones ne doivent pas être présentes dans les mélanges de semences ;
- les variétés et les cultivars commerciaux d'espèces locales ne doivent pas être semés dans les milieux naturels ;
- l'introduction et la propagation dans l'environnement des espèces allochtones invasives et des OGM sont interdites ;
- les surfaces végétalisées doivent être gérées suivant les pratiques agricoles imposées aux SCE ;
- les sites végétalisés doivent être surveillés, afin de contrôler le développement équilibré des espèces et la prolifération de plantes non désirées.

Dans le cadre des interventions de requalification environnementale et paysagère prévues par l'art. 18 de la LPN ou introduites dans la planification du Réseau écologique national (REN), l'office fédéral de l'environnement (OFEV) conseille l'utilisation de mélanges d'espèces locales, de fleur de foin de prairies et de pâturages, surtout lorsqu'elle est destinée à des zones de montagne, ainsi que le respect des recommandations du CPS.

¹⁹ CPS, 2009.



Chapitre 3

Les régions
d'origine et
les zones sources

Chapitre 3

Les régions d'origine et les zones sources

Comme précisé dans le chapitre précédent, les mélanges pour la préservation peuvent être collectés et utilisés uniquement à l'intérieur de **régions d'origine**, des zones géographiquement délimitées sur la base des habitats présents et des espèces végétales spontanées qui y sont répandues.

La détermination des régions d'origine est de la compétence des États membres et n'a été mise en œuvre qu'en Allemagne et Autriche, où les semences locales ont été déjà mises sur le marché.

■ 3.1 Les régions biogéographiques européennes

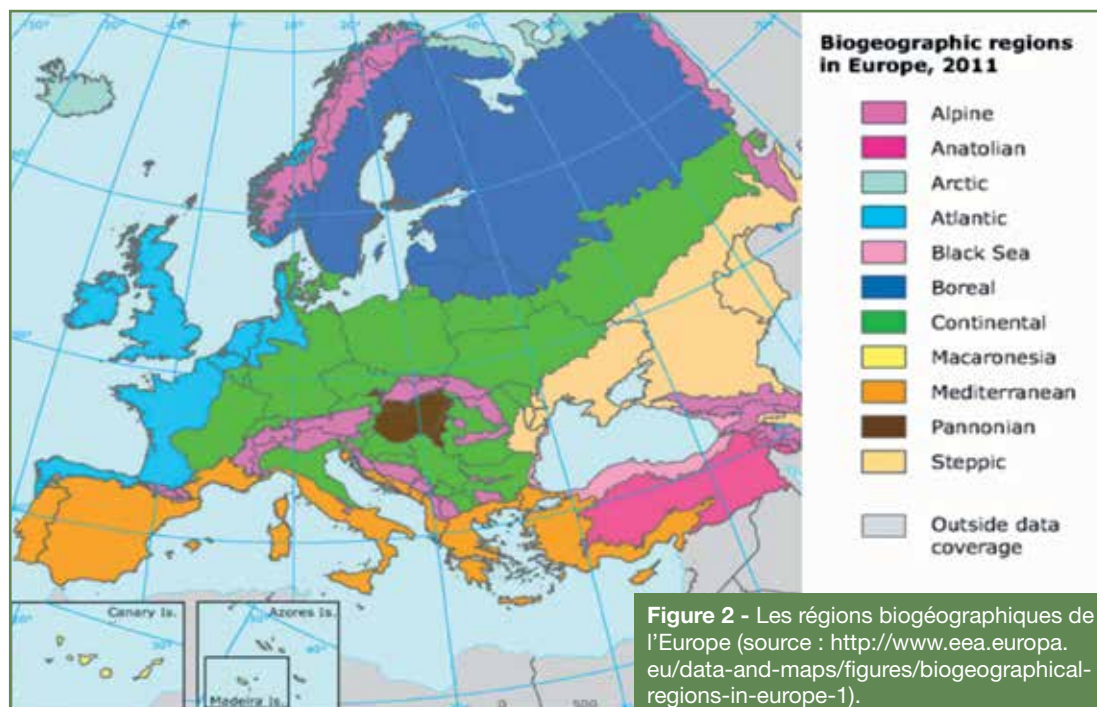
L'Europe est partagée en 11 régions biogéographiques sur la base de caractéristiques écologiques homogènes (Figure 2). Cette

répartition, qui dépasse les frontières entre les États et introduit le concept d'unités environnementales, a tenu compte, notamment, des caractéristiques géographiques, historico-évolutives, climatiques, topographiques et pédologiques du territoire européen qui conditionnent la distribution géographique des êtres vivants.

Les États membres de l'UE sont insérés dans les 9 régions biogéographiques suivantes : Alpine, Atlantique, Boréale, Continentale, littoraux de la mer Noire, Macaronésienne, Méditerranéenne, Pannonienne et Steppique.

L'Italie est partagée entre trois régions (alpine, continentale et méditerranéenne), alors que toute la Vallée d'Aoste se trouve à l'intérieur de la région alpine.

Le territoire français fait partie de quatre rég-



ions (alpine, atlantique, continentale et méditerranéenne), tandis que la Savoie, la Haute-Savoie et l'Isère font principalement partie de la région alpine, exception faite pour une portion réduite, qui appartient à la région continentale. Cependant, cette subdivision géographique apparaît trop vaste pour atteindre les objectifs de la conservation de la biodiversité et de la préservation des ressources phylogénétiques, car elle ne tient pas compte des exigences écologiques spécifiques des espèces végétales, par exemple de l'altitude dont elles proviennent, de l'exposition et des conditions physiques et chimiques du sol.

■ 3.2 Les régions d'origine

Quelques critères pour déterminer les régions d'origine

La **région d'origine** est le territoire auquel les mélanges pour la préservation sont associés naturellement et où ils peuvent être utilisés. Ce territoire peut aussi être compris dans plusieurs États membres.

La loi laisse la définition des régions d'origine aux États membres, sur la base des renseignements fournis par les autorités responsables des ressources phylogénétiques ou par des organisations reconnues qui œuvrent dans ce domaine ou encore, en Italie, par les Régions et Provinces autonomes.

De plus, ainsi que le soulignent Wieden *et al.* (2012), il est important que la délimitation des régions d'origine ne soit pas trop localisée, car le risque est de compromettre l'essor économique du marché des semences locales à cause d'une offre inappropriée (surfaces de collecte réduites et nombre limité d'exploitations productrices) et d'une demande insuffisante (peu de projets de réhabilitation environnementale).

Quelques exemples de régions d'origine

Plusieurs pays européens ont déterminé, à l'intérieur de leurs frontières nationales, des régions d'origine spécifiques pour la production et l'utilisation des espèces végétales sauvages. Cette répartition géographique sert à définir la provenance de la graine, à réglementer les terrains de propagation et à délimiter la zone de commercialisation de la semence locale.

Partagée en 6 divisions principales et 11 sub-

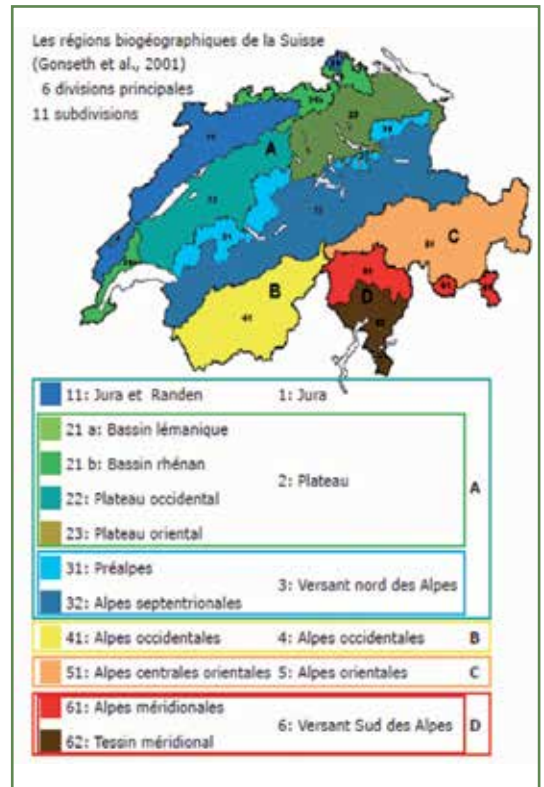


Figure 3 - Les régions biogéographiques de la Suisse (Source : OFEV, <http://www.bafu.admin.ch/gis/02911/07403/index.html?lang=fr>)

divisions, la Suisse a déterminé quatre grandes régions d'origine spécifiques pour la production de semences (Figure 3) : Alpes du Nord (qui regroupe les 3 divisions principales du Nord des Alpes), Alpes occidentales, Alpes orientales et Versant Sud des Alpes.

Dans les interventions de requalification environnementale, la Commission suisse pour la conservation des plantes sauvages recommande le respect de la provenance géographique : pour les espèces communes et peu différenciées géographiquement, il suffit de tenir compte des 4 grandes régions, alors que, pour les espèces peu courantes et à la distribution discontinue, il est fondamental de respecter la provenance géographique des 11 subdivisions. En ce qui concerne l'Union européenne, les exemples de l'Allemagne et de l'Autriche mérit-

ent d'être cités : la première a partagé son territoire en 22 régions de provenances et la deuxième est subdivisée en 10 régions principales²⁰. C'est à l'intérieur de ces zones que le matériel végétal autochtone est collecté ; il est ensuite destiné à la production des semences à réutiliser dans les interventions de requalification à l'intérieur de la région de provenance.

En France

En France, une cartographie des régions d'origine a été élaborée dans le cadre du projet *Flore locale & Messicoles*²¹ ; deux signes collectifs de qualité ont été créés (« Végétal local » et « Vraies messicoles ») pour garantir la provenance géographique du matériel végétal, à partir de sa production et jusqu'à sa commercialisation (Figure 4). Le règlement et la cartographie ont été validés juridiquement en 2014 par le Ministère de l'Agriculture et celui de l'Écologie, du Développement durable et de l'Énergie. La subdivision géographique obtenue va jusqu'à l'échelle communale et a été élaborée sur la base d'une série d'éléments cartographiques existants (hydrographie, climat, végétations, sols et géologie) par un groupe de techniciens des Conservatoires botaniques nationaux et par des experts indépendants.



Figure 4 - Carte des Régions d'origine et des unités naturelles des signes de qualité Végétal local et Vraies messicoles (Source : <http://www.fcbn.fr/ressource/cartes-des-regions-dorigine-pour-les-signes-de-qualite>).

La carte a abouti à la définition de 11 régions d'origine et de 28 unités naturelles associées ; la région *Alpes* est divisée en *Alpes du Nord* et *Alpes du Sud*.

Le système de qualité garantit que le matériel végétal mis sur le marché provient de la région d'origine de référence et limite son utilisation à cette zone uniquement.

En Italie

En Italie, il n'y a pas encore d'expériences spécifiques de subdivision territoriale en régions d'origine.

Dans le territoire du projet Alp'Grain

L'Isère, la Savoie, la Haute Savoie et la Vallée d'Aoste, territoires limitrophes, font partie des Alpes Nord-occidentales et appartiennent à la région biogéographique alpine.

Ce territoire transnational possède des caractéristiques biogéographiques très similaires. En partant des études et des données collectées ces années-ci sur la flore des Alpes Nord-occidentales²², il serait convenable de définir les régions d'origine, afin de réduire de façon significative la perte de biodiversité et d'encourager l'utilisation des espèces végétales indigènes.

Suivant l'exemple des pays les plus vertueux et grâce à l'expérience d'Alp'Grain, il est possible de définir une région d'origine transnationale (zone intra-alpine des Alpes occidentales) pour les mélanges de préservation des habitats les plus communs et une subdivision plus localisée pour les mélanges adaptés aux habitats prioritaires.

■ 3.3 Les zones sources

La **zone source** est l'aire géographique à l'intérieur de laquelle le site de collecte doit se trouver et qui correspond à une zone désignée par l'État comme zone spéciale de conservation (aux termes de l'article 4, paragraphe 4, de la directive 92/43/CEE) ou bien à une zone assimilable, contribuant à la préservation des ressources phytogénétiques et désignée par un État membre

²⁰ Feucht *et al.*, 2012. ²¹ Par les soins de la *Fédération des Conservatoires botaniques nationaux* (FCBN), mis en œuvre au cours de la période 2012-2014.

²² Voir, par exemple, Bornard et Bassignana, 2001.

suivant une procédure nationale basée sur des critères comparables.

À son tour, la zone source doit être située à l'intérieur d'une région d'origine.

En Vallée d'Aoste

La Vallée d'Aoste garantit la conservation des habitats naturels et semi-naturels, ainsi que de la flore et de la faune sauvages, par sa Loi régionale n° 8 du 21 mai 2007, qui a transposé la directive « Habitats ».

Dans la Région, il y a actuellement 30 sites appartenant au réseau écologique européen Natura 2000 (Figure 5) :

- 25 Zones Spéciales de Conservation (ZSC) ;
- 2 Zones de Protection Spéciale (ZPS) ;
- 2 Zones Spéciales de Conservation et Zones de Protection Spéciale (ZSC/ZPS) ;
- 1 Site d'Importance Communautaire et Zone de Protection Spéciale (SIC/ZPS).

Le réseau concerne environ 30 % du territoire régional, il comprend presque toutes les zones naturelles protégées et il concerne, en grande partie, des territoires d'altitude, situés en moyenne au-dessus de 1600 mètres.

Les 30 sites valdôtains sont tous potentiellement des « zones sources » de mélanges pour la conservation ; cependant, leurs caractéristiques géographiques ne sont pas optimales pour une production commerciale, en raison de l'altitude moyenne élevée, de la difficulté d'accès et de la prévalence de milieux naturels de haute altitude. Les habitats les mieux adaptés pour la production de graines sont les formations herbeuses

sèches semi-naturelles et mésophiles, typiques des habitats « Formations herbeuses à Nardus, riches en espèces, sur substrats siliceux des zones montagnardes », « Pelouses maigres de fauche de basse altitude » et « Prairies de fauche de montagne », peu représentées parmi les sites Natura 2000 valdôtains. En revanche, ces habitats sont très répandus dans toute la région, en dehors du réseau écologique européen.

Pour élargir ses « zones sources », la Vallée d'Aoste pourrait recourir aux outils mis à disposition par la loi régionale n° 8 de 2007, qui prévoit – en plus des ZSC, des ZPS et des SIC – la constitution d'autres aires protégées pour la conservation de la biodiversité, comme les **sites d'importance régionale** (SIR), des zones géographiquement définies et délimitées, qui contribuent de manière significative à maintenir ou à rétablir un type d'habitat naturel ou semi-naturel ou encore une espèce d'intérêt régional, et le **réseau écologique régional**, qui relie tous les milieux territoriaux les plus naturels (zones protégées, sites du réseau Natura 2000, sites d'importance régionale et corridors écologiques).

En Savoie et en Haute-Savoie

La France a transposé la directive « Habitats » dans son ordre juridique par la loi n° 95-101 du 2 février 1995 et par le décret n° 95-631 du 5 mai 1995.

En Savoie (Figure 6), en Haute-Savoie et en Isère, 81 sites - dont trois partagés entre deux Départements²³ - ont été déterminés dans le cadre du réseau écologique européen Natura 2000 :

- 61 Sites d'Importance Communautaire (SIC) et Zones de Protection Spéciale (SIC/ZPS) ;
- 20 Zones de Protection Spéciale (ZPS).

Certains milieux agricoles (prairies de fauche et pâtures) des sites Natura 2000 sont des zones de récolte potentielles de semences locales. Sur ces sites des « mesures agro-environnementales territorialisées » (MAET) sont mises en place pour préserver les habitats et les espèces d'intérêt communautaire (Figure 7).

Les sites des trois Départements qui appartiennent à la région biogéographique continentale

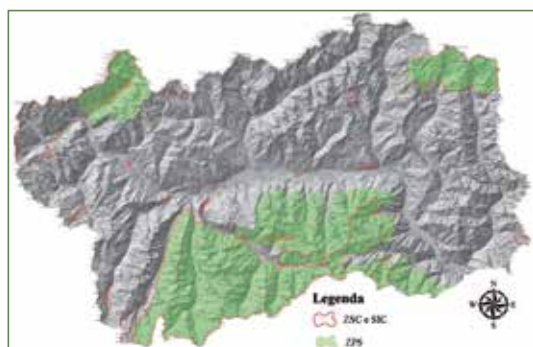


Figure 5 - Les sites Natura 2000 en Vallée d'Aoste
(Source : http://www.regionevda.it/risorsenaturali/conservazione/natura2000/siti/default_i.aspx)

23 Source : www.rhone-alpes.developpement-durable.gouv.fr/les-acteurs-natura-2000-de-rhone-alpes-a2653.html

ne constituent pas des zones sources adaptées pour les territoires alpins ; tandis que ceux de la région alpine présentent des formations herbeuses sèches semi-naturelles et mésophiles, que l'on retrouve également dans les aires protégées valdôtaines.

Autres zones sources potentielles

La préservation, la requalification et la mise en valeur des écosystèmes et de la biodiversité en relation avec l'agriculture et la sylviculture dans les zones du réseau Natura 2000 et dans les zones agricoles à haute valeur naturelle comptent parmi les priorités de l'Union européenne en matière de développement rural pour la période 2014-2020²⁴.

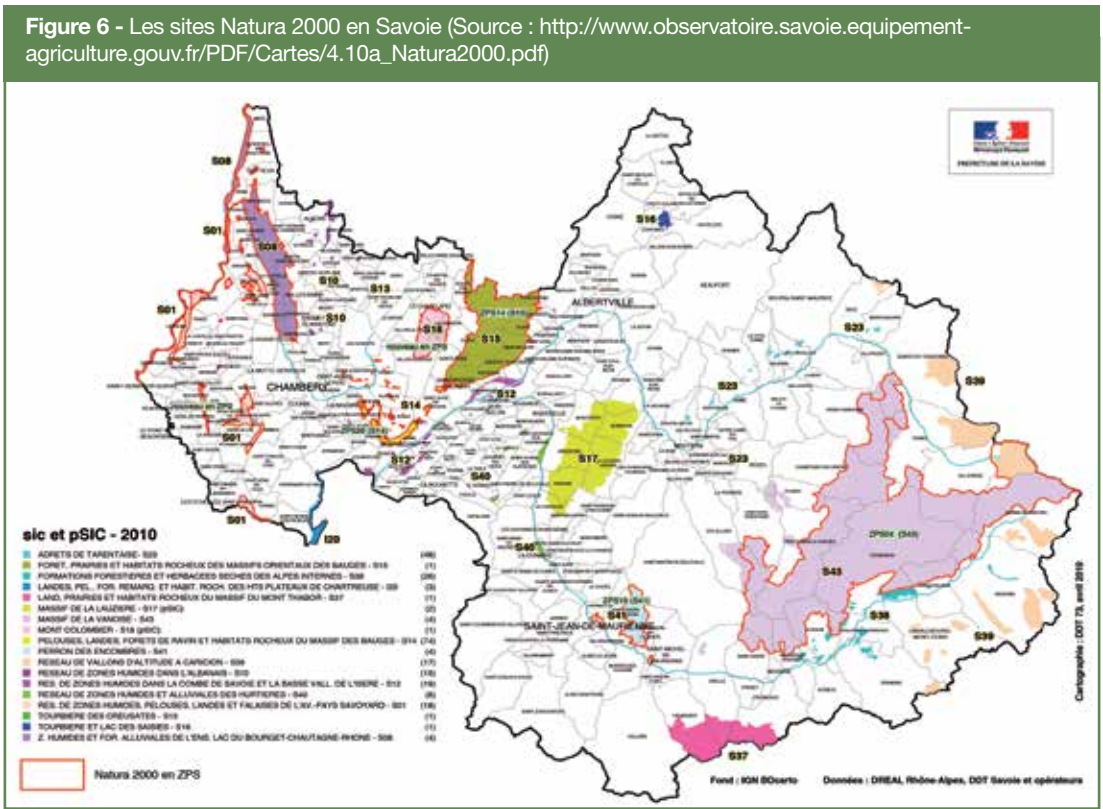
C'est dans ce contexte que se situent les « terres agricoles à haute valeur naturelle » (HVN ou HN VF - *high nature value farmland*), reconnues comme des zones où l'agriculture représente l'utilisation dominante du sol et permet de maintenir un nombre élevé d'espèces et d'habitats, dont plusieurs sont d'intérêt communautaire.

Ces espaces pourraient à juste raison être considérés comme des « zones sources », car il s'agit de territoires qui contribuent à la conservation des ressources phytogénétiques et qui peuvent être assimilés aux zones protégées, car ils doivent être gérés suivant des plans de conservation bien précis.

En France²⁵ et en Italie²⁶, les « terres agricoles à haute valeur naturelle » ont déjà été cartographiées à l'échelle nationale.

De plus, en Italie, le Réseau Rural National²⁷ a effectué quelques approfondissements à l'échel-

24 Priorité 4, art. 5 du Règlement (UE) N° 1305/2013 du Parlement européen et du conseil du 17 décembre 2013 relatif au soutien au développement rural par le Fonds européen agricole pour le développement rural (Feader) et abrogeant le règlement (CE) n° 1698/2005 du Conseil. 25 European Forum on Nature Conservation and Pastoralism (EFNCP) <http://www.efncp.org/projects/hnv-farming-france/> 26 Trisorio et al., 2013. 27 De Natale et al., 2014.



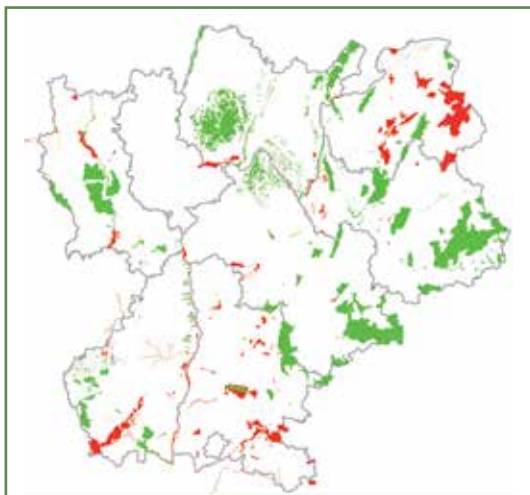


Figure 7 - Sites agricoles avec contrats MAET en Rhône-Alpes. (Source : http://www.rhone-alpes.developpement-durable.gouv.fr/IMG/pdf/N2000_MAET_201406_cle289226.pdf, juin 2014)

on régional (entre autres, en Vallée d'Aoste), qui pourraient servir comme base pour déterminer de façon ponctuelle les zones agricoles HVN et pour développer la commercialisation des mélanges pour la préservation.

■ 3.4 Cartographie des zones sources potentielles

Pour déterminer les zones potentiellement adaptées à la production de semences locales, des analyses cartographiques ont été effectuées afin d'établir les cartes des zones sources et des sites de collecte en Vallée d'Aoste et dans les Alpes du Nord françaises.

En Vallée d'Aoste

Le but de la recherche était de déterminer des zones adaptées à la récolte de matériel végétal à utiliser afin de revégétaliser quelques sites de démonstration.

La méthode adoptée s'est basée sur l'utilisation de systèmes d'information géographique²⁸ qui ont permis de superposer des données cartographiques utiles pour déterminer les zones se prêtant bien aux objectifs du projet Alp'Grain. Toute la Vallée d'Aoste a été considérée. La Région est partagée en 74 communes.

Pour établir les cartes, il a fallu :

- 1) déterminer les typologies d'utilisation du sol pouvant être classées comme prairies et pâturages permanents ;
- 2) cartographier certaines zones à exclure (car faisant l'objet d'aménagements agricoles ou bien colonisées par des espèces allochtones invasives ou par des plantes nitrophiles) ;
- 3) cartographier les zones à la végétation adaptée, à l'intérieur desquelles déterminer les sites de collecte ;
- 4) vérifier l'affinité éco-pédologique des sites de collectes et des sites récepteurs déterminés dans le cadre du projet ;
- 5) représenter les zones sources actuellement présentes sur le territoire valdôtain.

La cartographie a été élaborée à partir des banques de données disponibles, en utilisant les couches d'information suivantes :

- périmètres ZSC-SIC et ZPS²⁹ mis à jour en 2014 ;
- utilisation et couverture du sol (CORINE *land cover* - année 2006) ;
- carte éco-pédologique³⁰ élaborée par le Ministère italien de l'Environnement - Service Conservation Nature – à l'échelle 1:250.000.

Les données ainsi superposées ont permis de déterminer les zones potentiellement intéressantes pour la collecte de semences locales, aussi bien à l'intérieur des zones Natura 2000 que dans le reste du territoire valdôtain (Figure 8).

Ensuite, l'élaboration graphique concernant la distribution des espèces exotiques invasives³¹ a été superposée à cette base de connaissances et les prairies réensemencées avec des mélanges commerciaux ont été cartographiées, ainsi que les zones agricoles gérées de façon intensive.

La superposition finale des couches a permis d'exclure a priori les zones qui ne se prêtent pas comme sites donneurs et de définir l'ensemble de celles qui pourraient être utilisées comme sites de collecte, à insérer dans un réseau de zones sources (Figure 9).

²⁸ SIG open source Qgis. ²⁹ www.minambiente.it/pagina/schede-e-cartografie#sthash.RBpDWaye.dpuf

³⁰ www.pcn.minambiente.it/catalogo/metadatoFull.html?_cache=yes&doc=/db/metadati/pcn/rndt_m_amte_META302.xml ³¹ Curtaz *et al.*, 2011.

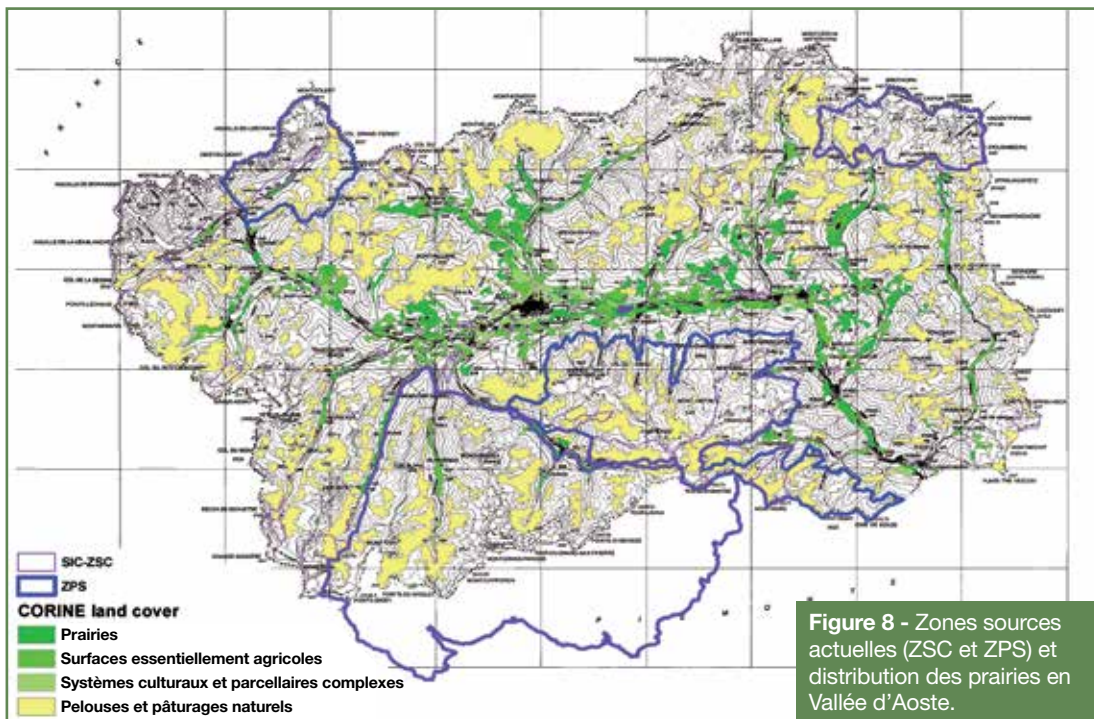


Figure 8 - Zones sources actuelles (ZSC et ZPS) et distribution des prairies en Vallée d'Aoste.

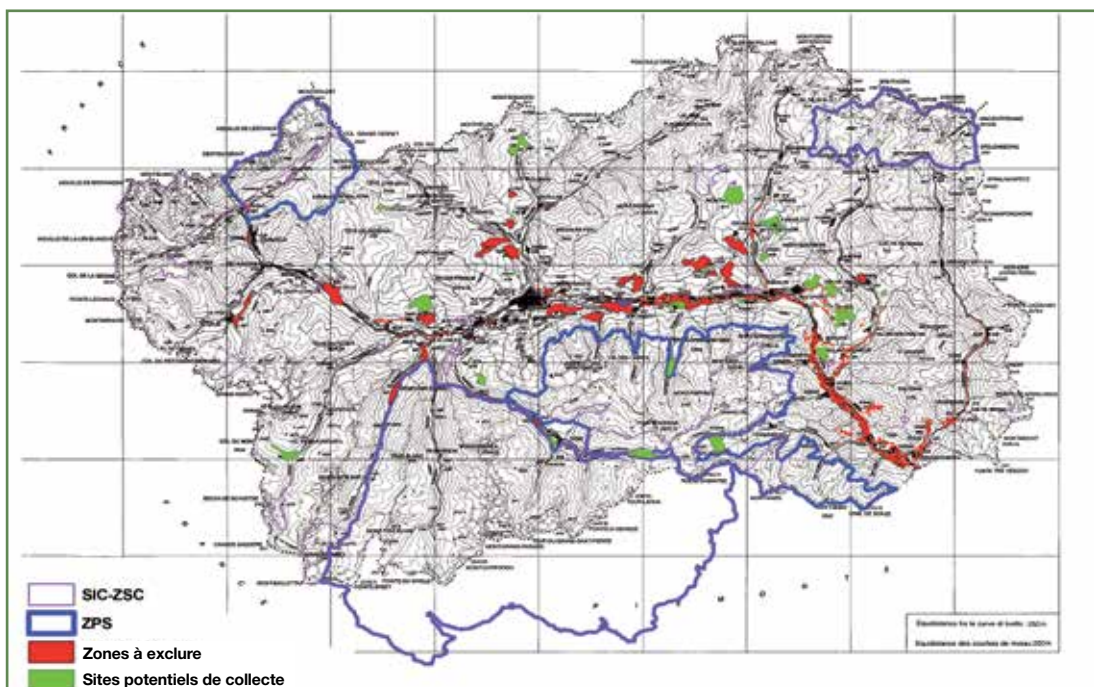


Figure 9 - Délimitation des zones à exclure et des sites potentiels de collecte dans les surfaces prairiales en Vallée d'Aoste.

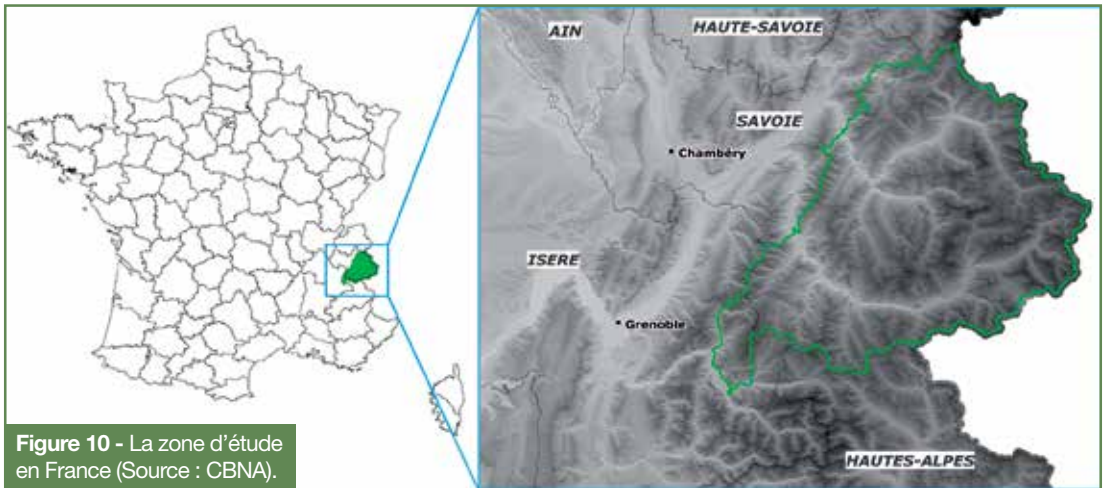


Figure 10 - La zone d'étude en France (Source : CBNA).

Pour établir les sites de collecte potentiels, la cartographie des zones sources devrait être complétée par la caractérisation des habitats, par la détermination exacte des prairies riches en espèces et par l'examen des affinités entre sites donneurs et sites récepteurs, afin d'obtenir un outil opérationnel pour encourager l'utilisation des mélanges pour la préservation et favoriser l'interaction entre la demande et l'offre³².

En France : des outils pratiques de support dans le choix des sites de récolte

Dans le cadre du projet Alp'Grain, une typologie et une cartographie des zones de récolte de semences locales de prairies de montagne dans les Alpes du Nord françaises ont été réalisées avec l'aide du CBNA (Conservatoire botanique national alpin).

L'objectif de cette étude était de vérifier l'adéquation en termes de compositions spécifiques et/ou génotypiques entre des zones potentielles de production de semences et les milieux à ensemen- cer. Pour cela, on a réalisé :

- une cartographie des zones potentielles de récolte-utilisation ;
- des vérifications entre les résultats de la cartographie et les réalités de terrain.

La zone d'étude est centrée sur la Vanoise et couvre principalement les secteurs géographiques suivants : Tarentaise, Maurienne, Grandes-Rousses et Beaufortain. Elle compte 100 communes dont 93 en Savoie et 7 en Isère.

La cartographie est basée sur une multitude de données disponibles (par exemple BD ALTI® 25m de l'IGN, Registre parcellaire graphique, etc.) pour réaliser des cartes des zones homogènes du point de vue :

- géologie ;
- exposition ;
- altitude ;
- végétation, habitat.

Cette cartographie permet dans un premier temps de définir spatialement des zones de récolte et des zones d'utilisation qui correspondent l'une à l'autre en termes de **facteurs écologiques** (végétation, habitat) et **géographiques** (géologie, exposition, altitude).

Données flore et habitats

En partant du principe qu'une revégétalisation réussira d'autant mieux que les espèces semées seront adaptées aux conditions écologiques locales (substrat, humidité...), une approche par habitat d'espèces a été utilisée pour compléter la carte de récolte - utilisation.

En effet, chaque habitat (par exemple « Pelouses sèches collinéo-montagnardes calcicoles ») abrite un cortège particulier d'espèces végétales. Les informations cartographiques sur les habitats permettent donc d'optimiser le choix du ou des lieux de récoltes pour cibler les espèces écologiquement compatibles avec la zone d'utilisation, ou à défaut d'indications écologiques

³² Hefter *et al.*, 2012.

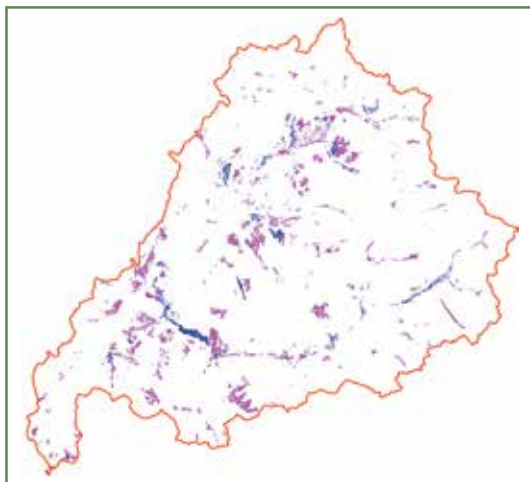


Figure 11 - Exemple de localisation des polygones de présence de l'habitat (Source : CBNA).

précises sur la zone d'utilisation, d'augmenter la diversité des espèces semées en orientant les récoltes dans plusieurs types d'habitats. De plus, des données sur l'accessibilité et la pente (sélection des pentes inférieures ou égales à 25 degrés) ont été ajoutées afin de préciser les conditions techniques de chaque site. Par ailleurs, on a aussi intégré les zones Natura 2000 pour savoir quels sites peuvent clairement être choisis comme zones sources en tenant compte des aspects réglementaires liés aux mélanges pour la préservation. Finalement, les données de l'enquête pasto-

rale 2012-2014 du SUACI³³ ont été prises en compte pour retrouver des zones abandonnées. Ces zones pourront potentiellement être revalorisées par une récolte de semences, si les différents facteurs (écologiques, géographiques et techniques) le permettent.

Des exemples concrets pour l'utilisation de la cartographie sont :

- Extraction des données de présence des prairies de fauche de basse altitude dans les polygones de la couche récolte-utilisation (Figure 11). Hors l'absence de données, il y a trois valeurs possibles :
1 - Habitat : présence avérée de l'habitat ;
2 - Données espèces : présence vraisemblable de l'habitat basée sur un nombre d'espèces dans le relevé floristique supérieur au seuil minimal au-delà duquel la présence de l'habitat est vraisemblable ;
3 - Données espèces potentiel : présence potentielle de l'habitat (calcul sur relevé floristique < seuil).
- Superposition de la cartographie des zones de récolte-utilisation avec les données ponctuelles d'habitats basées sur les relevés floristiques (Figure 12).

À moyen terme, cette cartographie pourrait servir d'outil de travail accessible par internet, pour faciliter le choix d'un site de récolte et la recherche d'informations nécessaires.

³³ <http://enquete-pastorale.irstea.fr>.

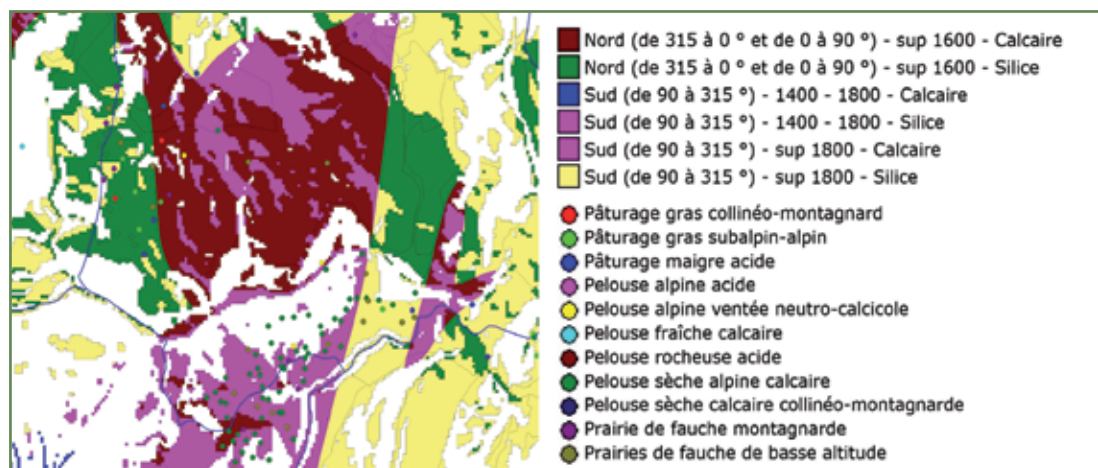


Figure 12 - Habitats dans le secteur de La Plagne (Source : CBNA).



Chapitre 4

La récolte
des mélanges
pour la préservation

Chapitre 4

La récolte des mélanges pour la préservation

Le choix du site de collecte (ou site donneur) représente un passage capital pour obtenir du matériel végétal de qualité à utiliser dans la zone à revégétaliser.

■ 4.1 Le cadre juridique

La semence collectée dans des prairies et dans des pâturages (qui en bref sera appelée « fleur de foin », bien que de façon impropre) est un matériel de propagation qui peut être utilisé pour des interventions d'enherbement. En tant que matériel végétal sa production et sa commercialisation comme « mélange pour la préservation » sont soumises aux normes européennes et nationales³⁴.

Aux termes de la loi, le site de collecte du matériel végétal doit respecter des caractéristiques précises :

- 1) il doit se trouver à l'intérieur de la zone source, dans une région d'origine déterminée ;
- 2) le type d'habitat qui le caractérise doit être connu ;
- 3) il ne doit pas avoir été ensemencé au cours des 40 années précédentes.

Sur le territoire français et italien, les zones sources sont :

- les zones spéciales de conservation (ZSC) ;
- les zones de protection spéciale (ZPS), car ce sont des zones qui contribuent à la conservation des ressources phytogénétiques et qui sont gérées, protégées et surveillées comme les ZSC.

De plus, la loi prévoit que la localisation, la superficie et la productivité des sites de collecte doivent être connues avant le début de chaque saison de production et communiquées dans la demande d'autorisation de la part du producteur. Après examen des normes, il apparaît que – si elle est réutilisée à l'intérieur de l'exploitation agricole – la fleur de foin peut être collectée dans des prairies et des pâturages appartenant à l'exploitation, riches en espèces, sans limitations géographiques, restrictions quantitatives, demandes d'autorisation ni procédures particulières.

■ 4.2 Le choix du site

Les critères pour déterminer le site de collecte

Si les conditions requises par les lois en vigueur sont remplies, le site de collecte doit aussi respecter certaines conditions techniques et agronomiques :

- il doit être situé dans un territoire très semblable, au point de vue géographique et écologique, à celui de la zone à réensemencer ;
- sa composition floristique doit être semblable à celle du site à requalifier ;
- il doit posséder une richesse spécifique élevée, ainsi qu'une bonne valeur fourragère et écologique ;
- la présence d'adventices doit y être limitée, notamment de celles qui indiquent une gestion inappropriée (ombellifères, *Rumex* spp., etc.) ;
- il ne doit pas y avoir d'espèces exotiques invasives ;
- si la collecte est mécanisée (brosseuse tractée, récolte d'herbe verte, moissonneuse-batteuse, etc.), l'accès doit être aisé, la surface régulière et la pente réduite.

Il peut s'avérer difficile de déterminer des sites qui se prêtent bien à la collecte, car :

- la surface disponible à destiner à la production de semences dans les exploitations est limitée ;
- les parcelles les plus accessibles sont exploitées de façon intensive ;
- dans les prairies dont la gestion agricole n'est pas optimale, les adventices sont très présentes (*Heracleum sphondylium*, *Pastinaca sativa*, *Rhinanthus alectorolophus*, *Rumex* spp., etc.) ;
- il y a peu de prairies qui n'ont pas été réensemencées au cours de ces dernières décennies ;
- l'endroit où aura lieu le conditionnement du matériel collecté ou, dans le cas de collecte

³⁴ Directive 2010/60/UE et transposition des États membres.

d'herbe verte ou de foin, le site à revégétaliser est éloigné ;

- il n'y a pas de cartographie thématique qui mette en évidence et qui distingue les zones de collecte potentielles.

Les bonnes pratiques agronomiques pour un « bon site de collecte »

Un site donneur riche en espèces (plus de 30) est le résultat d'une gestion raisonnée de la parcelle³⁵.

Si le site de collecte est une prairie, il est conseillé de :

- conserver une gestion traditionnelle du terrain : **2 fauches + 1 pâture** (d'habitude en automne) dans les fonds de vallée, **1 fauche + 1 pâture** plus haut en altitude ;
- effectuer un an sur deux des fauches précoces (pour lutter contre les espèces comme les ombellifères) et des fauches tardives (pour favoriser le plus possible les graminées, les légumineuses et autres dicotylédones) ;
- effectuer la deuxième fauche après la floraison des espèces les plus tardives (par exemple, *Centaurea jacea*) ;
- faire pâturer le bétail au printemps un an sur deux, de façon à alterner fauche précoce et fauche tardive ;
- laisser faner deux ou trois jours sur place, afin que les graines se dispersent ;
- garantir autant que possible un apport en eau adapté, en compensant par l'irrigation le manque d'eau lors des années de sécheresse ;
- maintenir un niveau de fertilisation moyen, en privilégiant l'apport de fumier bien mûr en automne et en limitant l'épandage de lisier après les fauches ;
- effectuer une fauche de nettoyage après la pâture automnale ;
- effectuer une pâture précoce ou un déprimage mécanique (hachage quand la végétation atteint 20 cm), si la présence d'ombellifères ou de *Rhinanthus alectorolophus* est excessive.

Si le site de collecte est un pâturage, il est conseillé de :

- effectuer au moins une pâture par an ;
- effectuer la pâture de printemps assez tôt, c'est-à-dire avant que la végétation n'atteigne 20-30 cm (époque optimale : floraison du pissenlit) ;
- prévoir de courtes périodes de pâture, pour

que la pelouse puisse accumuler des réserves suffisantes pour la reprise végétative et pour ne pas favoriser uniquement les espèces résistantes à la pâture ;

- éviter la pâture sur les terrains trop humides ou à la végétation trop rase, pour ne pas abîmer la couverture herbeuse ;
- effectuer une fauche de nettoyage pour éliminer les refus de la pâture automnale.

L'analyse de la composition floristique

La connaissance de la composition floristique du site donneur est fondamentale lors des différents passages de la collecte et de l'utilisation des mélanges pour la préservation :

- avant la collecte, le type d'habitat qui caractérise le site donneur doit être connu, aux termes des lois en vigueur ;
- pendant la période de la collecte, pour surveiller le comportement phénologique des espèces dominantes et pour déterminer le moment idéal pour la collecte ;
- après la collecte, pour choisir le mélange adapté à la zone à revégétaliser.

La composition floristique du site donneur est déterminée en recensant l'ensemble des espèces présentes et leur abondance relative. En fonction de la complexité de l'habitat, il est possible de choisir entre plusieurs méthodes de détermination de la flore présente, qui aboutissent à des résultats plus ou moins détaillés et qui requièrent des compétences professionnelles différentes : pour les habitats prioritaires, il est conseillé de s'adresser à des experts (agronomes, botanistes, etc.), alors que pour les habitats semi-naturels (prairies ou pâturages) l'examen peut être effectué par les agriculteurs eux-mêmes, s'ils ont suivi une formation appropriée.

Souvent, il suffit de fournir une description du site donneur en utilisant les fiches descriptives des typologies des prairies et des pâturages, disponibles aussi bien pour la Vallée d'Aoste que pour la Savoie et la Haute-Savoie³⁶. En effet, ces fiches permettent de déterminer la

³⁵ Pour approfondir le sujet : Koch *et al.*, 2010 ; Cailliet-Bois *et al.*, 2014. ³⁶ Hauwuy *et al.*, 1991 ; Jeannin *et al.*, 1991 ; Roumet *et al.*, 1999 ; Bornard et Bassignana, 2001.

typologie de prairie ou de pâturage au moyen de descripteurs qui ne demandent pas de connaissances botaniques spécialisées.

En Vallée d'Aoste, dans le cadre du projet Alp'Grain, la méthode utilisée était rapide. Il s'agit de recenser de façon exhaustive les espèces présentes, puis de les partager en trois groupes :

- dominantes ;
- abondantes ;
- autres (espèces dont il n'y a que quelques individus ou recensées uniquement en marges du terrain considéré).

Sur la base d'une évaluation visuelle, un pourcentage de couverture est attribué à chaque groupe ; pour les catégories « dominantes » et « abondantes », il est réparti entre les différentes espèces appartenant au groupe ; pour la troisième catégorie, le pourcentage de couverture est partagé de façon homogène entre toutes les espèces.

Le choix des dimensions du site

Le choix des dimensions du site (ou des sites) de collecte est lié à la disponibilité de la part de l'agriculteur et à la quantité de semences nécessaire pour enherber le site à réensemencer.

La production varie suivant l'altitude, le type de culture, la composition floristique, l'époque et la technique de récolte.

Le rapport entre la superficie du site donneur et celle du site récepteur peut varier de 1:2 (pré de fauche situé en fond de vallée, à la production de semences élevée) à 8:1 (pâturage d'altitude, à la couverture limitée et produisant peu de graines)³⁷. Dans le cas d'utilisation d'herbe verte ou de foin riches en semences, la quantité de matière sèche apportée ne devrait de toute façon pas dépasser 700 g/m². En effet, des quantités plus élevées peuvent réduire excessivement la pénétration de la lumière vers le sol, limitant ou empêchant ainsi le développement des plantules nées de la graine³⁸.

■ 4.3 Les sites de collecte du projet Alp'Grain

Dans le cadre du projet Alp'Grain les semences ont été récoltées sur 5 prairies de fauche et un pâturage en Vallée d'Aoste et sur 2 pâturages en France. Les fiches suivantes présentent brièvement

les caractéristiques et la gestion de chaque site, la technique de récolte des semences et la liste des espèces recensées.

Sites en Vallée d'Aoste

Fénis - Miseregne



Altitude : 500 m s.l.m.

Date de récolte : 28/06/2013

Superficie de récolte : 1100 m²

Gestion :

- Irrigation par ruissellement
- Fertilisation : épandage de lisier au printemps
- 2 fauches + pâture d'automne

Équipement de récolte : brosseuse tractée

Nombre d'espèces recensées : 44³⁹

Composition⁴⁰ : *Arrhenatherum elatius* (25%), *Dactylis glomerata* (15%), *Trisetaria flavescens* (10%), *Anthriscus sylvestris* (4%), *Artemisia vulgaris* (4%), *Lotus corniculatus* subsp. *corniculatus* (4%), *Phleum pratense* (4%), *Poa pratensis* (4%), *Salvia pratensis* (4%), *Tragopogon pratensis* (4%), *Trifolium pratense* (4%), *Trifolium repens* (4%), *Vicia cracca* (4%).

Autres espèces (10%) : *Achillea millefolium*, *Anchusa officinalis*, *Centaurea nigra*, *Colchicum autumnale*, *Convolvulus arvensis*, *Crepis biennis*, *Daucus carota*, *Echium vulgare*, *Elytrigia repens*, *Erigeron annuus*, *Euphorbia cyparissias*, *Galium mollugo*, *Galium verum*, *Heracleum*

³⁷ Pour plus d'informations : Kirmer et al., 2012. ³⁸ M. Scotton, communication personnelle. ³⁹ Dont deux n'ont pas été déterminées. ⁴⁰ La nomenclature utilisée dans cette publication suit, autant que possible, celle utilisée par Bovio (2014), basée sur la Checklist de la Flore italienne et sur le site d'Euro+Med PlantBase (www.emplantbase.org/home.html).

sphondylium, *Hypericum perforatum*, *Knautia arvensis*, *Leucanthemum vulgare*, *Medicago lupulina*, *Medicago sativa*, *Onobrychis viciifolia*, *Picris hieracioides*, *Plantago lanceolata*, *Potentilla argentea*, *Ranunculus acris*, *Ranunculus bulbosus*, *Rumex obtusifolius*, *Schedonorus arundinaceus*, *Taraxacum* sect. *Ruderalia*, *Trifolium hybridum*.

Verrayes - Marquiron



Altitude : 1300 m s.l.m.

Dates de récolte : 17/07/2013 et 14/07/2014

Superficie de récolte :

2400 m² (2013) et 3000 m² (2014)

Gestion :

- Irrigation par aspersion
- Fertilisation : épandage de fumier un an sur deux
- 2 fauches + pâture d'automne

Équipement de récolte : brosseuse tractée

Nombre d'espèces recensées : 49

Composition : *Poa pratensis* (12%), *Trisetaria flavescens* (10%), *Dactylis glomerata* (8%), *Ononis spinosa* (5%), *Trifolium pratense* (5%), *Trifolium repens* (5%), *Vicia cracca* (5%), *Arrhenatherum elatius* (4%), *Avenula pubescens* (4%), *Briza media* (4%), *Poa bulbosa* (4%), *Schedonorus pratensis* (4%), *Anthriscus sylvestris* (3%), *Heracleum sphondylium* (3%), *Lotus corniculatus* subsp. *corniculatus* (3%), *Medicago lupulina* (3%), *Medicago sativa* (3%), *Trifolium montanum* (3%).

Autres espèces (10%) : *Achillea millefolium*, *Bromopsis erecta*, *Carum carvi*, *Centaurea nigra*, *Colchicum autumnale*, *Crepis biennis*, *Daucus carota*, *Equisetum arvense*, *Festuca rubra*, *Galium mollugo*, *Galium verum*, *Helianthemum nummularium*, *Knautia arvensis*, *Leontodon hi-*

spidus, *Leucanthemum vulgare*, *Onobrychis viciifolia*, *Pastinaca sativa*, *Phleum pratense*, *Plantago lanceolata*, *Potentilla argentea*, *Poterium sanguisorba*, *Ranunculus acris*, *Ranunculus bulbosus*, *Rumex acetosa*, *Salvia pratensis*, *Scabiosa columbaria*, *Silene latifolia*, *Silene vulgaris*, *Taraxacum* sect. *Ruderalia*, *Tragopogon pratensis*, *Veronica arvensis*.

Champdepraz – La Veulla



Altitude : 1300 m s.l.m.

Date de récolte : 30/07/2013

Superficie de récolte : 1000 m²

Gestion :

- Irrigation par aspersion
- Fertilisation : épandage de lisier à l'automne
- 1 fauche + pâture d'automne

Équipement de récolte : brosseuse tractée et aspirateur-broyeur pour *Agrostis capillaris*

Nombre d'espèces recensées : 57

Composition : *Agrostis capillaris* (8%), *Galium boreale* (8%), *Festuca rubra* (7%), *Ranunculus acris* (7%), *Bistorta officinalis* (6%), *Leontodon hispidus* (6%), *Schedonorus arundinaceus* (6%), *Anthoxanthum odoratum* (5%), *Dactylis glomerata* (5%), *Rhinanthus alectorolophus* (5%), *Trifolium repens* (5%), *Avenula pubescens* (4%), *Bromopsis erecta* (4%), *Poa trivialis* (4%), *Salvia pratensis* (4%), *Leucanthemum vulgare* (3%).

Autres espèces (13%) : *Achillea millefolium*, *Anthyllis vulneraria*, *Astrantia major*, *Briza media*, *Campanula glomerata*, *Campanula rotundifolia*, *Centaurea nigra*, *Cerastium fontanum*, *Colchicum autumnale*, *Convolvulus arvensis*, *Dryas octopetala*, *Erigeron annuus*, *Euphrasia officinalis*, *Galium rubrum*, *Heracleum sphondylium*, *Knautia arvensis*, *Lathyrus pratensis*, *Lolium perenne*, *Loncomelos pyrenaicus*, *Lotus*

corniculatus subsp. *corniculatus*, *Medicago sativa*, *Melilotus albus*, *Melilotus officinalis*, *Phleum pratense*, *Plantago lanceolata*, *Plantago major*, *Poa pratensis*, *Polygala comosa*, *Potentilla erecta*, *Ranunculus bulbosus*, *Ranunculus montanus*, *Rhinanthus minor*, *Rumex acetosa*, *Silene nutans*, *Silene vulgaris*, *Stellaria graminea*, *Trifolium montanum*, *Trifolium pratense*, *Trisetaria flavescens*, *Trollius europaeus*, *Vicia cracca*.

Cogne – Prés de St. Ours



Altitude : 1500 m s.l.m.

Date de récolte : 12/08/2013

Superficie de récolte : 1100 m²

Gestion :

- Irrigation par aspersion
- Fertilisation : épandage de fumier à l'automne
- 1 fauche + 1 pâture ou 2 fauches

Équipement de récolte : brosseuse tractée

Nombre d'espèces recensées : 35

Composition : *Bistorta officinalis* (9%), *Dactylis glomerata* (9%), *Trisetaria flavescens* (8%), *Geranium sylvaticum* (7%), *Festuca rubra* (6%), *Schedonorus pratensis* (6%), *Trifolium repens* (5%), *Poa trivialis* (4%), *Ranunculus acris* (4%), *Taraxacum* sect. *Ruderalia* (4%), *Vicia cracca* (4%), *Agrostis capillaris* (3%), *Anthriscus sylvestris* (3%), *Campanula rhomboidalis* (3%), *Carum carvi* (3%), *Heracleum sphondylium* (3%), *Trifolium pratense* (3%), *Achillea millefolium* (2%), *Alchemilla vulgaris* (2%), *Lathyrus pratensis* (2%).

Autres espèces (10%) : *Anthoxanthum odoratum*, *Arrhenatherum elatius*, *Cerastium fontanum*, *Chenopodium album*, *Elytrigia repens*, *Galium mollugo*, *Phleum pratense*, *Phyteuma ovatum*, *Rhinanthus alectorolophus*, *Rumex alpestris*, *Rumex alpinus*, *Scorzoneroidea autumnalis*, *Silene dioica*, *Tragopogon pratensis*, *Vicia sepium*.

Cogne – Goilles dessus



Altitude : 1800 m s.l.m.

Date de récolte : 20/08/2014

Superficie de récolte : 7000 m²

Gestion :

- Irrigation par aspersion
- Fertilisation : épandage de lisier au printemps et fumier à l'automne
- 1 fauche (précoce une année, tardive la suivante) + 1 pâture (d'automne une année, de printemps la suivante)

Équipement de récolte : brosseuse tractée

Nombre d'espèces recensées : 74

Composition : *Dactylis glomerata* (15%), *Onobrychis viciifolia* (15%), *Trisetaria flavescens* (10%), *Salvia pratensis* (7%), *Silene vulgaris* (7%), *Trifolium repens* (6%), *Knautia arvensis* (5%), *Trifolium pratense* (5%), *Tragopogon pratensis* (4%), *Festuca rubra* (3%), *Carum carvi* (2%), *Lathyrus pratensis* (1%), *Picris hieracioides* (1%), *Ranunculus acris* (1%), *Vicia cracca* (1%).

Autres espèces (17%) : *Achillea millefolium*, *Agrostis capillaris*, *Allium sphaerocephalon*, *Anchusa officinalis*, *Anthoxanthum odoratum*, *Anthriscus sylvestris*, *Arrhenatherum elatius*, *Artemisia absinthium*, *Artemisia campestris*, *Astragalus alopecurus*, *Biscutella laevigata*, *Bistorta officinalis*, *Brachypodium pinnatum*, *Briza media*, *Bromopsis erecta*, *Bupleurum ranunculoides*, *Campanula glomerata*, *Campanula rhomboidalis*, *Campanula rotundifolia*, *Carduus defloratus*, *Carex caryophyllaea*, *Carlina acaulis*, *Centaurea scabiosa*, *Centaurea triumfettii*, *Chamaenerion angustifolium*, *Cirsium acaulon*, *Clinopodium acinos*, *Clinopodium alpinum*, *Colchicum autumnale*, *Crepis conyzifolia*, *Echium vulgare*, *Elytrigia repens*, *Euphrasia officinalis*, *Festuca ovina*, *Festuca valesiaca*, *Galium lucidum*,

Galium rubrum, *Geranium sylvaticum*, *Helianthemum nummularium*, *Laserpitium siler*, *Leontodon hispidus*, *Leucanthemum vulgare*, *Lotus corniculatus* subsp. *alpinus*, *Lotus corniculatus* subsp. *corniculatus*, *Medicago lupulina*, *Melilotus albus*, *Phleum pratense*, *Plantago media*, *Poa pratensis*, *Rumex acetosa*, *Schedonorus pratensis*, *Silene nutans*, *Stachys recta*, *Taraxacum* sect. *Ruderalia*, *Thalictrum foetidum*, *Thalictrum minus*, *Trifolium aureum*, *Trifolium montanum*, *Veronica chamaedrys*.

Sites en France

La Plagne - Dou du Praz



Altitude : 2140 m s.l.m.

Date de récolte : 30/08/2013

Superficie de récolte : échantillonnage de quelques centaines de mètres carrés à l'intérieur d'une parcelle d'environ 1 ha

Gestion : pâture

Équipement de récolte : brosseuse tractée, aspirateur autotracé

Nombre d'espèces recensées : 90

Composition :

Espèces entre 5 et 25% de présence : *Alchemilla monticola*, *Anthyllis vulneraria*, *Carex sempervirens*, *Festuca rubra*, *Juniperus sabina*, *Sesleria caerulea*, *Trifolium montanum*, *Trifolium pratense*.

Autres espèces : *Achillea millefolium*, *Ajuga reptans*, *Alchemilla alpigena*, *Antennaria dioica*, *Ara-bis ciliata*, *Arnica montana*, *Aster alpinus*, *Avenula pubescens*, *Bartsia alpina*, *Bellidiastrum michelii*, *Biscutella laevigata*, *Bistorta vivipara*, *Briza media*, *Campanula barbata*, *Campanula rhomboidalis*, *Campanula scheuchzeri*, *Campanula thyrsoides*, *Carduus defloratus*, *Carex atrata*, *Carlina acaulis*,

Carum carvi, *Cerastium arvense*, *Chamaenerion angustifolium*, *Crepis aurea*, *Crepis conyzifolia*, *Crocus vernus*, *Dactylorhiza majalis*, *Deschampsia cespitosa*, *Erigeron alpinus*, *Festuca laevigata*, *Galium pumilum*, *Galium verum*, *Gentiana alpina*, *Gentiana verna*, *Geum montanum*, *Globularia cordifolia*, *Gymnadenia conopsea*, *Gymnadenia nigra*, *Helianthemum nummularium*, *Hieracium caesioides*, *Homogyne alpina*, *Kobresia myosuroides*, *Lathyrus pratensis*, *Leontodon hispidus*, *Leucanthemum vulgare*, *Lotus corniculatus* subsp. *corniculatus*, *Luzula multiflora*, *Nardus stricta*, *Oxytropis campestris*, *Pedicularis gyroflexa*, *Pedicularis verticillata*, *Phleum alpinum*, *Phyteuma orbiculare*, *Pilosella lactucella*, *Pinus sylvestris*, *Plantago alpina*, *Plantago atrata*, *Plantago media*, *Poa alpina*, *Poa pratensis*, *Polygala alpestris*, *Potentilla aurea*, *Potentilla erecta*, *Pulmonaria montana*, *Pulsatilla vernalis*, *Ranunculus acris*, *Rumex alpestris*, *Salix reticulata*, *Scabiosa lucida*, *Silene nutans*, *Soldanella alpina*, *Stachys officinalis*, *Taraxacum* sect. *Ruderalia*, *Thesium pyrenaicum*, *Thymus serpyllum*, *Trifolium alpinum*, *Trifolium badium*, *Trifolium repens*, *Trisetaria flavescens*, *Trollius europaeus*, *Vaccinium uliginosum*, *Veratrum lobelianum*.

Termignon - Refuge de l'Arpont



Altitude : 2300 m s.l.m.

Date de récolte : 09/09/2013

Superficie de récolte : échantillonnage de quelques centaines de mètres carrés à l'intérieur d'une parcelle d'environ 0,5 ha

Gestion : pâture

Équipement de récolte : brosseuse portative, aspirateur-broyeur

Nombre d'espèces recensées : 84

Composition :

Espèces entre 5 et 25% de présence : *Alchemilla xanthochlora*, *Avenella flexuosa*, *Calama-*

grostis varia, *Campanula scheuchzeri*, *Carum carvi*, *Festuca rubra*, *Festuca violacea*, *Helictichloa versicolor*, *Lotus corniculatus* subsp. *corniculatus*, *Myosotis alpestris*, *Nardus stricta*, *Poa alpina*, *Silene nutans*, *Thymus serpyllum* aggr., *Trifolium pratense*.

Autres espèces : *Agrostis capillaris*, *Ajuga pyramidalis*, *Allium schoenoprasum*, *Anthoxanthum odoratum*, *Arrhenatherum elatius*, *Bartsia alpina*, *Bistorta officinalis*, *Bistorta vivipara*, *Botrychium lunaria*, *Campanula barbata*, *Campanula rhomboidalis*, *Carex echinata*, *Carex nigra*, *Carex pallescens*, *Carex sempervirens*, *Centaurea uniflora*, *Cerastium fontanum*, *Chaerophyllum hirsutum*, *Crepis aurea*, *Deschampsia cespitosa*, *Empetrum nigrum*, *Eriophorum latifolium*, *Euphrasia minima*, *Festuca acuminata*, *Geum montanum*, *Geum rivale*, *Homogyne alpina*, *Huperzia selago*, *Hylotelephium anacampseros*, *Hypericum maculatum*, *Imperatoria ostruthium*, *Leontodon hispidus*, *Luzula campestris*, *Minuartia rostrata*, *Parnassia palustris*, *Paronychia polygonifolia*, *Pedicularis verticillata*, *Phleum alpinum*, *Phyteuma betonicifolium*, *Polygala vulgaris*, *Polystichum lonchitis*, *Potentilla aurea*, *Potentilla grandiflora*, *Primula farinosa*, *Ranunculus acris*, *Ranunculus montanus*, *Rhinanthus alectorolophus*, *Rhododendron ferrugineum*, *Rumex alpinus*, *Sagina saginoides*, *Scorzoneroides helvetica*, *Sedum villosum*, *Selaginella selaginoides*, *Sempervivum montanum*, *Senecio doronicum*, *Taraxacum* sect. *Ruderalia*, *Thymus pulegioides*, *Tofieldia calyculata*, *Trichophorum cespitosum*, *Trifolium badium*, *Trifolium repens*, *Trifolium thalii*, *Trisetaria flavescens*, *Trollius europaeus*, *Vaccinium myrtillus*, *Vaccinium uliginosum*, *Vaccinium vitis-idaea*, *Veratrum lobelianum*, *Veronica fruticans*.

■ 4.4 L'époque de collecte

Vu la maturation progressive des différentes espèces, la décision de l'époque de récolte dépend de l'ensemble d'espèces les plus adaptées pour atteindre les objectifs de la revégétalisation (requalification d'un habitat, protection de l'érosion du sol, etc.), tout en sachant que le premier cycle sera plus abondant en graines de graminées, alors que par la suite les repousses seront plus riches en légumineuses et autres dicotylédones.

De plus, il faut tenir compte du fait que, après sa maturation physiologique, la graine reste sur la plante pour une période variable : peu de temps pour certaines espèces (*Arrhenatherum elatius*, *Trisetaria flavescens*, *Avenula pubescens* et *Briza media*) et plus longtemps pour d'autres (*Dactylis glomerata*, *Bromopsis erecta* ou *Lolium perenne*)⁴¹.

Quand récolter ?

La collecte peut être effectuée en **un seul passage**, en essayant de récolter le plus de graines mûres possible, ou **à des moments différents**, pour favoriser la présence de plusieurs espèces représentatives du site donneur⁴². Dans le cadre du projet Alp'Grain, en raison des aspects organisationnels et de l'extension des sites donneurs, les récoltes ont toujours été exécutées en un seul passage, au terme du cycle de croissance printanier, quand la quantité de semences mûres est la plus abondante.

La surveillance directe de la **phénologie** des espèces concernées peut être complétée par le calcul des **sommes thermiques**⁴³.

Également liées aux conditions météorologiques (précipitations, températures, vent), les observations phénologiques doivent être plus fréquentes à l'approche du moment de la récolte (fin juin-fin juillet pour les prairies de montagne, voire plus tard dans les pâturages subalpins), car les augmentations soudaines de température déterminent une accélération de l'évolution phénologique des espèces. De plus, le vent peut causer la perte de quantités importantes de semences mûres, notamment pour les espèces dont les graines se dispersent facilement (par exemple *Arrhenatherum elatius*).

Les graminées comptent des espèces à la maturation précoce, intermédiaire et tardive⁴⁴. Les époques de maturation des principales graminées des prairies sont indiquées ci-après, d'après les ouvrages spécialisés et sur la base d'observations effectuées sur le terrain.

Espèces précoces :

- *Anthoxanthum odoratum* ;

⁴¹ Scotton et Piccinin, 2003 ; Scotton *et al.*, 2012c.

⁴² Scotton *et al.*, 2010. ⁴³ Niqueux et Arnaud, 1981 ; Jouglet *et al.*, 1982. ⁴⁴ Jeangros et Amaudruz, 2005 ; Scotton *et al.*, 2010.

- *Deschampsia cespitosa* ;
- *Nardus stricta* ;
- *Poa alpina* ;
- *Poa pratensis*.

Espèces à l'évolution phénologique intermédiaire :

- *Arrhenatherum elatius* ;
- *Avenula pubescens* ;
- *Briza media* ;
- *Bromopsis erecta* ;
- *Dactylis glomerata* ;
- *Festuca ovina* ;
- *Festuca rubra* ;
- *Festuca violacea* ;
- *Lolium perenne* ;
- *Trisetaria flavescens*.

Espèces tardives :

- *Agrostis capillaris* ;
- *Brachypodium pinnatum* ;
- *Phleum pratense*.

De plus, compte tenu de la maturation progressive des espèces spontanées, le choix du meilleur moment pour la collecte des graminées n'est pas toujours aisé et doit être intégré par l'observation de la phénologie des légumineuses et des autres dicotylédones.

Le pissenlit est une espèce à la floraison précoce et, à l'époque de la collecte de la semence (fin juin-début juillet dans des prairies fauchées à 1200-1300 m d'altitude), ses graines se sont déjà dispersées ou il ne possède plus que quelques akènes. Parmi les espèces à la maturation intermédiaires, il y a *Anthriscus sylvestris* et *Ranunculus acris* ; *Leucanthemum vulgare*, en revanche, est une espèce tardive.

Dans les prés situés à moins de 1300 m d'altitude, il a été observé que :

- au moment de la maturité complète d'*Arrhenatherum elatius* et de la maturité laiteuse-pâteuse de *Dactylis glomerata* et de *Trisetaria flavescens*, il y a encore des plantes fleuries de *Tragopogon pratensis*, *Silene latifolia*, *Ononis spinosa* et *Centaurea* spp. ; en revanche, les graines de *Taraxacum sect. Ruderalia*, se sont déjà dispersées, alors que *Salvia pratensis* est en train de fructifier (graines vertes, pas encore mûres) ;
- si les plantes de *Trifolium pratense*, *Knautia arvensis* et *Vicia* spp. sont fanées et si la floraison de *Leucanthemum vulgare* est avancée, il est probable que les graines d'*Arrhenatherum elatius* soient déjà en train de se disperser ;

- quand *Dactylis glomerata* est en pleine fructification, la semence de *Galium mollugo*, *Plantago lanceolata* et *Bistorta officinalis* est déjà dispersée, alors que les graines des légumineuses comme *Lotus corniculatus* ou *Trifolium pratense* (la plus tardive des espèces de trèfle présentes) sont déjà mûres ;
- quand les graines des graminées peuvent être récoltées, il y a des plantes d'*Achillea millefolium* encore en floraison ;
- dans le cas de graminées qui perdent facilement leurs semences, comme *Arrhenatherum elatius*, *Anthoxanthum odoratum*, *Briza media* et *Agrostis capillaris*, il est important de procéder à la collecte dès que les graines ont dépassé la phase de maturation pâteuse, pour éviter que les jours de vent les graines tombent par terre ou se dispersent.

Dans les pâturages subalpins, il a été observé que :

- quand les graines de *Festuca violacea* ou de *Festuca rubra* ont dépassé leur stade de maturation pâteuse, les espèces comme *Alchemilla xanthochlora*, *Geranium montanum*, *Myosotis alpestris*, *Potentilla aurea* et *Trifolium pratense* sont également sur le point de disperser leurs semences. Par contre, *Bistorta officinalis*, *Centaurea uniflora*, *Cerastium fontanum*, *Plantago alpina*, *Polygala vulgaris*, *Potentilla grandiflora*, *Silene nutans*, *Thymus serpyllum* et *Trifolium montanum* sont encore en pleine floraison ou commencent juste à fructifier.

Calcul des sommes thermiques

Sur un même site, l'évolution phénologique peut subir des variations importantes d'une année à l'autre, suivant les conditions météorologiques stationnelles. Le moment le plus adapté à la récolte peut aussi être déterminé grâce à des modèles phénologiques basés sur les **sommes thermiques**.

Il s'agit de calculer la somme de degrés jour à une date précise, ce qui permet d'estimer le stade de développement d'une plante. Les degrés jour sont donnés par la différence entre la température moyenne journalière et la température cardinale minimum (également appelée « zéro végétatif »), c'est-à-dire la température sous laquelle l'activité végétative d'une espèce s'interrompt.

Au cours du projet Alp'Grain, plusieurs contrô-

es périodiques ont été effectués du début de la saison végétative (d'abord toutes les deux semaines, puis chaque semaine à l'approche de la période de récolte), afin d'évaluer le stade phénologique de certaines espèces dont la phénologie est bien connue. Pour chacune de ces espèces, la somme thermique correspondante a été associée au stade phénologique. La somme des valeurs obtenues, divisée par le nombre des espèces considérées, correspond à la somme thermique moyenne du peuplement végétal. Cette donnée a également servi à estimer combien de jours manquaient avant le meilleur moment pour la récolte, en connaissant la somme thermique correspondant au stade de pleine fructification des différentes espèces et compte tenu du fait que, chaque jour, les degrés utiles vont de 10 (quand les prévisions météorologiques sont défavorables) à 12 (quand les prévisions météorologiques sont favorables).

■ 4.5 Les techniques de récolte

Une fois que les graines sont prêtes pour la récolte, avant de procéder il est nécessaire de contrôler les prévisions météorologiques⁴⁵, pour éviter que des conditions de mauvais temps influencent négativement la quantité et la qualité du matériel collecté.

Si la récolte a lieu en effectuant une fenaison, il faut au moins 2-3 jours de beau temps, alors que pour la récolte comme herbe verte il suffit d'un jour avec une météo favorable. De plus, si l'on se sert d'une brosseuse, la collecte est déconseillée après la pluie, car les graines tendent alors à ne pas se détacher de la plante. Si la date de récolte tombe à une période où il y a beaucoup de vent, il est conseillé d'hâter la collecte, pour éviter que la plupart des graines ne tombent, en particulier celles des graminées. Pour la collecte de matériel destiné à la revégétalisation, il existe plusieurs techniques et différents équipements, qui présentent tous aussi bien des avantages que des inconvénients. C'est pourquoi, avant la récolte, il est nécessaire de prendre en considération plusieurs aspects.

- L'objectif de la récolte : espèces distinctes, groupes d'espèces ou la plupart des espèces présentes sur le site à un moment donné.
- Les caractéristiques du site donneur : acces-

sibilité, pente et régularité du terrain, distance du site à revégétaliser.

- L'efficacité des différentes techniques de récolte : en termes de quantité de semence collectée par rapport à celle qui est présente sur les plantes en pied ou en termes de nombre d'espèces récoltées par rapport à celles qui se trouvent sur le site donneur.
- Les machines dont l'exploitation agricole dispose.
- Le coût de la récolte, y compris les temps de travail, le transport des machines et du produit collecté.
- La possibilité de conserver le matériel collecté, en fonction de l'humidité et du volume du produit.
- Les opérations à effectuer après la récolte : temps, coûts et équipements éventuellement nécessaires pour le séchage et le nettoyage du matériel collecté.

Dans le cadre du projet Alp'Grain, une comparaison a été effectuée entre la collecte à la main et la collecte mécanisée à l'aide d'appareils portatifs (aspirateur et brosseuse) ou de dispositifs tractés ou automoteurs (brosseuse tractée, aspirateur automoteur).

Ces techniques sont décrites de façon synthétique aux pages suivantes.

Pour les autres modalités et pour les approfondissements, voir Scotton et al. (2012b).

La récolte à la main

La récolte à la main (coupe ou frottement manuel des infrutescences) est utilisée pour la collecte de graines d'espèces distinctes, si l'on souhaite obtenir du matériel pour la multiplication d'espèces bien précises. Elle peut être associée à des techniques mécanisées pour récolter les graines d'espèces qui atteignent leur maturité à un moment différent par rapport à celui qui a été choisi pour la collecte.

Cette technique a l'avantage de permettre de récolter la graine à un stade de maturation optimal, en surmontant le problème de la maturité progressive des différentes espèces ou de la même espèce.

Le matériel récolté de cette façon est presque entièrement dépourvu de fragments végétaux différents des graines ; son nettoyage est ainsi

⁴⁵ Scotton et al., 2012c.



Figure 13 - Récolte avec l'aspirateur portatif.

très rapide, mais la collecte manuelle exige des temps de travail élevés, qui augmentent encore dans le cas d'espèces dont les graines sont plus difficiles à récolter (ex. *Leontodon hispidus*). Dans le cadre d'Alp'Grain, cette technique a été utilisée pour collecter des espèces atteignant leur maturité avant la plupart des autres sur le site donneur (*Bistorta officinalis*) ou bien pour récolter des graines de la même espèce, mais à des moments différents (*Poa alpina*, *Festuca laevigata*, *Avenula pubescens*).

Les machines pour la récolte mécanisée

En Italie, dans des prairies de fauche, c'est la brosseuse tractée qui a surtout été utilisée, alors qu'en Savoie une comparaison entre 4 machines a été établie pour la récolte de semences dans des pâturages subalpins :

- l'aspirateur portatif ;
- la brosseuse portative ;
- l'aspirateur automoteur ;
- la brosseuse tractée.

L'aspirateur portatif

Un aspirateur-broyeur Stihl modèle SH86 (Figure 13) a été utilisé ; il aspire les graines dans le sac placé à l'arrière, en exploitant le flux d'air produit par le moteur. Le sac permet le passage de l'air et il doit être vidé souvent pour que l'aspiration demeure efficace.

L'aspirateur portatif est particulièrement indiqué pour récolter les graines de plantes basses,

comme *Anthyllis vulneraria* ou *Helianthemum nummularium*, dans des zones difficiles à atteindre avec des machines plus lourdes.

La brosseuse portative

La brosseuse utilisée, appelée *Hand Held Seed Harvester* (HSHS), est produite au Canada chez *Prairie habitats* ; elle est actionnée par le moteur d'une débroussailluse et dotée d'une brosse rotative dont les fouets en nylon détachent la graine et l'acheminent dans un sac placé derrière le rotor (Figure 14). La brosse mesure 50 cm de large et les fouets sont de plusieurs types, selon le type de graine à collecter.

L'aspirateur automoteur

L'aspirateur automoteur Billy Goat du modèle KV600SP est une machine conçue pour le nettoyage des espaces verts : il aspire les feuilles sèches, l'herbe coupée ou d'autres matières organiques (Figure 15).

Vu ses caractéristiques, il se prête bien à la récolte de semences sur les terrains réguliers, peu pentus, où la pelouse est basse et pour les espèces à la taille réduite (ex. trèfles, *Leontodon hispidus*, etc.). Dans ces cas, l'efficacité de récolte est comparable ou supérieure à celle de la brosseuse tractée.

Il s'agit d'un appareil léger, dont l'aspiration n'endommage que peu la végétation et réduit au minimum la perte de biomasse ; de plus, après son passage, la pâture régulière demeure possible. Cette machine peut être utilisée sur des surfa-



Figure 14 - Récolte avec la brosseuse portative.



Figure 15 - Récolte avec l'aspirateur automoteur.

ces peu étendues et à la végétation plutôt basse (<30 cm). L'utilisation de l'aspirateur automoteur est exclue dans les prés de fauche (végétation >40 cm). De plus, l'aspiration est efficace pour la collecte de graines légères, qui se dispersent essentiellement avec le vent ; en revanche, si les semences se détachent plus difficilement, une action mécanique plus importante est nécessaire (comme le brossage).

La brosseuse tractée

Appelée *Pull Type Seed Harvester* (PTSH), cette machine aussi (Figure 16) est produite par *Prairie habitats*. Elle est dotée d'une brosse rotative sur un axe horizontal qui détache les graines situées à 30-60 cm de haut et les achemine dans le réservoir placé à l'arrière. La brosse testée dans le cadre du projet Alp'Grain fait 1,8 m de large, mais il existe des modèles allant jusqu'à 2,3 m de large. D'après ce qui a été observé directement, l'impact de la brosseuse sur la végétation est limité : quelques jours après la récolte des semences, la fauche ou la pâture sont possible sans gros problèmes.

Le poids de la brosseuse est réduit (de 250

à 450 kg, selon les modèles) et, puisque sa brosse est actionnée par un moteur autonome, lors de la récolte cette machine peut être tractée non seulement par un tracteur, mais aussi par un véhicule tout-terrain ou par un *quad*. La limite principale de la brosseuse est sa grande dimension : elle ne peut pas être remorquée sur route par un véhicule et doit donc être transportée à bord d'un camion ou d'une remorque.

La récolte mécanique à l'aide de dispositifs portatifs

La productivité de l'aspirateur portatif et de



Figure 16 - Récolte avec la brosseuse tractée.

la brosseuse portative est faible, alors que les temps de travail sont élevés, ce qui est plutôt lourd pour l'opérateur (Tableau 1).

En termes d'espèces récoltées, ces dispositifs s'avèrent complémentaires, notamment pour ce qui est des légumineuses et des autres dicotylédones. Lors des essais effectués dans des pâturages subalpins, le pourcentage de semence nettoyée a été d'environ 20 % au total, ce qui est assez peu par rapport à ce qui est indiqué

Tableau 1 - Résultats obtenus lors de la récolte à l'aide de dispositifs portatifs dans les pâturages subalpins.

	Temps de travail (h/ha)	Matériel sec collecté (kg/ha)	Quantité de graines nettoyées (kg/ha)	% graines	Productivité du travail (kg graines/h)
Aspirateur portatif	72,2	30,3	6,8	22,4	0,2
Brosseuse portative	33,3	12,3	2,4	19,3	0,1

Tableau 2 - Résultats obtenus lors de la récolte à l'aide de machines tractées ou automotrices dans les pâturages subalpins.

	Temps de travail (h/ha)	Matériel sec collecté (kg/ha)	Quantité de graines nettoyées (kg/ha)	% graines	Productivité du travail (kg graines/h)
Aspirateur automoteur	8,2	40,5	11,8	29,2	1,4
Brosseuse tractée	3,6	14,0	4,6	32,6	1,3

par d'autres auteurs⁴⁶.

Le recours aux dispositifs portatifs pour la récolte s'avère intéressant quand il est impossible d'utiliser des machines automotrices ou tractées et sur les sites où la végétation est basse et clair-semée, ainsi que pour la récolte d'espèces à la valeur écologique élevée, comme au Refuge de l'Arpont, dans le Parc national de la Vanoise. Dans les prés de fauche, ils peuvent être utilisés comme complément des machines tractées ou automotrices.

La récolte mécanique à l'aide de machines tractées ou automotrices

La collecte mécanisée est possible sur tous les sites donneurs caractérisés par des surfaces modérément pentues, régulières et facilement accessibles ; elle requiert des temps d'exécution inférieurs et s'avère généralement efficace en termes de collecte (Tableau 2).

Comme cela a été dit, l'efficacité de récolte est influencée par des facteurs stationnels et météorologiques, mais elle dépend aussi de choix techniques appropriés en ce qui concerne l'étalonnage et l'utilisation de la machine (vitesse d'avancement, hauteur et sens de rotation de la brosse, etc.). En général, il s'est avéré que les différentes techniques de collecte donnent toutes un matériel végétal dont le nettoyage requiert plusieurs passages avant d'aboutir à un résultat suffisant pour la revégétalisation.

L'aspirateur automoteur

Dans les essais effectués sur des pelouses rases, l'efficacité de récolte au moyen d'un aspirateur automoteur est supérieure en ce qui concerne la productivité et le rendement total par rapport à la brosseuse tractée (Tableau 2). Dans les habitats où la végétation est basse, donc, l'aspirateur automoteur peut être considéré complémentaire à

la brosseuse tractée. En effet, il est bien connu que l'utilisation combinée de plusieurs machines pour la récolte permet de mieux s'adapter aux conditions topographiques du site de collecte et aux caractéristiques de la végétation, assurant ainsi un rendement optimal⁴⁷.

La brosseuse tractée

La brosseuse tractée est la machine la plus adaptée à la récolte de semences dans les prés de fauche, mais les données obtenues ont aussi mis en évidence son efficacité dans les pâturages subalpins (Tableau 2).

Les résultats productifs de cette machine ont été nettement influencés par la régularité du terrain, par la hauteur de la pelouse et par son uniformité, par la phénologie des espèces présentes et par la hauteur, la vitesse et le sens de rotation de la brosse.

Le Tableau 3 présente les résultats obtenus lors des récoltes effectuées en Vallée d'Aoste pendant deux ans (2013-2014). Dans les meilleures conditions opérationnelles, la brosseuse tractée a permis de collecter environ **100 kg/ha** de fleur de foin. Exception faite pour les Prés de Saint-Ours à Cogne, où la maturation très progressive des espèces présentes a fait baisser le rendement de la récolte, la brosseuse a collecté une biomasse abondante, contenant une part importante de feuilles, de tiges et d'infrutescences. Même après un nettoyage sommaire, la fleur de foin collectée comprenait encore une part importante d'autres fragments végétaux, ce qui explique pourquoi, en termes de poids, elle représentait entre 70 et 80 % du matériel récolté. En 2014, pour mieux éliminer les impuretés, une batteuse à poste fixe a été utilisée : elle a permis de très bien nettoyer le matériel de propaga-

⁴⁶ Scotton *et al.*, 2012b. ⁴⁷ Krautzer et Wittmann, 2006.

Tableau 3 - Résultats obtenus lors de la récolte avec brosseuse tractée dans les prairies de la Vallée d'Aoste.

Site	Fénis	Verrayes	Champdepraz	Cogne Prés de St. Ours	Verrayes	Cogne Goilles dessus
Date de récolte	28/06/2013	17/07/2013	30/07/2013	12/08/2013	14/07/2014	20/08/2014
Matériel récolte (kg/ha)	*	140	130	49	126	185
Fleur de foin dans le matériel récolte (%)	*	71	73	79	54	55
Fleur de foin (kg/ha)	88	100	94	38	68	102
Graines dans la fleur de foin (%)	57,7	36,0	52,1	21,8	*	*
Graines récoltées (kg/ha)	50,7	35,8	48,9	8,3	*	*
Poids de 1000 graines (g)	1,45	1,37	0,33	2,14	*	*
Graines récoltées (n/m²)	3.499	2.613	14.826	387	*	*

*Non pesé.

tion, en éliminant tous les fragments végétaux grossiers et en le rendant adapté à la distribution à l'aide d'un semoir hydraulique. Après ce passage, la fleur de foin séparée représentait environ la moitié du matériel collecté

Des criblages toujours plus fins (tamis de 5 à 0,63 mm) du matériel collecté en 2013 ont également permis de déterminer le contenu de semences pures et le poids de 1000 graines (Tableau 3).

Le pourcentage de graines est plutôt variable (de 22 à 58 %). En moyenne, **35 kg/ha** de semences ont été collectés ; les meilleurs résultats ont été obtenus à Fénis et à Champdepraz (**50 kg/ha** environ).

Le poids de 1000 graines dépend largement de la composition floristique, ce qui explique la variabilité rencontrée sur les différents sites : le minimum a été enregistré à Champdepraz, où il y avait beaucoup d'*Agrostis capillaris* et d'autres espèces aux graines de petite dimension, alors que le maximum a été atteint à Cogne (Prés de Saint-Ours), avec des espèces aux graines lourdes, comme *Bistorta officinalis* et *Heracleum sphondylium*. Vu ces différences et les rendements obtenus dans les quatre sites expérimentaux, on a collecté de presque 400 graines/m² à Cogne jusqu'à presque 15.000 graines/m² à Champdepraz.

■ 4.6 Caractéristiques du matériel récolté

Cadre juridique

Dans la directive européenne 2010/60/UE et dans le règlement technique de production et de contrôle des mélanges de semences destinés à la préservation de l'environnement naturel en France, pour les **mélanges récoltés directement** il est déterminé que le taux de germination des composants qui sont des espèces ou des sous espèces caractérisant le type d'habitat du site de collecte doit être suffisant pour recréer le type d'habitat du site de collecte.

Par ailleurs, pour l'autorisation d'un site de collecte, il faut suivre les conditions suivantes :

- La proportion maximale des semences d'espèces (ou sous-espèces) qui ne sont pas caractérisant pour le type d'habitat du site de collecte ne doit pas dépasser 1 % en poids total de la récolte de semences sur ce site. La proportion maximale de graines de *Rumex* spp. (autre que *Rumex acetosella* et *Rumex maritimus*) est limitée à 0,05 % en poids total des semences récoltées sur le site.
- De plus, des mélanges récoltés directement ne peuvent pas contenir de graines d'*Avena fatua*, d'*Avena sterilis* ou de *Cuscuta* spp.
- Les mélanges directement récoltés peuvent contenir des semences de plantes fourragères



Figure 17 - Pelouse à Nard, Dou du Praz, La Plagne, 2140 m s.l.m. (Photo : CBNA).

couvertes par la directive 66/401/CEE ainsi que des semences de plantes qui ne sont pas des plantes fourragères au sens de ladite directive. Lorsqu'un mélange pour la préservation contient une variété de conservation, la directive 2008/62/CE et le règlement technique de production et de contrôle des semences de variétés de conservation homologué par arrêté du 16 décembre 2008 s'appliquent.

Caractéristiques du matériel récolté dans le cadre du projet Alp'Grain

Pour évaluer la faisabilité et le rendement de la récolte de semences locales en prairies montagnardes et pour garantir le succès d'une revégétalisation, il est essentiel de s'intéresser au processus de germination des graines. Ce processus s'étale de la récolte des semences à leur maturation jusqu'à la pousse de la première racine⁴⁸. En effet la croissance des végétaux d'altitude est un procédé à la fois complexe et rapide, et les phénomènes de compétition sont nombreux. Par ailleurs, cette croissance est déterminée par la variabilité des conditions géophysiques (climat, pente, sol etc.).

C'est donc dans cette optique qu'au sein du projet Alp'Grain, il fallait connaître le « rendement » (**germination maximale** et **minimale**) de lots de graines récoltés en 2013 tout en ciblant les recherches sur des espèces ayant un intérêt reconnu pour la revégétalisation. Les résultats de ces expérimentations servent d'indicateurs pour intégrer au mieux la récolte de semences aux calendriers agricoles traditionnels alpins. Ils permettront ainsi de sélectionner les espèces à récolter et les méthodes associées en fonction des différents objectifs recherchés (commercialisation, utilisation personnelle, préservation de la biodiversité patrimoniale etc.), notamment en

tenant compte des stades de maturité des différentes espèces.

Dans le cadre du projet Alp'Grain, les récoltes de semences ont été analysées :

- sur une pelouse à nard en situation de pâturage bovin située au Dou du Praz (Figure 17), au sein de la station de La Plagne, Savoie, à 2140 m d'altitude ;
- sur des prairies de fauche en Vallée d'Aoste (entre 500 et 1500 m d'altitude).

Efficacité de récolte - Quantité de graines pures

Le pourcentage de **graines pures** (= graines seules ou dans leur enveloppe appelée péricarpe) présentes dans les échantillons récoltés (Figure 18) ainsi que leur poids ont été déterminés pour :

- connaître l'efficacité de la récolte avec les machines testées ;
- nous fournir des estimations sur la densité de matériel à semer à posteriori.

Le mélange récolté à La Plagne contenait en moyenne 32,5 % de graines pures. Avec la brosseuse tractée on a récolté en moyenne 326 g de graines pures par kg de matériel ramassé, avec l'aspirateur automoteur 292 g et avec l'aspirobroyeur 224 g.

En Vallée d'Aoste, la récolte sur 4 prairies de fauche avec la brosseuse tractée a pourvu en moyenne 41,9 % de graines pures dans la fleur de foin obtenue après un premier nettoyage grossier à partir du matériel brut récolté. Le pourcentage de graines s'est montré assez variable, allant d'un minimum de 21,8 % à un maximum de 57,7 %.



Figure 18 - Mélange de semences récoltées avec la brosseuse tractée (30 août 2013, La Plagne).

⁴⁸ Baskin & Baskin, 1998.

En France, les stations de ski N'Py dans les Pyrénées récoltent depuis 2009 régulièrement des semences avec une brosseuse tractée sur des pâturages entre 1200 et 1800 m d'altitude. Dans leur rapport⁴⁹ elles présentent un pourcentage moyen entre 38 et 71 % de graines pures dans leurs récoltes. Sur certaines surfaces, pâturées avant le passage de récolte des semences, le taux de graines pures a été plus bas que sur des surfaces non-pâturées.

Pour donner des indications générales pour certains types d'habitats, il faudrait répéter des récoltes pendant plusieurs années. Mais ce qui paraît clair après ces premiers tests dans le cadre du projet Alp'Grain est que le taux de graines pures est fortement influencé par des critères techniques ainsi que par des facteurs écologiques, climatologiques et géographiques :

- l'équipement de récolte ;
- l'époque de la récolte ;
- l'utilisation (pâturage, fauche) ;



Figure 19 - Tri des semences pour typification.
(Photo : CBNA).



Figure 20 - Typification des semences (Photo : CBNA).

Le Pâturin des Alpes (*Poa alpina*, Figure 21) est important pour l'ensemencement des pistes de ski car il présente les avantages suivants⁵⁰ :

- une grande amplitude écologique (par exemple tolérance au froid et à la sécheresse) et altitudinale (de 600 à 3600 m s.l.m.) ;
- un important potentiel de colonisation, il couvre rapidement le sol et colonise les vides créés par d'éventuelles carences de l'ensemencement ;
- si son système racinaire reste superficiel, il constitue un couvre-sol important en cas d'association avec des espèces à enracinement profond comme *Lotus corniculatus* subsp. *alpinus* (Lotier des Alpes) ;
- enfin, le Pâturin se développe préférentiellement au sein des prairies et pâturages d'altitude (subalpins et alpins) plutôt riches en matière organique, correspondant à notre zone d'étude.



Figure 21 - Le Pâturin des Alpes (*Poa alpina*), une espèce importante pour la revégétalisation

⁴⁹ Stations de ski N'Py, 2012. ⁵⁰ Gén'i'Alp, 2014.

- le type d'habitat et en conséquence la hauteur de la végétation ;
- la météo (température, précipitation, etc.) ;
- l'altitude et l'exposition.

Tous ces critères doivent être pris en compte pour optimiser le résultat d'une récolte.

Diversité de semences - Liste d'espèces pour les mélanges récoltés

Une typification des graines (Figures 19 et 20) a été réalisée afin de déterminer le nombre d'espèces différentes présentes dans la récolte.

Cela a permis de :

- connaître les espèces récoltées ;
- comparer les produits de récolte avec la végétation relevée sur les sites de récolte ;
- savoir si les machines utilisées sont adaptées à la récolte des espèces clés pour la revégétalisation en haute montagne comme par exemple le Pâturin des Alpes (*Poa alpina*, voir encadré).

Pour comparer les produits de récolte avec la végétation relevée dans les sites de récolte, différents échantillons ont été triés et les graines isolées, déterminées et comptées.

Tableau 4 - Efficacité des récoltes dans les cinq sites expérimentaux en 2013 (Source : CBNA).

	Nombre d'espèces présentes	Nombre d'espèces récoltées	Taux de présence* (%)
La Plagne	90	31	34,4
Champdepraz	57	24	42,1
Cogne	35	17	48,6
Fénis	44	14	31,8
Verrayes	49	21	42,9

*Nombre d'espèces récoltées/nombre d'espèces présentes.

Ce travail a permis de connaître le nombre d'espèces dans les mélanges, leur abondance et d'évaluer l'efficacité de la récolte (Tab. 4).

Comme il a été déjà présenté plus haut, il y a plus d'espèces dans la pelouse subalpine française que dans les prairies de fauche valdôtaines. Il est connu, en effet, qu'en général la richesse spécifique des végétations d'alpages est plus élevée que celle des prairies de fauche. De plus, le site du Dou du Praz à La Plagne comprend deux faciès (pelouse acide à Nard et

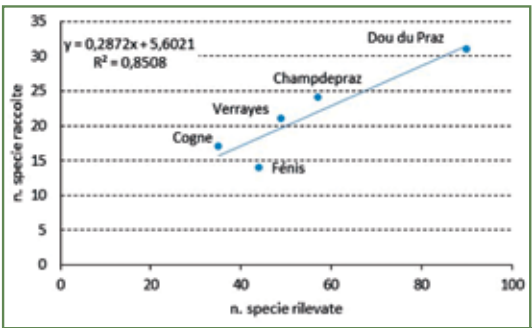


Figure 22 - Relation entre le nombre d'espèces récoltées et le nombre d'espèces relevés sur les sites expérimentaux en France et en Italie.

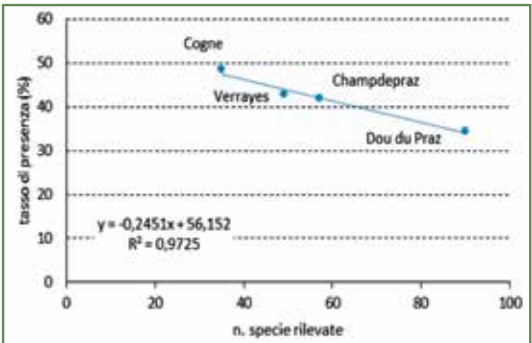


Figure 23 - Relation entre le taux de présence et le nombre d'espèces relevés sur les sites expérimentaux en France et en Italie.

pelouse calcaire à Sesslerie) avec deux cortèges floristiques différents.

Sur l'ensemble de nos sites, on a vérifié que le nombre d'espèces récoltées est proportionnel à la richesse floristique (Figure 22).

Seulement le site de Fénis, premier site récolté et où l'époque de récolte a peut-être été trop hâtive, se détache de la ligne générale. Il montre aussi un taux de présence de 31,8 %, valeur la plus basse parmi les sites.

Pour les autres quatre sites, on a retrouvé une relation étroite et inversement proportionnelle entre la richesse floristique et le taux de présence (Figure 23).

Plus d'espèces on a dans la prairie, donc, plus il serait difficile d'en récolter. Un autre élément qui peut avoir conditionné le résultat relativement bas du Dou du Praz est la hauteur de végétation inférieure, qui pourrait avoir diminué l'efficacité de récolte des machines employées.

Exemple 1 : mélange récolté au Dou du Praz, avec la brosseuse tractée, l'aspirateur automoteur et à la main

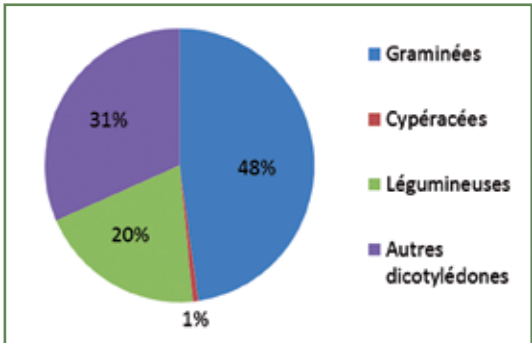


Figure 24 - Répartition des grands groupes végétaux dans le mélange du Dou du Praz, calculée sur la base du poids (Source : CBNA).

Nombre d'espèces récoltées : 31

La Figure 24 montre que 48 % du mélange est représenté par des graminées (*Avenula pubescens*, *Phleum alpinum*, *Festuca rubra*, *Sesleria caerulea*, *Poa alpina*, etc.), une cypéracée (*Carex atrata*), un trèfle (légumineuses - *Trifolium* spp. en mélange) et des dicotylédones dont la plus représentée est Liondent hispide (*Leontodon hispidus*).

Les résultats montrent une différence de composition en grands types fonctionnels. On retrouve surtout une simplification de la composition : la récolte favorise les graminées et défavorise les légumineuses, mais montre en général quand même une bonne diversité. On a un mélange qui semble efficace en revégétalisation avec des espèces structurantes pour la colonisation du milieu (graminées et légumineuses).

Les machines utilisées (brosseuse tractée et l'aspirateur automoteur) sont toutes les deux adaptées pour la récolte des espèces clé d'une pelouse subalpine pour la revégétalisation comme par exemple le Pâturin des Alpes (*Poa alpina*), la Fétuque rouge (*Festuca rubra*) ou les Trèfles. Mais en général, nos expérimentations ont montré que nous avons récolté plus de graminées avec la brosseuse tractée et plus des dicotylédones avec l'aspirateur automoteur comme par exemple Liondent hispide (*Leontodon hispidus*) et des légumineuses comme des différents trèfles.

Exemple 2 : mélange récolté avec la brosseuse tractée dans la prairie de fauche de Cogne – Prés de St. Ours

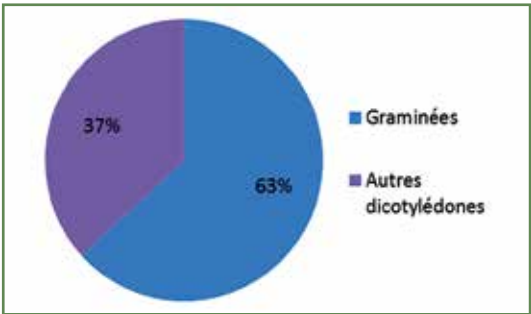


Figure 25 - Répartition des grands groupes végétaux dans le mélange récolté sur la prairie de fauche de Cogne – Prés de St. Ours, calculée sur la base du poids (Source : CBNA).

Nombre d'espèces récoltées : 17

Ce mélange (Figure 25) contient seulement des graminées, en quantité plus que proportionnelle à leur présence dans la végétation et parmi lesquelles les plus abondantes sont *Festuca rubra* (50 %) et *Dactylis glomerata* (12 %), et des dicotylédones variées (10 espèces), dont les plus représentées sont *Bistorta officinalis* (18 %) et *Heracleum sphondylium* (13 %). Les légumineuses, qui pourtant représentaient environ 15 % de la végétation, n'étaient pas assez mures au moment de la récolte, ce qui explique l'absence de leurs graines dans le mélange récolté.

Viabilité des semences - Tests de germination

Des séries de tests de germination nous ont permis de déterminer le potentiel de revégétalisation de nos mélanges et d'espèces isolées représentant un intérêt reconnu pour la revégétalisation en montagne, notamment en termes de couverture végétale et de vitesse de colonisation.

Les résultats présentés dans le Tableau 5 montrent que seulement le mélange récolté à Champdepraz a eu un taux de germination supérieur à 90 %, lié au bon pouvoir germinatif d'*Agrostis capillaris*, qui représentait 93 % des graines récoltées dans cette prairie. D'autre côté, les graines qui ont moins bien germé (taux à peine supérieur à 50 %) sont celles récoltées sur la pelouse subalpine de La Plagne : on sait, en effet, que la faculté germinative des graines diminue avec l'altitude.

Tableau 5 - Taux de germination et de mortalité (%) pour les mélanges récoltés sur les différents sites. Pour chaque colonne des moyennes, les valeurs marquées par la même lettre sont considérées comme statistiquement non différentes selon le test HSD de Tukey ($p < 0,05$).

Site	Taux de germination (%)		Taux de mortalité(%)	
	Moyenne	Écart type	Moyenne	Écart type
La Plagne	51,0 ^c	±2,8	24,5 ^a	±1,8
Champdepraz	91,2 ^a	±6,2	6,5 ^b	±4,6
Cogne	60,6 ^{bc}	±2,3	24,3 ^a	±2,5
Fénis	73,1 ^b	±11,4	24,8 ^a	±9,9
Verrayes	61,3 ^{bc}	±6,1	24,6 ^a	±8,4

Malgré une variabilité au sein de chaque site qui parfois était importante - comme le montrent les écarts types - les différences entre les sites ont été statistiquement significatives, séparant nettement le mélange de Champdepraz de ceux des autres prairies valdôtaines. Pour ceux-ci les taux allaient de 60 jusqu'à 73%, des valeurs qu'on peut néanmoins considérer satisfaisantes, compte-tenu qu'il s'agit de graines provenant d'espèces sauvages non sélectionnées et récoltées en vrac. Hormis le cas de Champdepraz, les tests de germination ont montré que dans tous les mélanges presque 1/4 des graines récoltées n'étaient pas viables.

Les différences pourraient être l'effet d'une époque de récolte non pleinement adéquate par rapport à certaines espèces, mais elles sont aussi liées à la composition diversifiée des végétations qui ont fait l'objet des expérimentations, à la maturation échelonnée des espèces qui les composent, ainsi qu'à la variabilité propre des populations sauvages, comme les résultats présentés dans le Tableau 6 sembleraient suggérer. Le test a montré une meilleure germination du dactyle récolté à Ver-

rayes et Fénis par rapport à celui de Cogné, alors que les populations de fétuque élevée de Verrayes et Cogné ont germé plus que celles de Fénis. Pour approfondir l'étude des relations entre l'époque de récolte et le taux de germination, on a comparé les graines de trois espèces intéressantes pour la revégétalisation en montagne (*Poa alpina*, *Festuca laevigata* et *Avenula pubescens*), récoltées à trois dates différentes (9, 22 et 30 août 2013) à La Plagne (Figure 26).

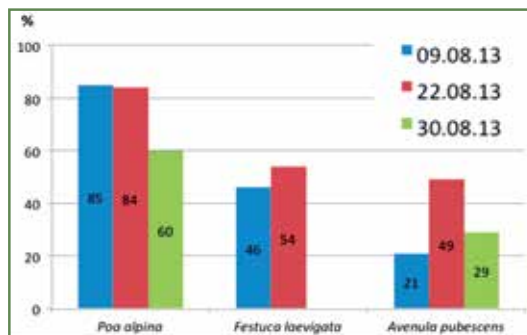


Figure 26 - Comparaison des taux de germination pour trois espèces récoltées à trois dates différentes.

Tableau 6 - Taux de germination et de mortalité (%) pour *Dactylis glomerata* et *Schedonorus arundinaceus* sur les sites de Cogné, Fénis et Verrayes. Pour chaque espèce et chaque colonne des moyennes, les valeurs marquées par la même lettre sont considérées comme statistiquement non différentes selon le test HSD de Tukey ($p < 0,05$).

	Site	Taux de germination (%)		Taux de mortalité(%)	
		Moyenne	Écart type	Moyenne	Écart type
<i>Dactylis glomerata</i>	Cogne	36,3 ^b	±8,5	58,8 ^a	±2,5
	Fénis	71,3 ^a	±14,9	27,5 ^b	±12,6
	Verrayes	80,0 ^a	±8,2	20,0 ^b	±8,2
<i>Schedonorus arundinaceus</i>	Cogne	98,8 ^a	±2,5	1,3 ^b	±2,5
	Fénis	87,5 ^b	±6,5	12,5 ^a	±6,5
	Verrayes	97,5 ^a	±2,9	2,5 ^b	±2,9

En moyenne, les taux de germination sont plus élevés pour les graines de l'espèce *Poa alpina* par rapport aux deux autres espèces (76 % contre 50 % pour *Festuca laevigata* et 33 % pour *Avenula pubescens*). Concernant l'influence de la date, on n'a pas relevé de tendances univoques pour les trois espèces étudiées. Les analyses statistiques nous permettent pour deux espèces de dessiner les tendances suivantes :

- pour *Poa alpina*, des taux plus importants dépassant les 80 % si l'espèce a été récoltée plus tôt en aout (de la première à la troisième semaine) ;
- pour *Avenula pubescens*, le taux de germination atteint son maximal pour les graines récoltées la troisième semaine, sans toutefois dépasser les 50 %.

Les différences observées entre les trois espèces étudiées soulignent la nécessité de connaître le potentiel germinatif spécifique de chaque espèce et l'importance du suivi phénologique pour choisir le bon moment pour récolter un maximum d'espèces recherchées. La date de récolte est souvent un compromis en terme de maturité des différents espèces clé, qui n'ont pas forcément le même cycle phénologique.

Vitalité de semences - Poids de 1000 graines

Le poids des graines est un paramètre important, car il exprime d'une certaine manière la maturité des graines. En conséquence, il peut permettre d'en déduire une estimation du succès de l'installation et la capacité de dispersion⁵¹. Le poids de mille graines (PD1000G) peut varier avec les conditions climatiques lors de la période de croissance des graines, la date de récolte et des conditions de stockage. Il est cal-

culé à partir de la moyenne de plusieurs répliques d'un échantillon de graines, puis par un calcul de proportionnalité.

Dans le cadre des études effectuées, le PD1000G de *Poa alpina*, *Festuca laevigata* et *Avenula pubescens* a été déterminé par rapport à la date de récolte (Figure 27). Le PD1000G a été similaire aux références⁵² : 0,5-0,7 g pour *P. alpina*, 0,8-1,0 g pour *F. laevigata* et 2,6 g pour *A. pubescens*.

Le poids des graines pour les trois espèces a été le plus élevé pour la récolte du 22 aout par rapport aux graines récoltées le 30 aout, avec une différence significative pour les graines de *Poa alpina*, avec une chute de 0,12 g, soit environ un cinquième du PD1000G moyen. Pour *Avenula pubescens*, on a observé une différence de 0,81 g (soit près d'un tiers du PD1000G référencé par la FAO) entre le 22 et le 30 aout. Pour *Festuca laevigata*, entre le 09 et le 22 aout le PD1000G a diminué de 0,26 g, soit environ d'un quart du poids moyen de l'espèce.

Ces résultats soulignent l'importance de la date de récolte tant pour assurer un taux de germination satisfaisant. Pour récolter des graines avec un haut PD1000G : il est, donc, souhaitable d'adapter la date de récolte aux espèces le plus importantes pour la revégétalisation.

Souvent les PD1000G sont seulement analysés par espèce, mais dans le cadre du projet Alp'Grain, nous nous sommes aussi intéressés au poids de mille graines pour nos mélanges. Les résultats présentés dans tableau 7 montrent des fortes variations entre les sites, liées à la com-



Figure 27 - Graine de *Avenula pubescens*.

Tableau 7 - Poids de milles graines pour les semences récoltées avec la brosseuse tractée sur les différents sites.	
Site	Poids de mille graines (g)
La Plagne	0,72
Champdepraz	0,33
Cogne	2,14
Fénis	1,45
Verrayes	1,37

51 Pluess et al., 2005. 52 FAO, 2014 ; Krautzer, 1997.

Tableau 8 - Époque de fauche habituelle et retardée pour chaque site de récolte de semences.

Site	Fauche habituelle		Fauche retardée	
	Date	Stade phénologique de <i>Dactylis glomerata</i>	Date	Stade phénologique de <i>Dactylis glomerata</i>
Champdepraz	04/07/2013	pleine floraison	30/07/2013	fructification avancée
Cogne Goilles dessus	28/07/2014	fin de la floraison	20/08/2014	fructification avancée
Cogne Prés de St.-Ours	02/08/2013	fructification	12/08/2013	fructification avancée
Fénis	17/06/2013	début fructification	28/06/2013	fructification avancée
Verrayes	18/06/2013	pleine floraison	17/07/2013	fructification avancée

position floristique et, par conséquent, aux différences de taille et de poids des semences des espèces. En Italie, les récoltes ont été faites en prairies de fauche, à plus basse altitude, sur des végétations dont les espèces (à l'exception d'*Agrostis capillaris* très abondante à Champdepraz) présentent des semences de plus grosse taille que celles des pelouses subalpines de La Plagne.

■ 4.7 Conséquences de la collecte de semences sur la production fourragère

Compte tenu de la gestion plutôt extensive des prairies en Vallée d'Aoste, la fenaison est souvent effectuée au moment de la pleine floraison de *Dactylis glomerata*, voire plus tard⁵³.

L'utilisation de prés et de pâturages permanents pour la récolte des semences impose un retard dans l'époque de fauche ou de pâture et comporte un prélèvement de parties végétales. Afin d'évaluer comment ces facteurs influencent la production fourragère, le rendement de production des prés a été mesuré et la qualité de l'herbe a été analysée aussi bien à l'époque où la fenaison a lieu habituellement qu'au moment de la collecte des graines, donc à un stade phénologique plus avancé.

En moyenne, la récolte de semences a imposé un retard d'une vingtaine de jours par rapport à la date de fauche coutumière : le retard minimum est de 10-11 jours à Cogné (Prés de Saint-

Ours) et à Fénis, alors que le retard maximum est de 29 jours à Verrayes (Tableau 8).

Sauf pour ce qui est du site de Fénis, le retard dans la récolte a toujours impliqué une diminution de la biomasse présente dans les prés (Figure 28). La réduction moyenne a été de 18 % environ, avec un minimum de 12 % à Cogné-Goilles dessus et un maximum de 25 % à Cogné-Prés de Saint-Ours.

L'avancement de la phénologie a déterminé une réduction de la valeur fourragère de l'herbe uniquement sur les sites de Fénis et de Verrayes,

53 Roumet *et al.*, 1999.

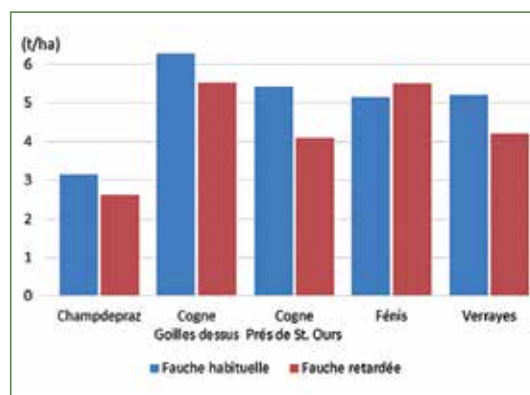


Figure 28 - Rendement (t/ha MS) dans les sites de collecte en Vallée d'Aoste.

Tableau 9 - Valeur fourragère et production fourragère dans les sites de collecte en Vallée d'Aoste.

Site	Valeur fourragère de l'herbe (UFL/kg MS)		Production fourragère (UFL/ha)		
	Fauche habituelle	Fauche retardée	Fauche habituelle	Fauche retardée	Différence (%)
Champdepraz	0,73	0,76	2294	1975	-14%
Cogne Goilles dessus	0,80	0,82	5026	4523	-10%
Cogne Prés de St.Ours	0,75	0,78	4066	3169	-22%
Fénis	0,79	0,74	4070	4067	0%
Verrayes	0,76	0,71	3962	2974	-25%

où les graminées représentaient au moins 50 % de la végétation. Par contre, dans les trois autres sites, où les prés étaient plus riches en légumineuses et en autres dicotylédones, la qualité de l'herbe n'a pas diminué (Tableau 9).

Dans l'ensemble, en Vallée d'Aoste, suite aux variations de quantité et de qualité de l'herbe, une réduction moyenne de la production fourragère de 14 % environ a été enregistrée, avec des différences sensibles entre les différents sites.

Sur le pâturage subalpin du Dou du Praz à La Plagne, les analyses des échantillons d'herbe prélevés le 30 août 2013 (date de collecte des graines) n'ont pas montré de différences significatives par rapport à celles sur les échantillons récoltés le 22 juillet 2013 (date de début de la pâture), ni pour la teneur en Matières Azotées Totales, ni pour la digestibilité.



Chapitre 5

Conditionnement
des mélanges
pour la préservation

Chapitre 5

Conditionnement des mélanges pour la préservation

Afin de garantir la conservation du matériel végétal collecté, il faut procéder au séchage et au nettoyage éventuel de la fleur de foin ; les semences pourront être mises sur le marché comme mélange pour la préservation uniquement si, au début de la saison, le producteur a obtenu l'autorisation à la commercialisation de la part des autorités compétentes.

■ 5.1 Le cadre juridique

Qui peut produire pour la vente

En Italie, les opérateurs qui souhaitent produire, traiter et vendre des mélanges pour la préservation doivent présenter une demande d'autorisation au CRA-SCS avant d'entreprendre l'activité, alors qu'en France ils doivent s'adresser au Service officiel de contrôle et certification (SOC).

En Italie, les producteurs de semences doivent non seulement être inscrits au registre des entreprises de la Chambre de Commerce compétente et être titulaires d'un numéro de TVA, mais aussi posséder des structures et des équipements adaptés pour le traitement des semences spécifiques et remplir certaines conditions de professionnalisme.

Le décret ministériel italien n° 26250 du 12/11/2009 établit que l'**équipement** minimum nécessaire pour produire et préparer des semences destinées à la vente doit être « adapté aux espèces collectées ». Puisque les normes de référence concernant les mélanges pour la préservation ne fournissent pas d'indications plus précises, il est estimé – sur la base des expériences effectuées – qu'une brosseuse tractée et une batteuse à poste fixe pourraient suffire pour la production et pour les opérations de préparation en vue de la vente de ces mélanges.

En ce qui concerne le **professionnalisme**, le titulaire de l'exploitation ou l'un de ses salariés doit posséder des connaissances appropriées sur les normes phytosanitaires et de qualité concernant les catégories de végétaux produites. De plus, les producteurs doivent démontrer qu'ils ont des connaissances professionnelles spécifiques sur les techniques de production et de sélection mécanique, ainsi que sur la législation en matière de semences. Ces connaissances sont considérées acquises si le responsable technique possède un diplôme universitaire ou un baccalauréat dans le secteur agronomique ou forestier (il est exigé des producteurs de semences qu'ils aient exercé pendant au moins 5 ans une activité semencière) ou a suivi avec un résultat positif un cours de formation expressément organisé ou encore s'est soumis à un entretien au Service phytosanitaire, visant à vérifier les connaissances citées ci-dessus.

Les exploitants qui multiplient des semences pour le compte de firmes semencières autorisées et les **petits producteurs**⁵⁴ n'ont pas besoin d'autorisation de la part des Services phytosanitaires régionaux, alors que les agriculteurs qui récoltent la fleur de foin pour le compte de tiers ne sont pas tenus à demander d'autorisation au CRA-SCS.

D'après l'examen des lois en vigueur⁵⁵, les opérateurs qui ne produisent que des mélanges pour la préservation peuvent être assimilés aux producteurs de variétés de conservation et,

⁵⁴ Les « petits producteurs » sont ceux qui produisent et vendent des végétaux et des produits végétaux dont la totalité est destinée, pour un usage final, à des personnes sur le marché local qui ne sont pas engagées professionnellement dans la production de végétaux. ⁵⁵ Décret législatif italien n° 214/2005 et décret ministériel italien n° 26250 du 12/11/2009.

donc, ne doivent pas nécessairement posséder les qualités requises aux firmes semencières en termes de professionnalisme.

En Italie, les producteurs de mélanges pour la préservation doivent demander au CRA-SCS une autorisation à la commercialisation, alors qu'en France⁵⁶ ils doivent s'adresser au Service officiel de contrôle et certification (SOC).

La demande d'autorisation, à transmettre avant le début de chaque saison de production (en France avant le 30 juin), doit contenir les indications suivantes :

- nom et adresse du producteur ;
- méthode de récolte : récolte directe ;
- composantes par espèces et, le cas échéant, par sous-espèces caractéristiques du type d'habitat du site de collecte ;
- quantité du mélange concerné par l'autorisation ;
- région d'origine ;
- restriction à la commercialisation dans la région d'origine ;
- zone source ;
- site de collecte et ses caractéristiques physiques (situation et superficie) ;
- type d'habitat du site de collecte ;
- année de récolte.

De plus, le producteur doit fournir tous les renseignements techniques utiles en vue de la vérification de la conformité du mélange pour la préservation.

Les opérations qui peuvent être effectuées

Le cadre juridique de référence met en évidence que les mélanges de semences récoltés directement peuvent être commercialisés avec ou sans nettoyage, mais il ne contient pas plus d'indications sur les processus ni sur la conservation.

Comment peut-on commercialiser les mélanges

Les mélanges pour la préservation doivent être vendus uniquement sous emballage fermé et scellé, ne pouvant être ouvert sans endommager le système de scellage.

L'emballage doit obligatoirement être accompagné d'une étiquette contenant les informations suivantes :

- la mention « normes UE » ;
- le nom et l'adresse du responsable de l'apposition de l'étiquette ou sa marque d'identification ;
- la méthode de récolte : récolte directe ;
- l'année de la fermeture, exprimée ainsi : « scellée en... » ;
- la région d'origine ;
- la zone source ;
- le site de collecte⁵⁷ ;
- le type d'habitat du lieu de collecte ;
- la mention « mélange de semences de plantes fourragères pour la préservation, destiné à être utilisé dans une région présentant le même type d'habitat que le site de collecte, compte non tenu des conditions biotiques » ;
- le numéro de référence attribué au lot par le responsable de l'apposition des étiquettes ;
- les composantes du mélange par espèces et, le cas échéant, par sous-espèces ;
- le poids net ou brut déclaré ;
- en cas d'utilisation de pesticides granulés, de substances d'enrobage ou d'autres additifs solides, la nature de l'additif et le rapport approximatif entre le poids des glomérules ou des semences pures et le poids total.

■ 5.2 Les opérations avant la vente en vue de la revégétalisation

La fleur de foin tout juste récoltée possède un degré d'humidité inadapté à la conservation et, en plus des graines, elle peut contenir une quantité variable de matériel végétal. Le séchage est

56 Pour la législation française, les « producteurs des mélanges de préservation » sont les opérateurs enregistrés au Service officiel de contrôle et certification (SOC) qui récoltent et/ou commercialisent les mélanges de semences récoltées directement ou qui produisent des mélanges de préservation en assemblant les composants cultivés. **57** Pour les habitats identifiés sur le territoire italien, consulter le site <http://vnr.unipg.it/habitat/>

indispensable pour garantir la conservation du mélange ; pour en faciliter la vente et l'utilisation, il est également conseillé de nettoyer le matériel végétal récolté.

Séchage

Si l'exploitant dispose d'un séchoir, il peut recourir à la ventilation forcée pour réduire le temps de séchage. Autrement, il est conseillé d'entreposer la fleur de foin dans une pièce aérée, à l'abri de la pluie et du vent direct, et de la distribuer sur une vaste surface aérée et surélevée.

Pour accélérer le séchage, contraster le développement de moisissures et préserver la qualité des graines, le matériel végétal ne doit pas former une couche trop épaisse (25-30 cm) et doit être retourné chaque jour jusqu'à ce qu'il soit complètement sec ; la durée du séchage dépend du degré d'humidité de la fleur de foin récoltée.

Nettoyage du matériel végétal récolté

Le matériel végétal obtenu de la récolte contient une part plus ou moins importante de feuilles, d'inflorescences et de tiges. Leur quantité dépend de la technique de récolte (il y en a peu quand celle-ci est effectuée à la main, davantage si elle est mécanisée) et des choix opérationnels (dans le cas de la brosseuse, la hauteur de la brosse et la vitesse d'avancement influencent la qualité de la fleur de foin récoltée).

Une fois le processus de séchage terminé, il est donc conseillé de procéder au nettoyage du matériel végétal, pour le rendre plus adapté au semis.

En fonction de la quantité et de la qualité du matériel collecté et de ses modalités d'utilisation, il est possible de recourir à la séparation manuelle, au vannage ou au battage.

La fleur de foin n'a pas besoin de nettoyages particuliers uniquement si elle est destinée à des semis manuels sur des surfaces réduites.

Séparation manuelle

Cette opération consiste à libérer les graines du matériel végétal le plus grossier, notamment

des tiges et des feuilles des graminées, d'abord à l'aide d'une fourche, puis en secouant le foin à la main, pour faire tomber la partie la plus fine. C'est un travail qui demande du temps ; de plus, le matériel obtenu demeure plutôt grossier et ne peut être semé qu'à la main.

Séparation mécanique

Après la séparation manuelle, si le matériel végétal récolté n'est pas trop abondant (quelques dizaines de kilos), il peut être nettoyé plus soigneusement à l'aide d'une batteuse de laboratoire. Le vannage ainsi réalisé permet de séparer les plus gros résidus végétaux de la graine et des petites parties végétales légères, qui ne posent pas de problèmes excessifs lors du semis mécanisé.

En revanche, si la quantité à traiter est plus consistante, il est conseillé de recourir à une batteuse étalonnée de façon appropriée.

Conservation du matériel végétal

En attendant que la préparation du site à revégétaliser soit achevée, la semence nettoyée et battue doit être gardée dans des contenueurs adaptés et dans des pièces aérées. Ainsi conservée, la fleur de foin devrait être utilisée dans les 12 mois qui suivent sa récolte, car la conservation à température ambiante réduit le pouvoir germinatif des graines, en particulier dans le cas des graminées.

Conditionnement

Il est nécessaire d'emballer et d'étiqueter le mélange pour la préservation destiné à la vente dans le respect des normes en vigueur, ainsi que cela est expliqué plus haut.

■ 5.3 Gestion du matériel végétal après la récolte : l'expérience d'Alp'Grain

Les mélanges récoltés ont été transportés dans un fenil, puis disposés sur un plan surélevé formé de palettes couvertes de tissu en coton, où ils ont été retournés quotidiennement pendant

5-7 jours suivant les nécessités. Pour ce qui est du nettoyage, les mélanges peu abondants ont été nettoyés au moyen d'une batteuse expérimentale Wintersteiger LD 350, alors que – pour les mélanges les plus abondants – c'est une batteuse fixe Vignoli du modèle Mimosa qui a été utilisée, avec d'excellents résultats. La semence nettoyée a été conservée au fenil à l'intérieur de *big-bags*. Le tableau 10 contient les données concernant les quantités de fleur de foin récoltées dans les

prés donneurs et la production du mélange obtenu avec les différentes méthodes de nettoyage. Il est possible de noter que l'efficacité du nettoyage augmente en passant de la séparation manuelle à la séparation mécanique ; le battage, en particulier, a éliminé presque totalement la partie grossière présente dans le matériel végétal collecté et permis d'obtenir un mélange riche en graines, qui se prête bien au semis mécanisé.

Tableau 10 - Quantité de matériel récolté avec une brosseuse, techniques de nettoyage et production obtenue dans les sites donneurs du projet Alp'Grain.					
Site	Champdepraz	Cogne Goilles dessus	Cogne Prés de St.-Ours	Verrayes 2013	Verrayes 2014
Superficie de récolte (m²)	1.000	7.000	1.100	2.400	3.000
Matériel récolté (kg)	13,0	129,8	5,4	33,6	37,8
Opérations de nettoyage effectuées	Nettoyage manuel	Battage	Nettoyage manuel	Nettoyage manuel + vannage	Battage
Matériel séparé et nettoyé (kg)	9,4	71,4	4,2	24	20,4
Résidus (kg)	3,6	58,4	1,2	9,6	17,4
Fleur de foin dans le matériel récolté (%)	72 %	55 %	78 %	71 %	54 %



Chapitre 6

La revégétalisation
avec les mélanges
pour la préservation

Chapitre 6

La revégétalisation avec les mélanges pour la préservation

L'utilisation des mélanges pour la préservation est le dernier passage de la filière expérimenté dans le cadre du projet Alp'Grain. Sur la base des caractéristiques du site récepteur, le site de collecte le plus adapté a été déterminé, ainsi que la technique la plus appropriée pour effectuer le semis.

■ 6.1 Le cadre juridique

La commercialisation de mélanges pour la préservation est autorisée uniquement si elle est finalisée à la préservation du milieu naturel et dans le contexte de la conservation des ressources génétiques, ainsi que cela est indiqué expressément par l'art. 2 de la directive 2010/60/UE et par les lois nationales qui l'ont transposée.

En Italie et en France, aucune réglementation n'impose l'utilisation de semences locales pour les interventions de revégétalisation, même si plusieurs maîtres d'ouvrage, surtout les organismes public qui œuvrent dans les zones protégées, demandent ou conseillent l'emploi d'espèces et de variétés adaptées au site.

Les instruments normatifs qui spécifient, à l'état actuel, des obligations d'utiliser des semences adaptées au milieu naturel sont :

- **les mesures de conservation** des sites du réseau Natura 2000, qui visent le maintien ou la requalification des habitats naturels et des espèces qui y sont présentes. À titre d'exemple, les mesures de conservation des ZSC de la Vallée d'Aoste imposent, dans le cas d'interventions d'amélioration des pelouses, d'adopter des techniques pastorales correctes et des pratiques qui n'altèrent pas la composition floristique naturelle ; pour les réensemencements suite à de petits endommagements et déséquilibres de la pelouse, elles imposent d'utiliser des espèces et des variétés adaptées au site.
- **les plans de gestion des parcs**, qui sont les instruments de planification des territoires protégés. À titre d'exemple, voici quel-

ques prescriptions présentes dans les plans des parcs de la Vallée d'Aoste :

- les surfaces de terrain dénudé doivent toutes être à nouveau enherbées là où cela est possible, de préférence avec des espèces locales vivaces⁵⁸ ;
- il n'est pas permis de semer des essences fourragères allochtones, alors que l'épaississement des pelouses avec des essences locales est souhaitable⁵⁹ ;
- dans le cas d'interventions d'enherbement artificiel sur des terrains dénudés suite à des travaux ou à des événements exceptionnels, l'autorisation pour l'utilisation de semences doit être demandée au parc⁶⁰.

Enfin, il faut souligner que – parmi les priorités de la politique de développement rural pour la période 2014-2020 – il y a la restauration, la préservation et le renforcement des écosystèmes liés à l'agriculture et à la sylviculture, avec une attention particulière pour la protection, la requalification et l'amélioration de la biodiversité (notamment dans les zones Natura 2000 et dans les zones soumises à des contraintes naturelles ou à d'autres contraintes spécifiques), de l'agriculture à haute valeur naturelle et des paysages européens⁶¹.

■ 6.2 Techniques de revégétalisation

Le choix de la technique de revégétalisation dépend de nombreux facteurs. Tout d'abord, il faut considérer l'objectif de l'intervention (requalification de la pelouse dans des zones agricoles objet d'amélioration foncière, protection des talus de l'érosion, préservation d'habitats à

⁵⁸ Plan de gestion du Parc National du Grand Paradis – Normes de mise en œuvre art. 12, alinéa 3. ⁵⁹ Plan de gestion territoriale du Parc Naturel du Mont Avic (PNMA), 3.7 Activités agropastorales. ⁶⁰ Plan de gestion territoriale du PNMA, Procédure de VAS, Document1/5. ⁶¹ Règlement d'exécution (UE) n° 808/2014 de la Commission du 17 juillet 2014.

haute valeur écologique, etc.). D'autres aspects à évaluer sont : la typologie du site récepteur (par exemple, prairie de fauche, pâturage, site Natura 2000), le type de matière végétale utilisée (fleur de foin, herbe verte ou foin), la distance du site donneur, les équipements et les machines agricoles disponibles, ainsi que les aspects économiques et le plan de gestion du site après le semis⁶².

La revégétalisation d'une zone peut être réalisée :

- en semant des mélanges commerciaux ou des mélanges pour la préservation ;
- en distribuant de la biomasse riche en graines (par exemple, de l'herbe verte, du foin, de la fleur de foin) ;
- en utilisant du matériel spécifique (par exemple, des mottes enherbées) ;
- en semant des mélanges avec des techniques spéciales (par exemple, semis sous paillis).

Lors des essais de réensemencement du projet Alp'Grain, les techniques suivantes ont été utilisées pour la revégétalisation :

- semis à la main (sites de Verrayes, Fénis, Rhêmes-Notre-Dame, Dou du Praz et Refuge de l'Arpont) ;
- ensemencement hydraulique (sites de Jovençon et Courmayeur).

Le choix a été dicté par les caractéristiques du matériel végétal à distribuer : avec de la fleur de foin nettoyée sommairement, encore riche en fragments de tiges, de feuilles et d'inflorescences, c'est le semis à la main qui a semblé préférable ; par contre, avec de la fleur de foin nettoyée par battage, le choix s'est porté sur l'ensemencement hydraulique.

Les modalités d'enherbement adoptées dans le cadre des essais expérimentaux du projet Alp'Grain sont décrites ci-après. Pour d'autres modalités et pour tout approfondissement, consulter le « *Practical handbook for seed harvest and ecological restoration of species-rich grasslands* » de Scotton et al. (2012b) et « *Comment reconstituer la flore en montagne pyrénéenne ? - Un guide de restauration écologique* » de Dupin et al. (2014).

Semis à la main

Le semis à la main permet de distribuer de façon uniforme aussi bien les graines que le matériel végétal grossier, qui a une fonction de

paillis. Afin d'assurer une distribution homogène, il est conseillé d'ajouter du sable, pour diluer les semences, et d'exécuter le semis en deux passages croisés.

La dose de semis conseillée est de 2-5 g/m² de semences pures. Dans le cas de réensemencement en altitude, on peut arriver à 15 g/m² et même atteindre 25 g/m² de fleur de foin si cette dernière contient très peu de graines⁶³.

Puisque l'exécution du semis à la main requiert des temps élevés, celui-ci n'est conseillé que sur de petites surfaces (jusqu'à 2500 m²) ou sur des talus pas trop raides.

Ensemencement hydraulique

L'ensemencement hydraulique est une technique particulièrement indiquée pour les interventions de réensemencement dans des milieux naturels et dans des conditions difficiles en raison de la pente et de l'altitude. Les mélanges pour la préservation nettoyés par battage se prêtent bien à l'ensemencement hydraulique, car ils sont riches en semences et car ils contiennent du matériel végétal résiduel de petites dimensions, qui n'obstrue ni les tuyères ni la pompe et peut même servir de paillis. Comme pour l'ensemencement hydraulique avec des mélanges commerciaux, ces semences pour la préservation sont mélangées avec de l'eau, du produit liant, du mulch et, éventuellement, des fertilisants.

Date de semis

Le moment optimal pour le semis est l'automne avancé ou l'hiver ; cependant, il arrive souvent que le semis soit exécuté au printemps ou en été, comme dans le cas des travaux de terrassement ou des pistes de ski. Puisque le fait d'effectuer le semis juste à la fin des travaux de préparation constitue une priorité, il faut que le mélange de semences locales soit déjà disponible. L'idéal serait donc de programmer les opérations de chantier de façon à ce que la fin des travaux tombe quelques semaines après la récolte du matériel végétal. Autrement, il faut collecter les semences l'année précédente et les conserver dans un endroit adapté en attendant le semis.

⁶² Kirmer et al., 2012. ⁶³ Ibidem.

Bonnes pratiques pour la préparation du site à revégétaliser

Pour obtenir une pelouse homogène, il est très important de préparer soigneusement le terrain pour le semis. Une fois les travaux d'aménagement du site terminés, l'on procède à la fertilisation de fond : l'apport est de 30-40 t/ha de fumier mûr. Ainsi, une teneur adaptée en matière organique est garantie, ainsi qu'une bonne fertilité du sol⁶⁴.

Avant le semis, il est conseillé d'effectuer quelques opérations de finition :

- un épierrement final (mécanique ou en pratiquant un ratissage manuel) ;
- un roulage (au moyen d'un *cultipacker* ou de la benne d'une pelleteuse pour les talus), afin de compacter le sol en surface et d'éviter ainsi que les semences ne descendent trop en profondeur ;
- un ratissage pour rendre la surface légèrement rugueuse.

Il est important de procéder au semis dès que le terrain est prêt, pour éviter le développement des espèces spontanées (*Chenopodium album* ou *Amaranthus retroflexus*). Autrement, avant le semis, il faudra éliminer cette végétation spontanée en la fauchant ou en la hachant.

6.3 Choix des sites

Puisque l'utilisation de semences locales peut s'avérer intéressante non seulement sur les sites à haute valeur naturelle, mais aussi dans des zones différentes, il a été décidé de réensemencer :

- les sites de Verrayes, de Fénis et de Jovençon (prairies permanentes) ;
- les sites de Rhêmes-Notre-Dame et de La Plagne (pâturages et pistes de ski) ;
- les sites de Courmayeur et de Termignon (zones naturelles en altitude).

En général, le choix des sites de collecte s'est basé sur des critères comme les affinités éco-pédologiques, l'altitude de provenance et la proximité géographique des sites à réensemencer. Les caractéristiques principales des sites récepteurs et des sites donneurs en Vallée d'Aoste sont présentées dans les tableaux 11 et 12.

Le Plan régional de protection des Eaux de la Vallée d'Aoste partage la région en cinq étages de végétation. Cette subdivision a été adoptée dans le document technique concernant les

⁶⁴ Bassignana *et al.*, 2011.

Tableau 11 - Caractéristiques principales des sites récepteurs en Vallée d'Aoste.

Site récepteur	Altitude (m)	Exposition	Localisation
Fénis - Les Crêtes	500	Plat	Fond de la vallée centrale
Jovençon - Chandiou	600	Plat	Fond de la vallée centrale
Verrayes - Chessilier	1300	Sud	Adret de la vallée centrale
Rhêmes-Notre-Dame Canavesan	1600	Nord-Ouest	Ubac de vallée latérale
Courmayeur - Pavillon	2200	Est	Haute vallée centrale

Tableau 12 - Caractéristiques principales des sites donneurs en Vallée d'Aoste.

Site donneur	Altitude (m)	Exposition	Localisation
Fénis - Miserègne	500	Plat	Fond de la vallée centrale
Verrayes - Marquiron	1300	Sud	Adret de la vallée centrale
Champdepraz - La Veulla	1300	Sud	Adret de vallée latérale
Cogne Prés de Saint-Ours	1500	Plat	Adret de vallée latérale
Cogne - Goilles dessus	1800	Sud-Ouest	Adret de vallée latérale

Tableau 13 - Correspondances entre les sites récepteurs et donneurs en Vallée d'Aoste.

Site récepteur	Site donneur	Conditions éco-pédologiques	Étage de végétation	Proximité géographique
Fénis Les Crêtes	Fénis Miseregne	+++	+++	+++
Jovençan Chandiou	Verrayes Marquiron	-	-	+
Verrayes Chéssilier	Verrayes Marquiron	+++	+++	+++
Rhêmes-Notre-Dame Canavesan	Cogne Prés de St. Ours	++	+++	++
Courmayeur Pavillon	Cogne Goilles dessus	+	+++	++

mesures de conservation pour les SIC du Réseau Natura 2000 :

- Étage collinéen, de 300 à 800-1000 m environ ;
- Étage montagnard, de 800-1000 à 1500-1800 m environ ;
- Étage subalpin, de 1500-1800 à 2000-2200 m environ ;
- Étage alpin, de 2000-2200 à 3000-3200 m environ ;
- Étage nival, de 3000-3200 à 4810 m.

Au point de vue des conditions écologiques et édaphiques, la référence était constituée par la carte éco-pédologique qui partage le territoire sur la base de la caractérisation des sols et qui concerne les caractéristiques hydrologiques, les risques d'érosion, la relation sol-végétation et les aspects liés à la conservation.

Sur la base des critères décrits ci-dessous, le tableau 13 met en évidence plusieurs correspondances.

En général, il faut souligner que, là où un site de collecte a été déterminé à proximité de l'intervention de revégétalisation, les caractéristiques des sites (Fénis et Verrayes) correspondent totalement ou presque, notamment pour ce qui est de l'étage de végétation et de l'exposition, comme dans le cas de Rhêmes-Notre-Dame et de Cogné - Prés de Saint-Ours, ou en ce qui concerne l'altitude et les conditions éco-pédologiques, comme dans le cas de Courmayeur et de Cogné - Goilles dessus. Dans un seul cas (Jovençan, Verrayes-Marquiron), l'emploi de semences provenant d'un site de collecte aux caractéristiques assez différentes par rapport au site récepteur a été expérimenté : au cours de ces prochaines années, il sera intéressant d'y suivre l'évolution de la couverture végétale.

Aux pages suivantes, les fiches descriptives des sites expérimentaux contiennent les caractéristiques stationnelles principales, les travaux d'aménagement effectués et les essais de revégétalisation réalisés.

Pour les sites de Verrayes, Fénis, Rhêmes-Notre-Dame et La Plagne, réensemencés en 2013, l'efficacité de l'intervention a été évaluée l'année d'après l'opération en estimant la couverture du sol, en établissant un relevé de la composition de la végétation (suivant la méthode de Daget et Poissonet), en calculant les indices de biodiversité (indice de Shannon et équitabilité) et en mesurant la production fourragère.

Dans les sites réensemencés en 2014 (Jovençan, Courmayeur et Termignon), les relevés seront réalisés à partir de 2015 et les résultats seront publiés sur le site www.iaraosta.it.

■ 6.4 Revégétalisation de prairies permanentes

Fénis – Les Crêtes

Altitude: 500 m

Caractéristiques pédologiques : sol sablo-limoneux à réaction subalcaline, riche en matière organique et en azote total.

Travaux effectués sur le site

- Coupe des arbres (10 % de la superficie)
- Dégazonnement
- Terrassement
- Remblayage (10 % de la superficie)
- Fertilisation avec 15 t/ha de fumier mûr et 5 t/ha de compost
- Passage à l'enfouisseur de pierres
- Épierrement manuel de finition

Techniques de revégétalisation comparées

Semis manuel de mélange pour la préservation (MP)

Provenance des semences : Fénis

Date de semis : 18/09/2013

Dose de semis : 8 g/m² de fleur de foin (équivalent à 4,6 g/m² de semences pures)

Superficie : 1100 m²



Semis mécanique de mélange commercial (MC)

Machines utilisées : semoir en lignes, semoir à la volée

Composition du mélange : *Dactylis glomerata* (35%), *Schedonorus pratensis* (20%), *Poa pratensis* (15%), *Lolium perenne* (10%), *Trifolium pratense* (10%), *T. repens* (10%).

Dose de semis : 15-20 g/m²

Jovençon - Chandiou

Altitude : 600 m

Travaux effectués sur le site

- Coupe des arbres (5 % de la superficie)
- Terrassement (5 % de la superficie)
- Nivellement superficiel
- Fraisage
- Passage au broyeur de pierres

Techniques de revégétalisation comparées

Ensemencement hydraulique de mélange pour la préservation (MP)

Provenance des semences : Verrayes - Marquiron

Date de semis : 20/10/2014

Dose de semis : 10 g/m² de fleur de foin

Superficie : 2000 m²

Semis mécanique de mélange commercial (MC)

Machines utilisées : semoir mécanique

Composition du mélange : *Dactylis glomerata* (20%), *Lolium rigidum* (20%), *Poa pratensis*



(15%), *Festuca rubra* (10%), *Onobrychis viciifolia* (10%), *Phleum pratense* (10%), *Trifolium pratense* (10%), *Vicia sativa* (5%).

Verrayes - Chéssilier

Altitude : 1300 m

Caractéristiques pédologiques : sol sablo-limoneux à réaction subalcaline, riche en matière organique et en azote total.

Travaux effectués sur le site

- Coupe des arbres (20 % de la superficie)
- Dégazonnement
- Terrassement
- Fertilisation avec 20 t/ha de fumier mûr
- Passage à l'enfouisseur de pierres (50 % de la superficie)
- Passage au broyeur de pierres (50 % de la superficie)



Techniques de réensemencement comparées

Semis à la main de mélange pour la préservation (MP)

Provenance des semences : Verrayes - Marquiron

Date de semis : 05/08/2013

Dose de semis : 9 g/m² de fleur de foin (équivalant à 3,2 g/m² de semences pures)

Superficie : 1300 m²

Semis mécanique de mélange commercial (MC)

Machines utilisées : semoir en lignes

Composition du mélange : *Dactylis glomerata* (35%), *Poa pratensis* (20%), *Lolium perenne* (15%), *Schedonorus pratensis* (15%), *Onobrychis viciifolia* (5%), *Trifolium pratense* (5%), *T. repens* (5%).

Dose de semis : 20 g/m²

Évaluation de l'efficacité du réensemencement sur les sites de Verrayes et de Fénis

Couverture du sol

Le pourcentage de couverture du sol a été évalué le printemps et l'été suivant le semis, dans 10 zones échantillon d'1 m² distribuées au hasard sur les surfaces réensemencées. Les résultats se sont avérés excellents, car ils ont atteint plus de 80 % sur toutes les parcelles. En général, le mélange commercial a permis d'obtenir une couverture du sol légèrement supérieure, mais les différences n'ont jamais été significatives au point de vue statistique.

Tableau 14 - Couverture (%) du sol dans les sites réensemencés avec un mélange pour la préservation (MP) et avec un mélange commercial (MC).

Site	Date	Parcelle	
		MP	MC
Verrayes	29/04/2014	84,0	95,0
	10/07/2014	83,0	81,0
Fénis	16/05/2014	91,0	96,5
	10/07/2014	89,5	95,5

Analyse de la végétation et indices de biodiversité

Fénis

Cinquante-six espèces ont été recensées sur la parcelle ensemencée avec le mélange pour la préservation (MP) et 41 sur la parcelle ensemencée avec le mélange commercial (MC) ; la richesse floristique mise à part, les autres indices de biodiversité ont eux aussi été plus élevés dans le premier cas (Tableau 15).

Tableau 15 - Richesse floristique, indices de Shannon et d'équitabilité dans les parcelles réensemencées avec le mélange pour la préservation (MP) et avec le mélange commercial (MC) à Fénis.

	Parcelle	
	MP	MC
Richesse floristique (nombre d'espèces)	56	41
H de Shannon	3,93	2,92
Équitabilité	0,68	0,54



Sur la parcelle MP, 78 % de la couverture était donné par 8 espèces, dont 6 graminées (Figure 29), alors que la végétation de la parcelle MC était dominée par 4 espèces seulement, avec des pourcentages compris entre 23 et 12 % (Figure 30). Trois de celles-ci (*Trifolium repens*, *Lolium perenne* et *Dactylis glomerata*), qui constituaient 55 % du mélange semé, représentaient 63 % de la végétation présente. L'autre espèce assez abondante était *L. multiflorum*, qui ne se trouvait pourtant pas dans le mélange utilisé.

Verrayes - Chéssilier

À Verrayes aussi, la biodiversité de la parcelle MP s'est avérée sensiblement supérieure à celle de la parcelle MC : non seulement il y avait plus d'espèces (55 contre 32), mais elles composaient également la végétation de manière plus équilibrée, comme cela est mis en évidence par les indices reportés dans le Tableau 16.

Si l'on examine dans le détail la composition de la parcelle MP (Figure 31), il apparaît que le mélange pour la préservation a permis l'implantation d'un

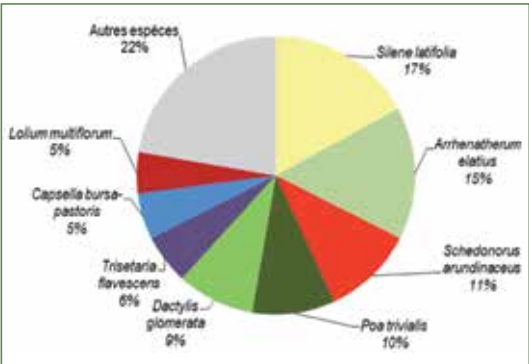


Figure 29 - Composition de la végétation de la parcelle MP à Fénis.



entaient 55 % du mélange semé, constituaient 69 % de la végétation présente.

Production fourragère

Pour évaluer l'influence du type de mélange sur le rendement et sur la qualité du fourrage obtenu après le réensemencement, des échantillons d'herbe ont été prélevés à l'époque de la première et de la deuxième fauche.

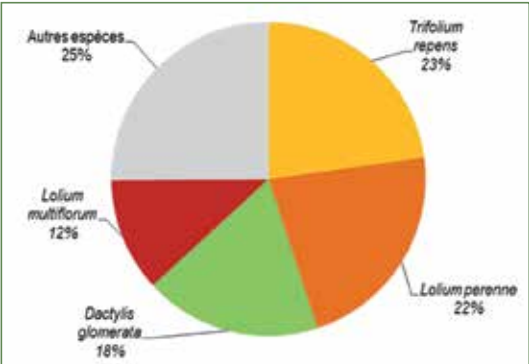


Figure 30 - Composition de la végétation de la parcelle MC à Fénis.

plus grand nombre d'espèces. 77 % de la végétation était représenté par 11 espèces, dont 7 graminées. Sur la parcelle réensemencée avec un mélange commercial (Figure 32), par contre, 3 des 4 espèces dominantes (*Dactylis glomerata*, *Trifolium repens* et *Lolium perenne*), qui repré-

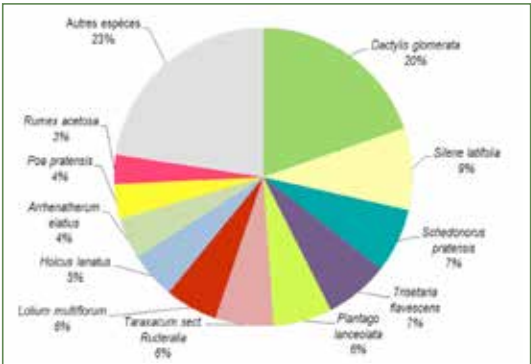


Figure 31 - Composition de la végétation de la parcelle MP à Verrayes.

Tableau 16 - Richesse floristique, indices de Shannon et d'équitabilité dans les parcelles réensemencées avec le mélange pour la préservation (MP) et avec le mélange commercial (MC) à Verrayes.

	Parcelle	
	MP	MC
Richesse floristique (nombre d'espèces)	55	32
H de Shannon	4,25	3,00
Équitabilité	0,73	0,60

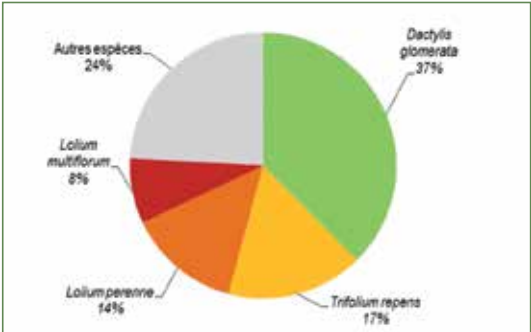


Figure 32 - Composition de la végétation de la parcelle MC à Verrayes.

Sur les deux sites, à la première fauche, la production de la parcelle MP était inférieure à celle de la parcelle MC, alors qu’à la deuxième fauche les résultats se sont inversés. En soumettant les données à l’analyse statistique, les différences n’ont jamais été significatives, en raison de la variabilité rencontrée entre les différents échantillons prélevés sur chaque parcelle (Tableau 17).

Pour ce qui est de la qualité alimentaire de l’herbe et de la production fourragère globale, les différences entre les parcelles n’ont jamais été statistiquement significatives non plus (Tableau 18). Il vaut la peine de souligner que,

s’est concentrée, de façon plus déséquilibrée, dans le premier cycle.

Considérations générales

Les mélanges commerciaux sont composés d’un nombre d’espèces plus réduit par rapport aux mélanges pour la préservation, mais ils ont tendance à s’implanter plus rapidement. En général, nos observations ont confirmé que les espèces sélectionnées pour le mélange commercial se développent plus rapidement et permettent d’obtenir plus tôt une couverture du sol supérieure, aux frais des espèces spontanées. Le mélange pour la préservation, par contre, se compose de plus d’espèces, mais il laisse également davantage d’espace au développement des espèces présentes dans la banque de graines du sol, donnant ainsi naissance à une pelouse plus diversifiée. Au point de vue de la production, les prés réensemencés avec un mélange local ont compensé leur productivité légèrement inférieure lors de la première fauche avec une meilleure répartition de la ressource fourragère au cours de l’année, en assurant, à la deuxième fauche, une production plus abondante par rapport aux parcelles ensemencées avec des espèces sélectionnées.

Il sera aussi intéressant de suivre l’évolution de ces pelouses au cours des années à venir, afin de vérifier si les différences observées – qui ne sont pour l’instant pas significatives dans le cadre d’une analyse statistique – s’accroîtront ou auront tendance à s’atténuer.

Tableau 17 - Biomasse à l’époque de la 1 ^{ère} et de la 2 ^{ème} fauche.			
Site	Fauche	Parcelle	Biomasse (t/ha MS) Moyenne (±écart type)
Fénis	1 ^{ère}	MP	4,40 (±1,28)
		MC	6,69 (±1,76)
	2 ^{ème}	MP	3,37 (±0,84)
		MC	2,50 (±0,43)
Verrayes	1 ^{ère}	MP	5,52 (±1,85)
		MC	6,73 (±1,68)
	2 ^{ème}	MP	3,88 (±0,84)
		MC	2,92 (±0,32)

dans les deux sites, la production fourragère s’est distribuée de façon plus régulière entre la première et la deuxième fauche sur les parcelles MP, alors que sur les parcelles MC elle

Tableau 18 - Valeur fourragère et production fourragère à l’époque de la 1 ^{ère} et de la 2 ^{ème} fauche.				
Site	Fauche	Parcelle	Valeur fourragère de l’herbe (UFL/kg MS) Moyenne (±écart type)	Production fourragère (UFL/ha) Moyenne (±écart type)
Fénis	1 ^{ère}	MP	0,78 (±0,02)	3436 (±943)
		MC	0,84 (±0,07)	5567 (±1105)
	2 ^{ème}	MP	0,74 (±0,03)	2487 (±543)
		MC	0,77 (±0,03)	1925 (±272)
Verrayes	1 ^{ère}	MP	0,81 (±0,02)	4444 (±1462)
		MC	0,82 (±0,04)	5496 (±1238)
	2 ^{ème}	MP	0,77 (±0,01)	3001 (±638)
		MC	0,78 (±0,01)	2283 (±225)

■ 6.5 Revégétalisation de pâturages et de pistes de ski

Rhêmes-Notre-Dame - Canavesan

Altitude : 1600 m

Caractéristiques pédologiques : sol sablo-limoneux à réaction acide, avec une bonne teneur en matière organique et en azote total.

Travaux effectués sur le site

- Abattage des arbres
- Dégazonnement
- Terrassement
- Remblayage
- Compactage avec pelleuse chenillée

Techniques de revégétalisation comparées

Semis à la main de mélange pour la préservation (MP)

Provenance des semences : Cogne-Prés de Saint-Ours

Date du semis : 18/10/2013

Dose de semis : 7 g/m² (ce qui équivaut à 1,5 g/m² de semences pures)

Superficie : 500 m²

Semis de mélange commercial (MC)

Techniques utilisées : semis manuel à la volée, semoir hydraulique

Composition du mélange : Mélange alpin

Dose de semis : 52 g/m²



Évaluation de l'efficacité du réensemencement à Rhêmes-Notre-Dame

Couverture du sol

Un peu moins d'un an après le semis, la couverture du sol dans la parcelle ensemencée avec un mélange commercial était de 90 %, alors que dans la parcelle ensemencée avec un mélange local elle était nettement plus basse (63 %).

Analyse de la végétation et indices de biodiversité

Dans ce site également, la parcelle MP possédait une diversité plus élevée que la parcelle MC (Tableau 19). Cependant, les différences entre les deux situations comparées étaient moins importantes que dans le cas des prairies citées plus haut.

Tableau 19 - Richesse floristique, indices de Shannon et d'équitabilité dans les parcelles réensemencées avec le mélange pour la préservation (MP) et avec le mélange commercial (MC) à Rhêmes-N.D.

	Parcelle	
	MP	MC
Richesse floristique (nombre d'espèces)	40	32
H de Shannon	3,90	3,31
Équitabilité	0,73	0,66



Dans la parcelle MP, 72 % de la végétation était constituée par 8 espèces, dont 3 (*Anthriscus sylvestris*, *Heracleum sphondylium* et *Rumex acetosa*) équivalaient à 18 % de la couverture végétale, tout en ayant une faible valeur fourragère (Figure 33). Les deux ombellifères étaient présentes dans le site donneur, dont elles constituaient dans l'ensemble 6 % de la végétation. Dans la parcelle MC, les 3/4 de la végétation n'étaient formés que de 5 espèces (toutes des graminées, sauf le *Trifolium repens*).

Considérations générales

Le bon résultat du réensemencement sur les pistes de ski dépend de facteurs comme l'al-

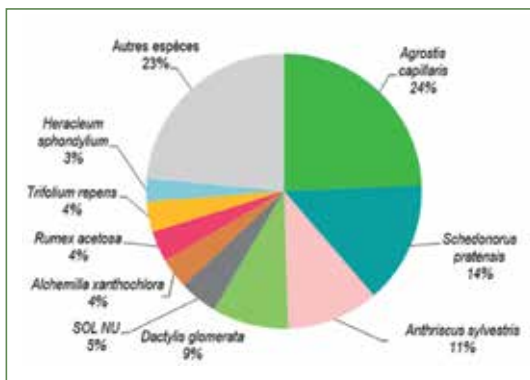


Figure 33 - Composition de la végétation de la parcelle MP à Rhêmes-N.D.

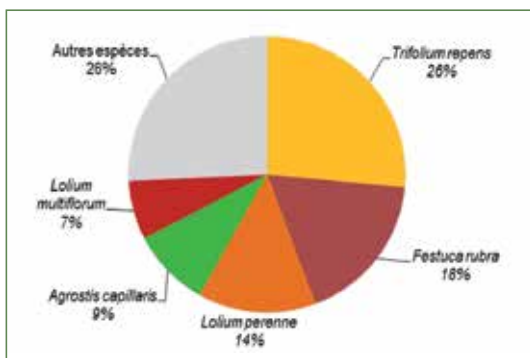


Figure 34 - Composition de la végétation de la parcelle MC à Rhêmes-N.D.

titude, la pente, ainsi que du type de mélange utilisé ; de plus, la gestion de la parcelle après le semis est fondamentale. Néanmoins, la couverture modeste de la parcelle MP un an après l'ensemencement est probablement due à une dose de semis trop faible, associée au développement plus lent des espèces, qui ont permis à des espèces moins intéressantes de pousser, comme les ombellifères.

Il sera intéressant d'observer au fil du temps l'évolution de cette pelouse, ainsi que de celle de la parcelle MC, où la présence d'espèces peu adaptées au site, comme les deux *Lolium*, devrait diminuer au cours des années à venir.

La Plagne - Dou du Praz

Altitude : 2100-2200 m

Travaux de préparation du site : hersage

Superficie : 15 parcelles de 18,75 m²

Date de semis : 09/10/2013

Techniques de revégétalisation comparées

Lors de l'essai expérimental effectué sur le site de La Plagne, 5 techniques de revégétalisation ont été comparées, chacune répétée trois fois (Figure 35).

Après le semis, la surface a été piétinée pour compacter le sol et faciliter l'enfouissement des graines.

Semis manuel de mélange pour la préservation

Provenance des semences : La Plagne-Dou du Praz

Dose de semis: MP1: 6,5 g/m² - MP2: 13 g/m²

Semis manuel de fonds de grange (FG)

Fonds de grange provenant de foin de prairies de fauche situées entre 800 et 1800 m

Dose de semis : 10 g/m²

Semis manuel de mélange commercial (MC)

Composition du mélange commercial « Trois vallées » : *Phleum pratense* (20%), *Festuca rubra* (20%), *F. nigrescens* (20%), *F. ovina* (15%), *Lolium perenne* (10%), *Trifolium repens* (10%), *Lotus corniculatus* subsp. *corniculatus* (5%).

Dose de semis : 10 g/m²

Succession naturelle (SN)

La parcelle n'a pas été réensemencée et la revégétalisation a été laissée à l'enherbement naturel à partir de la banque de graines du sol.

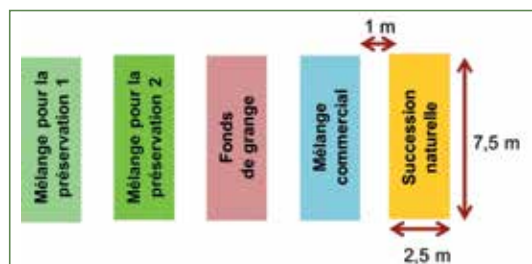


Figure 35 - Schéma simplifié des parcelles expérimentales aménagées à La Plagne.



Évaluation de l'efficacité des interventions sur le site de La Plagne

Couverture du sol

Les relevés effectués en juillet 2014 ont donné des résultats semblables pour les cinq techniques mises en comparaison (Tableau 20). Pendant les travaux, le terrain a été géré correctement : cela



a permis à la banque de graines du sol de se développer au mieux, en atteignant une couverture du sol de près de 60 %. Pour l'instant, l'effet des différentes techniques de revégétalisation ne peut être évalué, à cause de la grande variabilité entre les parcelles et du caractère hétérogène de la couverture sur une même parcelle. Par exemple, dans l'une des 3 parcelles MP1, le pourcentage de couverture variait de 25 à 90 %. Les parcelles laissées à la succession naturelle étaient dans une situation similaire (couverture entre 25 et 100 %). À l'heure actuelle, donc, les résultats obtenus ne font pas apparaître de différences significatives entre les techniques de revégétalisation.

Tableau 20 - Pourcentage de couverture atteint avec les cinq techniques comparées à La Plagne (l'explication des sigles se trouve dans le texte).

	MP1	MP2	FF	MC	SN
Couverture (%)	43	39	52	54	59

Analyse de la végétation et indices de biodiversité

Comme pour la couverture, la richesse floristique recensée était elle aussi comparable dans les cinq cas (27-32 espèces). Grâce à une bonne gestion du sol pendant les travaux, il y avait également de nombreuses espèces dans les parcelles non réensemencées (Figure 36).

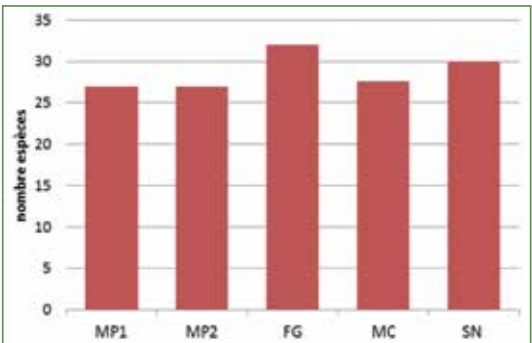


Figure 36 - Nombre d'espèces recensées dans les cinq situations comparées à La Plagne.

Au cours de la première saison après le semis, les graminées ont été dominantes : elles composaient, en effet, de 44 à 57 % de la végétation (Figure 37). L'ensemble des trèfles (*Trifolium badium*, *T. montanum*, *T. repens* et *T. pratense*) constituait entre 4 et 9 % de la végétation, alors que le lotier corniculé (*Lotus corniculatus* subsp. *corniculatus*) était absent. Les parcelles réensemencées avec du fonds de grange (FG) ou non réensemencées (SN) se distinguaient des autres par une plus grande abondance de dicotylédones.

La présence de plante indicatrices de sols dérangés, comme *Tussilago farfara*, *Plantago*

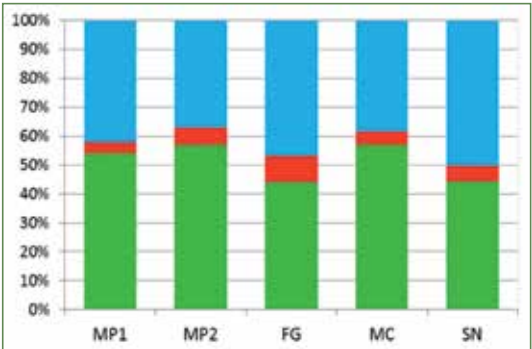


Figure 37 - Abondance (%) des groupes d'espèces pour le cinq techniques de revégétalisation comparées à La Plagne (en vert, les graminées ; en rouge, les légumineuses ; en bleu, les dicotylédones).

major et *Plantago atrata*, était également importante (Tableau 21). Les deux parcelles où le mélange pour la préservation (MP1 et MP2)

a été utilisé se sont distinguées des autres par une présence plus élevée de *Poa alpina*, espèce particulièrement recherchée pour ses qualités agronomiques.

Tableau 21 - Abondances (%) des espèces principales dans les cinq traitements comparés à La Plagne.					
	MP1	MP2	FF	MC	SN
<i>Agrostis capillaris</i>	7,7	7,7	8,0	5,0	7,0
<i>Alchemilla vulgaris</i>	5,6	1,2	6,9	1,3	6,1
<i>Elytrigia repens</i>	3,5	6,1	8,8	7,6	4,9
<i>Festuca rubra</i>	13,9	9,8	2,1	11,5	-
<i>Plantago atrata</i>	7,6	0,9	5,2	3,6	10,7
<i>Plantago major</i>	5,3	7,2	2,5	4,1	7,9
<i>Poa alpina</i>	11,6	16,6	6,5	8,2	6,2
<i>Poa annua</i>	7,1	9,7	10,9	8,2	18,4
<i>Poa pratensis</i>	5,4	4,0	4,0	11,5	3,7
<i>Scorzonoides helvetica</i>	8,8	6,6	-	-	0,4
<i>Tussilago farfara</i>	2,5	6,8	3,2	7,3	7,7
Autres espèces	21,0	23,4	41,9	31,7	27,0

■ 6.6 Revégétalisation des zones naturelles en altitude

Termignon - Refuge de l'Arpont
Altitude : 2309 m
Travaux de préparation du site : hersage
Superficie : 12 parcelles da 10 m²
Date de semis : mai 2014

Techniques de revégétalisation comparées
Dans le site de Termignon, un essai expérimental a été effectué pour comparer 4 techniques de revégétalisation (Figure 38), chacune répétée 3 fois. Après le semis, la surface a été

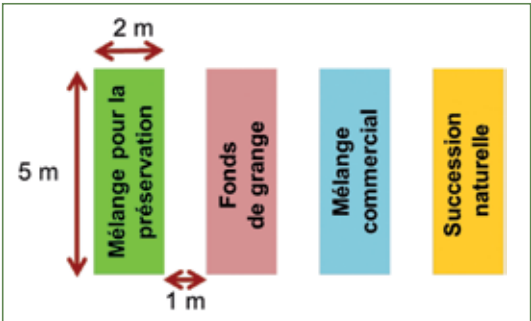


Figure 38 - Schéma simplifié des parcelles expérimentales aménagées au Refuge de L'Arpont.

piétinée pour compacter le sol et faciliter l'enfouissement des graines.

Semis manuel de mélange pour la préservation
Provenance des semences : Refuge de l'Arpont
Dose de semis : 10 g/m²

Semis manuel de fonds de grange
Dose de semis : 10 g/m²

Semis manuel de mélange commercial
Composition du mélange commercial « Trois vallées » : *Phleum pratense* (20%), *Festuca rubra* (20%), *F. nigrescens* (20%), *F. ovina* (15%), *Lolium perenne* (10%), *Trifolium repens* (10%), *Lotus corniculatus* subsp. *corniculatus* (5%)
Dose de semis : 10 g/m²

Revégétalisation naturelle

Courmayeur - Pavillon
Altitude : 2200 m
Travaux effectués sur le site
- Dégazonnement
- Remblayage (terre provenant de fouilles sur le chantier)
- Aménagement des rochers

Techniques de revégétalisation comparées
Ensemencement hydraulique de mélange de préservation
Provenance des semences :
Cogne - Goilles dessus
Date de semis : 24/10/2014
Dose de semis : 19 g/m²
Superficie : 1600 m²
Semis manuel de mélange commercial
Composition du mélange : *Festuca rubra* (30%), *F. nigrescens* (20%), *F. ovina* (15%), *Agrostis capillaris* (10%), *Schedonorus pratensis* (10%), *Phleum pratense* (5%), *Medicago lupulina* (5%), *Trifolium repens* (5%).
Dose de semis : 30 g/m²

■ 6.7 Les essais d'ensemencement hydraulique de Jovençan et de Courmayeur

Pour les essais d'ensemencement hydraulique réalisés au cours de l'automne 2014, c'est un semoir hydraulique AGROTEC qui a été utilisé, avec une citerne de 2500 l, équipée à l'intérieur d'un agitateur à pales hélicoïdales et d'une pompe à vis, actionnés par la prise de force du véhicule.
L'ensemencement hydraulique a été préparé en



Figure 39 - Réensemencement de la parcelle expérimentale du Pavillon à Courmayeur.

mettant le mélange pour la préservation avec de l'eau et, éventuellement, avec d'autres composantes (produit liant et *mulch*), juste avant le semis, afin d'éviter les phénomènes de stratification à l'intérieur de la citerne.

Sur la parcelle expérimentale de Jovençan, située dans la plaine, 20 kg de mélange de semences locales ont été ajoutés à 2000 l d'eau. La parcelle de Courmayeur se trouve au pied du Mont-Blanc et en pente (Figure 39) : c'est pourquoi deux balles de *mulch* et du produit liant ont été ajoutés au mélange préparé avec les mêmes doses.

Après le nettoyage mécanique à la batteuse fixe, les mélanges de semences locales utilisées possédaient les caractéristiques adaptées à l'ensemencement hydraulique et il n'y a pas eu de problèmes de bouchage des tuyaux ou de la buse.

Les temps d'exécution de l'ensemencement hydraulique ont été quantifiés en 15 minutes/1000 m² dans les conditions plus faciles de Jovençan (pentes réduites, absence d'obstacles), alors que dans les conditions plus difficiles du Pavillon, il faut compter le double du temps.



Chapitre 7

La durabilité
économique
des mélanges
pour la préservation

Chapitre 7

La durabilité économique des mélanges pour la préservation

La production pour la mise sur le marché de mélanges pour la préservation dépend de nombreux facteurs précédemment analysés (juridiques, écologiques, agronomiques et technologiques), ainsi que de la **durabilité économique** dans le cadre d'une filière locale. Les aspects économiques sont déterminants afin de mettre en œuvre une offre adaptée au contexte. L'offre dépend directement de l'intérêt des agriculteurs à destiner une partie des terrains qu'ils exploitent à la production de semences et de l'intérêt d'un opérateur qui souhaite commercialiser les mélanges produits de cette façon. Cet intérêt ne se manifeste que s'il existe une perspective réelle pour les exploitations agricoles de **diversifier leur revenu** et de commercialiser les mélanges de semences locales.

La création d'une filière est donc subordonnée à la présence d'une demande. Ainsi, il est essentiel d'identifier le marché potentiel des mélanges pour la préservation, en analysant la demande actuelle et la demande prévisible. Enfin, il est nécessaire de définir les rapports entre tous les acteurs de la filière.

■ 7.1 Aspects économiques de la production de semences locales

La durabilité économique de la production des mélanges pour la préservation a été vérifiée en élaborant un bilan technique et économique du processus de production⁶⁵.

Afin de rassembler tous les repères technico-économiques nécessaires pour la planification de la production et de la commercialisation, il a fallu procéder par étapes.

Tout d'abord, il a été nécessaire de définir les **coûts d'exercice et de location** d'une brosseuse tractée, machine agricole indispensable pour la production à des fins commerciales des semences collectées directement.

Les **coûts de production** des mélanges de préservation ont ensuite été estimés sur la base des modalités organisationnelles des producteurs. Les **exploitations-type** potentiellement prés-

entes sur le territoire ont été décrites et les coûts de production d'un mélange de préservation ont été examinés, d'une part dans le cas de **prairies permanentes** et, de l'autre, dans le cas de **pâturages d'alpage**.

Calcul du coût horaire d'une brosseuse tractée

Le collecteur doit disposer de cette machine agricole, soit en l'achetant soit en la louant, et il doit en connaître le coût de fonctionnement.

Le coût d'exercice des machines agricoles se compose de **charges fixes** (postes de charges fixes, indépendants de l'utilisation) et de **charges variables** (proportionnelles à l'utilisation)⁶⁶.

Dans le calcul, il a été évalué – entre autres grâce aux expériences acquises dans le cadre du projet Alp'Grain – que la brosseuse devait être utilisée au moins 120 heures par an, ce qui équivaut à 15 jours de travail ; l'utilisation annuelle ainsi estimée permet de collecter le matériel sur une superficie adaptée au contexte territorial et justifie l'acquisition de cette machine. Le tableau ci-après indique les paramètres utilisés pour le calcul des coûts d'exercice d'une brosseuse.

Il faut souligner que, aux fins de l'opérationnalité de la filière, en général le coût d'exercice d'une machine agricole diminue avec l'augmentation des heures d'utilisation. Par conséquent, une utilisation annuelle de 150 heures, qui représente

Machine avec moteur 4 temps, 205 cm³. Consommation d'essence : 0,20 litres/h	
DONNÉES	
Cylindrée	205 cm³
Valeur à neuf (€)	15.000
Valeur résiduelle (€)	1.500
Valeur actuelle (€)	6.000
Durée d'utilisation (années)	15
Durée future (années)	10
Utilisation annuelle (h)	120
Valeur de récupération (%)	10 %

65 Agostinetto et al., 2007 66 Assirelli et Pignedoli, 2005a et 2005b.

Coefficient de réparation (% sur valeur à neuf)	40 %
Entretien (h/h travaillées)	0,05
Gabarit (m ²)	8,00
Taux d'intérêt (%)	5 %
Assurance RC	-
Assurance incendie (% valeur assurée)	0,25 %
Garage (% sur valeur du bâtiment)	3 %
Valeur à neuf du lieu de garage (€/m ²)	450
Consommation d'essence (l/h)	0,20
Consommation de lubrifiants (% sur consommation de carburant)	0,03
Carburants (€)	1,761
Lubrifiants (€)	13,86
Main d'œuvre – ouvrier agricole qualifié (€/h)	11,24

Le coût d'exercice est ainsi réparti :	
CHARGES FIXES (CF)	€/an
Amortissement	900,00
Intérêts	375,00
Assurance incendie	25,00
Garage	108,00
TOTAL CF	1.408,00
CHARGES VARIABLES (CV)	€/h
Carburants	0,35
Lubrifiants	0,01
Entretien	0,56
Réparation	7,50
TOTAL CV	8,42
COÛT HORAIRE (€/h)	20,16

une moyenne pour les machines agricoles, impliquerait une réduction du coût horaire de 4 €/h.

Pour le calcul de la location de la machine agricole, il faut établir une distinction sur la base de l'entreprise qui peut effectuer le service. La **location sans main-d'œuvre** de la machine, qui ne prévoit donc pas d'ouvrier pour son fonctionnement, est habituellement proposée par des entreprises commerciales spécialisées ; en revanche, la **location avec main-d'œuvre**, qui prévoit la présence d'un ouvrier, peut être fournie aussi bien par des sous-traitants que par des exploitations agricoles dans le cadre de leurs **activités agro-mécaniques**⁶⁷.

Le tarif de location est calculé en ajoutant au coût d'exercice la part pour les frais généraux

(15 %) et les bénéfices de l'entreprise (11,5 %), qui se chiffrent dans l'ensemble à 26,50 % du coût d'exercice.

Le coût du transport pour les petites machines agricoles et pour les équipements pouvant être transportés par des camions dont la charge utile est inférieure à 35 quintaux n'apparaît pas parmi les postes de location de la liste de prix régionale des travaux publics de la Vallée d'Aoste.

Pour le calcul de la location sans main-d'œuvre, seule la valeur du service fourni par une entreprise commerciale est estimée. Dans le contexte territorial actuel, où une filière n'est pas encore active, il est peu probable qu'une machine agricole si spécifique puisse atteindre 120 heures d'utilisation annuelle. Ainsi, par prudence, c'est une utilisation de 90 heures par an environ d'une brosseuse en location qui est indiquée.

Par conséquent, il a été estimé que le prix de la location sans main-d'œuvre pour le fonctionnement d'une brosseuse tractée, transport inclus, peut varier de 26,74 €/h à 34,85 €/h (la moyenne est d'environ 31,00 €/h).

		Calcul	Min (€/h)	Max (€/h)
A	Coût horaire		21,14	27,55
B	Frais généraux	15% de A	3,17	4,13
C	Bénéfice de l'entreprise	10% de A+B	2,43	3,17
Prix de la location sans main-d'œuvre		A+B+C	26,74	34,85

À titre comparatif, le poste spécifique introduit dans la liste de prix de la Province de Trente (2014) – concernant la location sans main d'œuvre d'une brosseuse tractée (du type *seed stripper*), avec rotation aussi bien vers le haut que vers le bas suivant la hauteur de l'herbe (> ou <50 cm) – est de 39 €/h.

En revanche, si la location comprend la main-d'œuvre, il faut prévoir un « ouvrier de 1^{er} niveau – qualifié » pour le fonctionnement de la brosseuse.

⁶⁷ L'article 5 du décret législatif italien n° 99 de 2004 définit l'activité agro-mécanique comme une activité fournie par les exploitations agricoles à des tiers, en utilisant des machines, pour l'effectuation des opérations de culture, l'aménagement et l'entretien des fonds agro-forestiers, etc.

		Calcul	Activités agro-mécaniques (€/h)	Sous-traitance (€/h)
A1	Coût horaire		20,16	21,14
A2	Main-d'œuvre pour le fonctionnement		11,24	30,80
B	Frais généraux	15% de A	4,71	7,79
C	Bénéfice de l'entreprise	10% de A+B	3,61	3,86
	Prix de la location avec main-d'œuvre	A+B+C	39,72	63,59

Le service peut être proposé aussi bien par une exploitation agricole dans le cadre de ses activités agro-mécaniques que par une entreprise commerciale sous-traitante, avec des différences de prix importantes liées au coût de la main-d'œuvre. Le prix de location avec main-d'œuvre d'une brosseuse tractée est indiqué ci-après : il inclut le transport et la main-d'œuvre pour le fonctionnement de la machine, sur la base de la typologie de l'entreprise qui fournit le service. Dans ce cas, pour limiter le poids horaire du poste onéreux concernant la main-d'œuvre, la location avec main-d'œuvre ne peut être soutenue que si l'utilisation annuelle est adaptée, c'est-à-dire si elle atteint au moins 120 heures par an.

■ 7.2 Les coûts de production des mélanges pour la préservation

Méthodologie pour l'estimation des coûts

Pour estimer les coûts de production des mélanges de préservation⁶⁸, les exploitations ou les structures potentiellement productrices présentes sur les territoires examinés ont été déterminées. Les deux typologies principales de site de collecte (prairies permanentes et pâturages d'alpage) dans le cadre du projet Alp'Grain ont aussi été définies : la première a été évaluée en Vallée d'Aoste, la deuxième en Savoie.

Les données utilisées dans le calcul ont été acquises au cours des essais effectués, puis intégrées par celles d'autres auteurs⁶⁹. Tous les prix unitaires imputés se réfèrent à 2014 et plus précisément au mois de juillet, quand cela est possible.

Les coûts concernant le processus de production, différenciés par typologie d'exploitation et de produit, sont présentés plus bas. Le coût de production par unité de produit et par

unité de surface a été déterminé à partir des charges totales.

Le calcul des coûts de production

Les charges **variables** (ou **spécifiques**), qui représentent les frais soutenus uniquement pour le processus de production de la semence – comme l'achat des machines, des carburants, des combustibles, des matériels de consommation utilisés et des services – ont été estimés sur la base des quantités utilisées et des prix unitaires appliqués.

Les charges **fixes communes** (directes et indirectes) représentent les facteurs de production utilisés dans tous les processus de production des exploitations, là où ils existent. Pour simplifier, les charges **communes directes** ont été estimées avec un coefficient de répartition déterminé sur la base de critères comme le temps d'utilisation de la machine, la surface investie ou l'espace utilisé pour le processus. Les charges **communes indirectes** ont été attribuées sur la base d'un pourcentage de répartition déterminé d'après des critères spécifiques. Les charges **imputées** sont les coûts de la main-d'œuvre familiale, estimés sur la base des heures de travail dans le cadre du processus de production et du travail de direction, attribués au prorata. Estimés en considérant un taux d'intérêt de 5 %, les intérêts sur le capital agricole et sur le compte de provisions ont été additionnés à ces charges fixes imputées. En revanche, l'intérêt sur le capital foncier a été calculé en appliquant un taux de 1 % pour les terrains et de 1,5 % pour les bâtiments.

⁶⁸ Adorni *et al.*, 2012 ; Bagnod *et al.*, 2013; Borsotto *et al.*, 2013 ; Montanaro et Ceccarelli, 2014. ⁶⁹ Scotton *et al.*, 2012a. ; Malaval et Dupin, 2013.

A	CHARGES VARIABLES	Charges spécifiques	- salariés occasionnels - matières premières (engrais, etc.) - eau d'irrigation - mécanisation liée au processus - location - frais de transformation - autres coûts directs (matériel pour le conditionnement) - commercialisation
B	CHARGES FIXES	Charges directes communes	- salariés - mécanisation d'exploitation (entretien ordinaire, carburant, lubrifiant, combustible, électricité, assurance, amortissements) - bâtiments (entretien ordinaire, assurance, amortissements ou loyers)
C		Charges indirectes communes	- frais généraux d'exploitation - eau potable - loyers des terrains - impôts et taxes - autres coûts indirects
D		Charges imputées	- main-d'œuvre familiale - travail de direction - intérêts sur le capital agricole - intérêts sur le capital foncier
CT		CHARGES TOTALES	CT = A+B+C+D
Cs		Coût de production par unité de superficie (ha)	$Cs = CT / \text{superficie utilisée}$
Cp		Coût de production par unité de produit (kg)	$Cp = CT / \text{production}$

Les paramètres de référence

Sur la base des expériences acquises dans le cadre du projet Alp'Grain, les différentes phases opérationnelles du processus de production ont été déterminées, ainsi que les paramètres à utiliser (temps de travail, main-d'œuvre, machines, bâtiments, production) pour calculer les coûts de production des mélanges destinés à la vente.

Phases opérationnelles déterminées

- Transport des machines sur le site de collecte
- Récolte de la fleur de foin
- Séchage de la fleur de foin
- Nettoyage de la fleur de foin
- Conditionnement pour la vente

Temps de travail et opérateurs

- Les temps liés au **transport** et à la **préparation**

ation vont de 1,5 à 2 heures par site de collecte et dépendent de la distance entre le centre de l'exploitation et le site de collecte (en moyenne, 30 minutes dans les sites proches des vallées centrales – c'est-à-dire 50 km par jour – et 60 minutes dans les sites des vallées latérales ou en altitude – ce qui équivaut à 80 km par jour) ; il faut y ajouter 15-20 minutes par site pour les temps **morts** dus à d'autres causes (retards, pannes, etc.).

- Les temps de **récolte** sont donnés par la somme des temps de **préparation sur place** (chargement et déchargement de la machine, attelage au tracteur) et le temps opérationnel **effectif** de récolte (qui comprend les manœuvres, les approvisionnements, l'entretien, les réglages sur le terrain, le déchargement du produit).
- Les temps de récolte sur les **prairies per-**

Opération	Temps de travail	Main-d'œuvre
Transport et temps de préparation	1,5-2 h/site de collecte	1 ouvrier qualifié
Récolte de fleur de foin sur prairie permanente	8 h/ha	2 ouvriers qualifiés
Récolte de fleur de foin sur pâturage d'alpage	4 h/ha	2 ouvriers qualifiés
Gestion du séchage et du nettoyage manuel	4 h/q fleur de foin séchée	2 ouvriers qualifiés
Gestion du séchage et du nettoyage mécanique	2 h/q fleur de foin séchée	1 ouvrier qualifié
Gestion du conditionnement du mélange	10 min/sac de mélange	2 ouvriers qualifiés

- manentes** ont été estimés à **8 h/ha**, car les sites de collecte se trouvent généralement dans des zones où la parcellisation est très élevée et où, par conséquent, les différents agriculteurs ne peuvent pas gérer des terrains regroupée ni aux dimensions appropriées. Les parcelles sont petites et irrégulières, avec des obstacles de plusieurs natures (terrasses, rangées de vignes, arbres, accès difficiles), qui ralentissent la récolte. De plus, la prairie hétérogène impose de régler la hauteur de la brosse pendant la récolte et la quantité de matériel collecté, riche en feuilles et en tiges, oblige à vider la trémie toutes les 30 minutes environ.
- Les temps de récolte sur les **pâturages d'alpage** ont été estimés à **4 h/ha** (en calculant la moyenne entre les données du seul essai de récolte effectué en France et celles d'autres expériences analogues⁷⁰). Ces sites sont généralement caractérisés par de vastes surfaces, des formes régulières et l'absence d'obstacles, ce qui réduit les temps morts lors de la récolte. La pelouse, basse et uniforme, ne requiert aucun réglage de la hauteur de la brosse : le passage de la machine est ainsi plus rapide et le matériel collecté

plus propre et moins abondant, ce qui réduit les temps nécessaires pour vider la trémie par unité de surface.

- Les temps **d'ensachage** ont été estimés à 10 minutes par sac de 20 kg et prévoient le déchargement du mélange conservé à l'intérieur de *big-bags* dans la trémie de l'ensacheuse, le remplissage manuel ou semi-automatique du sac, la fermeture de ce dernier au moyen d'une couseuse et le stockage.

La surface agricole utile varie suivant le type d'exploitation qui collecte la semence locale : les agriculteurs individuels doivent avoir à leur disposition des prairies ou des pâturages suffisants pour que la location de la machine agricole devienne avantageuse, alors que les agriculteurs associés doivent produire des quantités de mélanges qui rendent avantageux les investissements nécessaires (bâtiments, installations, machines).

L'évaluation de la production moyenne annuelle

La quantité des mélanges obtenus des prairies permanentes a été estimée sur la base des données collectées lors des essais effectués en

⁷⁰ Dupin *et al.*, 2014.

Dotation de machines et d'installations pour une filière commerciale

	Valeur à neuf (€)	Durée (années)	Amortissement annuel (€)
Transport machines			
1 camion (charge utile de 10 q à 26 q)	60.000	15	4.000
Collecte			
n° 1 tracteur 4 motrices – 30-50 CV	35.000	15	2.333
n° 1 brosseuse tractée	15.000	15	1.000
Opérations successives			
n° 1 installation de séchage artificiel	40.000	20	2.000
n° 1 batteuse	18.000	15	1.200
Ensachage pour la vente			
n° 1 ensacheuse semi-automatique	10.000	20	500
n° 1 couseuse	2.000	10	200

Bâtiments

Locaux	Superficie (m²)
Entrepôt pour le conditionnement et le stockage	40
Garage machines	50
Superficie séchage	30
Total	120

Surface agricole utile pour la récolte

Prairies et pâturages riches en espèces	Agriculteurs individuels	Agriculteurs associés
SAU – prairies permanentes (ha)	3	15
SAU – pâturages d'altitude (ha)	8	30

Vallée d'Aoste, alors que pour ceux des pâturages d'alpage on a calculé la moyenne entre les données des essais français et les chiffres rapportés par d'autres auteurs, suite à des expériences menées dans l'arc alpin et dans les Pyrénées. Malaval et Dupin (2013), notamment, indiquent des rendements allant de 3 à 63 kg/ha, avec des rendements moyens d'environ 21 kg/ha pour les prairies situées entre 1200 et 1700 mètres et de 3-4 kg/ha pour les pâturages d'altitude (1700-2000 m).

Dans l'estimation, la surface de récolte considérée est cohérente avec la réalité agricole actuelle et ses dimensions sont adaptées pour que l'acquisition ou la location des machines soit avantageuse et que les investissements structurels soient appropriés.

Le tableau 22 présente la production de semences dans des **prairies permanentes** riches en espèces, comme fleur de foin non traitée, puis après le nettoyage manuel et après le battage.

La production de fleur de foin de **pâturages d'alpage** riches en espèces, répartie suivant les mêmes catégories, est indiquée dans le tableau 23.

Lors des essais effectués à La Plagne, 14,0 kg/ha de fleur de foin riche en semences ont été collectés avec une brosseuse tractée ; le rendement s'est avéré largement supérieur avec un aspirateur automoteur (40,5 kg/ha). Aux fins d'une production destinée à la vente, il est indispensable d'atteindre des **rendements d'au moins 20 kg/ha de fleur de foin non traitée**.

Le matériel collecté dans les pelouses subalpines, plus basses et plus homogènes que les prés de fauche, contient moins d'impuretés et,

par conséquent, les déchets obtenus des phases successives de nettoyage sont moins abondants. Ainsi, pour le calcul, il a été établi d'utiliser les pourcentages suivants : 90 % après nettoyage manuel et 75 % après battage.

Les exploitations potentiellement productrices présentes sur le territoire

L'évaluation du coût de production des mélanges pour la préservation dépend du type de produit proposé et du type d'exploitation, qui peut appartenir à l'une de ces trois catégories :

- A. **exploitation agricole** qui gère les sites de collecte et récolte la fleur de foin ;
- B. **entreprise de transformation**, responsable du séchage, du nettoyage et de la conservation de la fleur de foin ;
- C. **entreprise commerciale**, qui procède à la vente des mélanges.

Ces trois cas de figure peuvent se combiner entre eux suivant le contexte.

De façon réaliste, dans un **contexte local ou interrégional** comme celui où s'est déroulé le projet Alp'Grain, les exploitations travaillant dans le secteur peuvent se présenter ainsi :

- 1) **agriculteur** qui récolte la fleur de foin fraîche ou séchée (A) et la vend sur contrat à une firme productrice de mélanges ;
- 2) **firme productrice** de mélanges qui conditionne et vend les mélanges (B+C) ;
- 3) **association d'agriculteurs locaux** qui collecte, conditionne et vend les mélanges (A+B+C).

Tableau 22 - Production de semences dans des prairies permanentes.

Produit	% matériel après nettoyage	Rendement (kg/ha)	Production totale sur 15 ha (kg)
Fleur de foin non traitée		112	1675
Mélange après nettoyage manuel	73 %	82	1230
Mélange après battage	55 %	62	930

Tableau 23 - Production de semences dans des pâturages d'alpage.

Produit	% matériel après nettoyage	Rendement (kg/ha)	Production totale sur 30 ha (kg)
Fleur de foin non traitée		20	600
Mélange après nettoyage manuel	90 %	18	540
Mélange après battage	75 %	15	450

Les types d'exploitation et les différents coûts de production

Cas-type n° 1 – Exploitation agricole collectant de la fleur de foin

Le cas-type n° 1 est représenté par les exploitations agricoles (aussi bien zootechniques que fourragères) qui disposent de terrains convenables gérés de façon extensive, qui possèdent les machines appropriées, sont gérées directement avec de la main-d'œuvre familiale, disposent de bâtiments ruraux et, dans le cas des élevages, ont un surplus de production de fourrage⁷¹.

Ce type d'exploitation est commun sur tout le territoire de la Vallée d'Aoste et il est présent dans les zones de montagne en Savoie, en Haute-Savoie et en Isère.

En particulier, les exploitations agricoles valdôtaines du cas-type n° 1 ont les caractéristiques structurelles suivantes :

- **exploitation zootechnique**, avec une surface agricole moyenne d'exploitation de 26,7 ha, dont 6,8 ha irrigués (15 % de la SAU), un parc de véhicules souvent surdimensionné (114,5 kW), une consistance moyenne de bétail de 22 UGB et 1,7 unités de travail, essentiellement constituées de main-d'œuvre familiale⁷² ;

- **exploitation fourragère**⁷³, caractérisée par une surface agricole moyenne cultivée de 5,4 ha de prairies permanentes ou de 15,9 ha de pâturages et possédant un parc de véhicules.

Les exploitations agricoles de Savoie, de Haute-Savoie et d'Isère appartenant au type 1 ont les caractéristiques structurelles suivantes :

- **exploitation agricole zootechnique située en zone de montagne**, adhérant aux mesures agro-environnementales (MAET « Prairies fleuries »)⁷⁴, avec une gestion des prairies généralement peu intensive (charge : 1,2 UGB/ha).

Dans le cadre de la production de mélanges pour la préservation, l'exploitation type doit posséder au moins **3 hectares de prairie permanente** ou **8 hectares de pâturage d'alpage**, doit être dotée d'un tracteur, d'un véhicule pour le transport du matériel et d'une grange pouvant être utilisés pendant la période de la récolte ; au cours de la phase de la récolte, elle doit aussi disposer de deux travailleurs, de préférence l'exploitant et un membre de la famille.

71 Francesia et al., 2008, Madormo et al., 2012.

72 Borsotto, 2013. 73 Élaboration des données : Censimento agricoltura 2010. 74 Nettier et al., 2011.

Calcul des coûts de production de l'exploitation agricole qui collecte

COÛT DE PRODUCTION DES MÉLANGES POUR LA PRÉSERVATION (€)	Prairie permanente	Pâturage d'alpage
CHARGES SPÉCIFIQUES		
Carburant + lubrifiant machines	56,12	137,94
Location	768,00	992,00
CHARGES DIRECTES COMMUNES		
Entretien des machines	271,92	225,99
Assurance	185,24	153,95
Amortissements	458,86	381,36
Entretien des bâtiments	78,11	66,38
CHARGES INDIRECTES COMMUNES		
Frais généraux d'exploitation	108,77	90,40
CHARGES IMPUTÉES		
Main-d'œuvre familiale (transport, récolte, séchage)	611,04	630,40
Intérêt sur capital agricole	271,92	225,99
Intérêt sur capital foncier	555,73	755,65
CHARGES TOTALES	3.365,70	3.660,06
Coût de production par hectare	1.121,90	457,51
Coût de production par kg de mélange	13,70	25,42

Critères de calcul des coûts de production de l'exploitation agricole qui collecte

POSTES	CRITÈRES
Pourcentage de la part attribuée aux bâtiments, machines et frais généraux d'exploitation	50 % pour les prairies – 20 % pour les pâturages
Coefficient de répartition des charges communes	27 % pour les prairies – 56 % pour les pâturages
Carburant + lubrifiant machines	Quantifié sur la base des consommations - 10 km/l pick-up et 17 l/ha tracteur (données ENAMA ⁷⁵) + 3 % montant pour les carburants
Location	Location d'une brosseuse tractée sans main-d'œuvre, 31 €/h
Entretien machines	5 % de la valeur des machines attribuée au processus
Assurance	2 % sur la valeur des machines attribuée au processus et 0,5 % sur la valeur des bâtiments attribuée au processus
Amortissements	3 % sur la valeur des bâtiments attribuée au processus
Entretien bâtiments	0,5 % sur la valeur des bâtiments attribuée au processus
Frais généraux d'exploitation	Valeur estimée de 2 % de la production totale brute répartie au prorata et coefficient de répartition
Main-d'œuvre familiale (transport, récolte, séchage)	Coût imputé de 8 €/h ⁷⁶
Intérêt sur capital agricole	5 % de la valeur du capital agricole attribuée au processus
Intérêt sur capital foncier	1 % (terrains) et 1,5 % (bâtiments) de la valeur du capital foncier attribuée au processus

Dans ce cas, l'exploitation agricole fait partie de la filière des semences locales car elle **récolte** la fleur de foin pour le compte de tiers sur la base d'un **contrat de vente** du produit récolté. La technique de culture (fertilisations, irrigations, etc.) n'a pas besoin d'être modifiée par rapport à celle qui est habituelle pour la production fourragère. La récolte de fleur de foin concerne des terrains de l'exploitation, avec l'utilisation de la main-d'œuvre et du tracteur présents sur place, mais avec la **location de la brosseuse tractée**. En effet, l'achat de cette machine agricole n'est pas considérée avantageuse : les dimensions de l'exploitation et la période utile pour effectuer les interventions ne permettent pas une utilisation annuelle rentable au point de vue économique. Enfin, le contrat peut prévoir la vente de la fleur de foin tout juste récoltée à l'entreprise de transformation, qui se chargera de toutes les opérations successives, ou bien la vente de fleur de foin séchée et nettoyée manuellement sur place. Si l'exploitation récolte la fleur de foin et l'apporte à l'entreprise productrice avant les opérations de nettoyage, les coûts de production sont légèrement inférieurs par rapport à ceux qui sont indiqués ci-dessus (11,36 €/kg pour la fleur de foin de prairies et 24,71 €/kg pour la fleur de foin de pâturages d'alpage). Cette gestion ne peut être envisageable que dans un contexte territo-

rial où le centre de séchage de l'entreprise de transformation se trouve au maximum à 50 km du site de récolte.

Les coûts de production varient principalement en fonction du type de mélange produit. Le poste qui a le plus d'incidence est la location (le coût de location sans main-d'œuvre supposé est de 31 €/h).

Cas-type n° 2 – Entreprise de transformation qui conditionne et vend les mélanges

Le type 2 est représenté par des **entreprises de production** de matériel de propagation (par exemple, les firmes semencières) qui disposent de bâtiments et de machines spécifiques pour la production de mélanges et qui stipulent des contrats d'achat de fleur de foin avec les exploitations agricoles qui en récoltent.

À ce jour, ce type d'entreprise n'existe pas sur le territoire valdôtain, alors que dans les Alpes du Nord françaises il y a quelques exemples déjà opérationnels dans le département de l'Isère.

Dans le cadre de la production de mélanges pour la préservation, il est nécessaire pour l'exploitation type de produire une quantité commercialement appropriée pour répondre à une **demande non seulement locale**, afin de faire face aux coûts de gestion des structures,

⁷⁵ « Ente Nazionale per la Meccanizzazione Agricola ».

⁷⁶ Bagnod *et al.*, 2013.

Calcul des coûts de production de l'entreprise de transformation

COÛT DE PRODUCTION DES MÉLANGES POUR LA PRÉSERVATION (€)	Prairie permanente	Pâturage d'alpage
CHARGES SPÉCIFIQUES		
Acquisition de matière première	69.586,54	54.000,00
Carburant + lubrifiant machines	162,89	52,36
Autres facteurs	277,20	127,50
CHARGES DIRECTES COMMUNES		
Main-d'œuvre salariée fixe	1.280,91	623,82
Combustible pour les installations	202,10	64,96
Électricité pour les installations	156,80	50,40
Assurance	797,50	797,50
Amortissements	405,00	405,00
Entretien des machines	1.825,00	1.825,00
Entretien des bâtiments	67,50	67,50
CHARGES INDIRECTES COMMUNES		
Frais généraux de l'exploitation	500,00	500,00
CHARGES IMPUTÉES		
Intérêt sur capital agricole	1.825,00	1.825,00
Intérêt sur capital foncier	135,00	135,00
CHARGES TOTALES	77.221,45	60.474,04
Coût de production par hectare	1.544,43	604,74
Coût de production par kg de mélange	25,07	40,32

des équipements et de la main-d'œuvre, ainsi que pour construire un réseau de clients intéressant au point de vue économique.

Une exploitation ainsi structurée doit donc disposer d'environ **30 q** de mélanges pour la préservation de **prairies permanentes** et de **15 q** de mélanges pour la préservation

de **pâturages d'alpage** ; elle doit aussi être équipée d'une installation de séchage et de machines agricoles adaptées (batteuse, ensacheuse, couseuse), ainsi que d'un bâtiment de dimensions suffisantes. De plus, l'exploitation doit être organisée au niveau de la gestion administrative (demande des autorisations

Critères de calcul des coûts de production de l'entreprise de transformation

POSTES	CRITÈRES
Pourcentage de la part attribuée aux bâtiments et machines de l'exploitation	25 %
Carburant + lubrifiant machines	Quantifié sur la base des consommations - 2 l/h batteuse + 3 % montant pour les carburants
Autres facteurs	Matériel de consommation pour l'ensachage
Main-d'œuvre salariée fixe	Coût imputé de 11,24 €/h
Combustible pour les installations	Quantifié sur la base des consommations - 3 l/q (données ENAMA)
Électricité pour les installations	Quantifié sur la base des consommations - 1 kW tous les 10 kg de matériel
Assurance	2 % sur la valeur des machines et 0,5 % sur la valeur des bâtiments attribuée au processus
Amortissements	3 % sur la valeur des bâtiments attribuée au processus
Entretien machines	5 % de la valeur des machines attribuée au processus
Entretien bâtiments	0,5 % sur la valeur des bâtiments attribuée au processus
Frais généraux d'exploitation	Valeur estimée de 2 % de la production totale brute répartie au prorata
Intérêt sur capital agricole	5 % de la valeur du capital agricole attribuée au processus
Intérêt sur capital foncier	1 % (terrains) et 1,5 % (bâtiments) de la valeur du capital foncier attribuée au processus

nécessaires et tenue des registres) et de la gestion commerciale (rapports avec les fournisseurs et vente aux clients finaux). Ce type d'exploitation fait partie de la filière des semences locales en tant qu'entreprise de production de mélanges et elle stipule des contrats avec les exploitations qui collectent pour l'achat de fleur de foin, dont le prix doit être évalué sur la base des coûts de production et du type de mélange produit.

Les coûts de production varient principalement en fonction du type de mélange produit. Le poste qui a le plus d'incidence est l'achat de la fleur de foin (le coût supposé est de 15 €/kg pour la fleur de foin de prairies et de 30 €/kg pour la fleur de foin de pâturages d'alpage).

Cas-type n° 3 - Organisation d'agriculteurs

La typologie 3 consiste en un sujet économique (par exemple association, syndicat, coopérative) qui regroupe un **ensemble d'agriculteurs** et qui gère l'activité de production de mélanges pour la préservation.

Les agriculteurs associés mettent à disposition les machines de leur exploitation (tracteur), leurs surfaces agricoles et ils collectent la fleur de foin avec leur propre main-d'œuvre et

l'aide éventuelle des autres associés, qui sont rétribués pour leur travail.

L'organisation d'agriculteurs gère les bâtiments, les machines agricoles et les installations spécifiques ; elle s'occupe également de la commercialisation des mélanges. L'association pourrait aussi traiter des mélanges collectés par des tiers (agriculteurs qui collectent) qui ne sont pas associés. De plus, cette organisation – de **nature agricole** – pourrait aussi effectuer des activités agro-mécaniques liées à la récolte de fleur de foin, à l'aménagement et à l'entretien de fonds agro-forestiers. Dans cette typologie, les agriculteurs gèrent l'activité de façon conjointe : ils produisent les mélanges, gèrent les démarches administratives, vendent leur propre production et, éventuellement, la production achetée à des tiers et paient les coûts de gestion.

L'association type doit avoir au moins **15 hectares de prairie permanente** ou **30 hectares de pâturage d'alpage** ; elle doit être dotée d'un véhicule pour le transport de la machine agricole, ainsi que des machines et des installations nécessaires et d'un bâtiment aux dimensions suffisantes pour la gestion de la production.

Dans ce cas également, les coûts de production des deux mélanges sont sensible-

Calcul des coûts de production de l'organisation d'agriculteurs

COÛT DE PRODUCTION DES MÉLANGES POUR LA PRÉSERVATION (€)	Prairie permanente	Pâturage d'alpage
CHARGES SPÉCIFIQUES		
Carburant + lubrifiant machines	592,26	760,95
Autres facteurs	82,93	40,50
CHARGES DIRECTES COMMUNES		
Main-d'œuvre salariée fixe (transport, récolte, séchage, conditionnement)	3.097,69	3.019,63
Entretien machines	3.759,75	3.759,75
Combustible pour les installations	60,47	21,65
Électricité pour les installations	46,91	16,80
Assurance	1.773,90	1.773,90
Amortissements	1.620,00	1.620,00
Entretien bâtiments	270,00	270,00
CHARGES INDIRECTES COMMUNES		
Frais généraux d'exploitation	500,00	500,00
CHARGES IMPUTÉES		
Intérêt sur capital agricole	3.759,75	3.759,75
Intérêt sur capital foncier	810,00	810,00
CHARGES TOTALES	15.781,40	16.352,92
Coût de production par hectare	1.052,09	545,10
Coût de production par kg de mélange	17,13	36,34

Critères de calcul des coûts de production de l'organisation d'agriculteurs

POSTES	CRITÈRES
Pourcentage de la part attribuée aux bâtiments et machines de l'exploitation	100 %
Carburant + lubrifiant machines	Quantifié sur la base des consommations : 17 l/ha tracteur (données ENAMA) + 2 l/h batteuse + 4 km/l pour le camion + 3 % montant pour les carburants
Autres facteurs	Matériaux de consommation pour l'ensilage
Main-d'œuvre salariée fixe	Coût imputé de 11,24 €/h
Entretien machines	5 % de la valeur des machines
Combustible pour les installations	Quantifié sur la base des consommations : 3 l/q (données ENAMA)
Électricité pour les installations	Quantifié sur la base des consommations : 1 kW tous les 10 kg de matériel
Assurance	2 % sur la valeur des machines et 0,5 % sur la valeur des bâtiments
Amortissements	3 % sur la valeur des bâtiments
Entretien bâtiments	0,5 % sur la valeur des bâtiments
Frais généraux d'exploitation	Valeur estimée de 2 % de la production totale brute
Intérêt sur capital agricole	5 % de la valeur du capital agricole
Intérêt sur capital foncier	1 % (terrains) et 1,5 % (bâtiments) de la valeur du capital foncier

ment différents. Les postes qui ont le plus d'incidence sont l'entretien des machines et la main-d'œuvre.

Éléments de différenciation des coûts de production

La distribution des charges varie beaucoup suivant les exploitations considérées, qui adoptent des modalités très différentes pour effectuer les opérations : les agriculteurs recourent à la sous-traitance, gèrent plusieurs processus de production et n'utilisent que les capitaux de leur exploitation ; l'entreprise de transformation achète toute la matière première à des tiers ; l'association d'agriculteurs n'est finalisée qu'au processus de production des semences locales.

Par conséquent, les **charges spécifiques** découlent essentiellement des sous-traitances pour les agriculteurs (23-27 % des charges totales), de l'achat de la matière première pour l'entreprise de transformation (89-90 % des charges totales), des carburants pour l'association (3,8-4,7 % des charges totales).

Les **charges communes (directes et indirectes)** peuvent atteindre 30 % des charges totales pour les agriculteurs, 6 % pour l'entreprise de transformation, alors qu'elles représentent le poste le plus important comme pourcentage pour l'association d'agriculteurs, car elles comprennent tous les frais concernant la main-d'œuvre et l'utilisation de machines,

installations et bâtiments (environ 66 % des charges totales).

Enfin, les **charges imputées** atteignent environ 44 % du total pour les agriculteurs (main-d'œuvre familiale et intérêts sur les capitaux de l'exploitation), 2,5 % pour l'entreprise de transformation et presque 29 % des charges totales pour l'association.

Le frais soutenus et les quantités traitées par les différentes typologies d'exploitations influencent le coût de production par kg de mélange.

La comparaison entre les données met en évidence que le mélange produit par les agriculteurs a un coût plus bas par rapport aux autres, car le produit n'est pas encore prêt pour la vente. Le coût calculé ainsi est utile pour estimer le **prix de livraison** à un centre de transformation ou pour évaluer le coût d'une intervention de réensemencement effectuée par l'agriculteur lui-même sur des terrains de sa propriété.

Par contre, il est possible de comparer les mélanges prêts à être mis sur le marché proposés, d'une part, par l'entreprise de transformation et, de l'autre, par l'organisation de producteurs.

Coûts de production du mélange de semences pour les trois typologies d'exploitations

La différence entre les deux montants dépend essentiellement de l'organisation de l'entreprise : l'entreprise de transformation ne se charge pas directement de la récolte, mais doit ache-

ter la matière première aux exploitations qui collectent, alors que l'organisation d'agriculteurs gère la totalité de la filière, de la récolte à la vente, en se basant sur des structures aux dimensions appropriées, sur le partage des machines et des installations, de la main-d'œuvre des exploitations et des sites de collecte gérés par les associés.

	Prairie permanente (€/kg)	Pâturage d'alpage (€/kg)
Agriculteurs individuels	13,70	25,42
Entreprise de transformation	25,07	40,32
Organisation d'agriculteurs	17,13	36,34

■ 7.3 Comparaison entre les prix de marché des mélanges pour la préservation

Les coûts de production estimés précédemment sont la base à partir de laquelle le prix des mélanges est fixé. Le prix de vente dépend aussi du sujet qui vend le produit : la vente directe par le producteur exclut les intermédiaires commerciaux et permet d'offrir un prix avantageux, qui peut être inférieur par rapport à celui d'une entreprise commerciale. Pour fixer le prix de la semence locale, il est nécessaire de connaître les prix de marché de produits semblables pour se rendre compte des limites (minimum et maximum) permettant d'obtenir un **profit correct** et de rester **compétitifs**.

Grâce à leurs **caractéristiques écologiques** et à leurs **conditions de production**, les mélanges pour la préservation peuvent offrir une marge plus élevée, qui consent la juste rémunération du produit agricole, sans risquer d'être coupés du marché.

En Italie et en France, il n'y a pas encore de mélanges pour la préservation dans le commerce, mais quelques expériences récentes permettent d'évaluer les prix des semences locales. Entre autres, la liste de prix de la Province de Trente (année 2014) chiffre le poste « Fourniture de fleur de foin obtenue avec des machines collectant la semence de prairies maigres ou peu fertilisées (<50 kg d'azote par ha et par an) » à 35 €/kg.

En Suisse, les catalogues des firmes semencières proposent des mélanges pour les surfaces de

compensation écologique ou pour prairies de fauche riches en biodiversité à 30 €/kg environ et des mélanges pour ourlets secs ou humides qui coûtent de 50 €/kg à 65 €/kg.

En France, seules 4 firmes semencières traitent des semences sauvages indigènes et leurs catalogues proposent des mélanges dont le prix peut atteindre 100 €/kg.

À titre de comparaison, la liste de prix pour l'exécution de travaux publics de la Région Vallée d'Aoste ne contient que le poste « Semences en mélange », distingué en fonction de l'utilisation « pour zones agricoles » (5,66 €/kg) et « pour restauration environnementale » (9,41 €/kg), sans plus d'indications sur leur composition floristique ni sur les pourcentages requis.

Sur la base des résultats techniques et économiques du projet Alp'Grain, il est estimé que les **mélanges pour la préservation** obtenus de **prairies permanentes** riches en espèces devraient se situer sur le marché des semences dans une fourchette de prix allant de **25 à 30 €/kg**, alors que les mélanges obtenus de **pâturages d'alpage** riches en espèces devraient avoir un prix compris entre **40 et 50 €/kg**, avec des montants plus élevés pour les mélanges spécifiques destinés à des habitats prioritaires.

■ 7.4 Le compte de résultat des exploitations agricoles productrices de mélanges

Les exploitations agricoles sont les productrices principales de fleur de foin, car elles gèrent des prairies et des pâturages riches en espèces, qui constituent des sites de collecte potentiels.

Pour l'agriculteur, la récolte des semences locales peut devenir une activité connexe intéressante : dans une optique de filière locale, elle peut intégrer sa production principale par une nouvelle offre productive.

Pour calculer le différentiel de la marge brute et du revenu net lié au processus de production des mélanges pour la préservation, deux cas ont été examinés :

- cas 1 – exploitation zootechnique de dimensions moyennes (25 ha de prairie), avec présence du bétail dans l'exploitation toute l'année, transformation du lait sur place, autonomie fourragère, parc de véhicules adapté et main-d'œuvre familiale ;
- cas 2 – exploitation fourragère (ancien-

POSTES DU COMPTE DE RÉSULTAT (ANNÉE 2013)	Etat actuel (€)	Exploitation qui récolte à son compte		Exploitation qui adhère à une organisation d'agriculteurs	
		Compte (€)	Variation (%)	Compte (€)	Variation (%)
Produit de vente	73.500	77.175	+5,0	78.125	+6,3
Aides	7.600	7.600	-	7.600	-
Produit brut total	81.100	84.775	+4,5	85.725	+5,7
Charges variables	23.864	27.229	+14,1	27.364	+14,7
Valeur ajoutée	57.236	57.546	+0,5	58.361	+2,0
Charges fixes	30.028	30.028	-	30.028	-
Excédent brut d'exploitation	27.209	27.519	+1,1	28.334	+4,1
Revenu net	56.409	56.719	+0,5	57.534	+2,0

ne exploitation zootechnique) avec 3 ha de prairie, parc de véhicules et bâtiments ruraux présents dans l'exploitation et main-d'œuvre familiale.

Il a été évalué que – dans les deux cas – la superficie consacrée à la production de semences locales dans l'exploitation est de **3 ha de prairie permanente**, avec une production de fleur de foin non nettoyée de 112 kg/ha et un prix de vente de **15 €/kg** pour la fleur de foin séchée, grossièrement nettoyée et de **25 €/kg** pour le mélange pour la préservation.

Le bilan a été élaboré suivant la méthodologie comptable avec relevé dans l'exploitation et utilisation de l'application « *Bilancio semplificato INEA* », un outil informatique de libre accès une fois que l'utilisateur est enregistré, en mesure de gérer les données techniques, économiques, patrimoniales et financières de l'exploitation agricole.

Cas 1

Vu ses caractéristiques et puisqu'elle possède des prairies permanents, l'exploitation agricole peut choisir de récolter à son compte (typologie 1) ou bien d'adhérer à l'organisation d'agriculteurs (typologie 3). La comparaison du compte de résultat fait apparaître que, s'il y a une augmentation des charges variables fonctionnelles au processus productif, la valeur ajoutée augmente

respectivement de 0,5 % et de 2 %.

La marge brute de l'exploitation agricole s'améliore si l'exploitation consacre une surface plus étendue à la production de semences ; par exemple, avec une superficie de cinq hectares, l'agriculteur qui récolte à son compte augmenterait la valeur ajoutée de 3 %, alors que s'il adhérerait à l'association il bénéficierait d'une augmentation plus marquée du produit de vente (+ 10 %), d'une réduction des charges de 5 % et d'une valeur ajoutée supérieure de presque 7 %.

Cas 2

Vu ses dimensions plus réduites, l'exploitation agricole récolte à son compte avec une brosseuse prise en location, car elle n'est pas en mesure de soutenir des frais d'adhésion à une organisation d'agriculteurs. La comparaison du compte de résultat met en évidence que le produit de vente brut a presque doublé, ainsi qu'une hausse marquée des charges variables, avec une augmentation de la valeur ajoutée de presque 19 %, ce qui ne correspond toutefois qu'à 300 € environ.

Dans ce cas aussi, une augmentation de la surface disponible pour la récolte de semences permettrait à l'exploitation agricole d'augmenter encore son produit de vente, un pourcentage de réduction sur les charges et une augmentation de la valeur ajoutée.

POSTES DU COMPTE DE RÉSULTAT (ANNÉE 2013)	État actuel (€)	Exploitation qui récolte à son compte	
		Compte (€)	Variation (%)
Produit de vente	4.200	7.875	+87,5
Produit brut total	4.200	7.875	+87,5
Charges variables	2.550	5.915	+132,0
Valeur ajoutée	1.650	1.960	+18,8
Charges fixes	100	100	-
Excédent brut d'exploitation	1.550	1.860	+20,0
Revenu net	3.750	4.060	+8,3



Chapitre 8

Analyse de
la demande
de mélanges
pour la préservation

Chapitre 8

Analyse de la demande de mélanges pour la préservation

La présence d'une demande de semence locale est la condition nécessaire pour la création d'une filière. Il est donc essentiel d'évaluer le marché potentiel des mélanges pour la préservation, en examinant la demande actuelle et la demande prévisible.

Au printemps 2014, afin de quantifier la demande, un questionnaire a été soumis aux différents utilisateurs de semences en Vallée d'Aoste et dans les Alpes du Nord françaises, comme les Parcs nationaux et régionaux, les stations de ski, les organismes publics nationaux, régionaux et communaux, les sociétés privées, ou les consortiums d'amélioration foncière. Cela a permis d'obtenir des informations sur les modalités opérationnelles d'enherbement, sur les zones qui ont fait l'objet d'interventions d'enherbement au cours des années précédentes, sur les surfaces à enherber les prochaines années, ainsi que sur la quantité et sur le type de semences utilisées.

■ 8.1 La demande en Vallée d'Aoste

En Vallée d'Aoste, l'étude a impliqué dix-huit utilisateurs, composés d'organismes publics (départements de l'Assessorat de l'Agriculture et des Ressources naturelles) et privés : stations de ski, entreprises, consortiums d'amélioration et exploitations agricoles.

Le questionnaire comprenait cinq volets :

1. travaux de revégétalisation à réaliser ;
2. travaux de revégétalisation déjà réalisés ;
3. gestion des travaux de revégétalisation ;
4. techniques d'enherbement utilisées ;
5. intérêt pour la semence locale.

L'analyse des informations rassemblées a permis d'établir le tableau général de la demande de semences.

- Les principaux utilisateurs de semence sont les administrations publiques, qui commanditent des travaux publics sur le territoire ; les consortiums d'amélioration foncière, qui mettent en œuvre des interventions de réaménagement foncier et d'aménagements agricoles ; les stations de ski, en tant

que gérants des pistes ; les exploitations agricoles, qui réalisent des interventions de mise en valeur des terres.

- Les travaux à réaliser au cours des deux prochaines années concernent 70 hectares environ. Il s'agit principalement de travaux de terrassement sur des terrains situés entre 500 et 1000 mètres d'altitude, de dépôts de matériau issu de déblaiements, de constructions de pistes pastorales ou forestières et de réalisations de nouvelles pistes de ski. Quelques interventions (sur 8 hectares environ) concerneront des zones limitrophes ou à l'intérieur du réseau Natura 2000.

Travaux prévus	Superficie (ha)
Travaux de terrassement	33,1
Travaux publics (routes)	15,5
Restauration des terrains en montagne	7,4
Pistes de ski (réalisation et entretien)	7,2
Pistes pastorales ou forestières	5,3
Autres (zones de chantier, sentiers, etc.)	1,3
Total	69,8

- au cours de la période 2008-2013, les utilisateurs contactés ont réalisé des travaux de revégétalisation sur plus de 235 ha, dont près de 90 % pour des travaux de terrassement, 5% pour la réalisation de pistes pastorales ou forestières et le reste pour des interventions de différente nature.

Travaux réalisés	Superficie (ha)
Travaux publics	210,3
Pistes pastorales ou forestières	11,6
Entretien du territoire	8,0
Pistes de ski	4,4
Restaurations écologiques	2,3
Zones de chantier	0,3
Total	236,9

- Les interventions de revégétalisation font partie de travaux plus complexes, qui prévoient des ouvrages structurels et des nivellemen-

ts de terrain, habituellement réalisés par des entreprises du secteur du bâtiment, dans le cadre d'adjudications publiques, et suivis par des directeurs des travaux externes par rapport au maître d'ouvrage.

- Dans 100 % des cas, l'enherbement est effectué en utilisant des mélanges commerciaux. Quelques utilisateurs ont fait des essais avec des mottes enherbées prélevées sur place.
- En fonction du type de travail effectué, l'enherbement est réalisé par ensemencement mécanique (travaux de terrassement), hydraulique (restauration des terrains en montagne) ou manuel (interventions de petites dimensions ou en altitude).
- En moyenne, les utilisateurs ont exprimé un bon degré de satisfaction quant aux résultats des enherbements réalisés par le passé. Parmi les problèmes qu'ils ont rencontrés, il y a la couverture insuffisante du terrain, surtout dans le cas de sols pauvres, la prolifération d'adventices (*Chenopodium*, *Mellilotus*, *Rumex*), la dominance de certaines espèces (comme le trèfle) par rapport à d'autres, la présence excessive d'espèces non mentionnées sur les étiquettes des mélange, par exemple la luzerne.
- La plupart des utilisateurs contactés ont affirmé qu'ils seraient intéressés à utiliser des semences locales pour les travaux de revégétalisation prévus, car ils estiment qu'elles seraient plus adaptées au milieu alpin, que l'enherbement réussirait mieux et que la prolifération d'adventices serait moins importante. De plus, ils jugent que leur provenance et leur qualité seraient garanties. Plusieurs d'entre eux sont convaincus que l'utilisation de semences locales peut favoriser la conservation de la biodiversité et qu'il est important de les utiliser dans les zones protégées. Par ailleurs, plusieurs utilisateurs ont posé des questions de type technique, par exemple la nécessité d'évaluer la qualité, la productivité et le prix des semences locales par rapport aux semences commerciales ; ils soulignent également des points critiques de type organisationnel, comme la difficulté d'obtenir les semences locales dans les temps requis par les chantiers et la difficulté que les entreprises rencontrent dans la gestion de ces semences. Enfin, il a été souligné qu'en ce moment il n'y a pas de financements spécifiques ni d'obligations pour l'utilisation de semences locales.

Sur la base des données collectées grâce à ce questionnaire et de connaissances directes, il est possible d'estimer qu'au cours des prochaines années la **superficie totale à enherber en Vallée d'Aoste** sera d'environ **60-80 ha/an**, dont près de 10 % pourrait concerner des zones situées à l'intérieur du réseau Natura 2000. Puisque les quantités habituelles d'ensemencement sont de l'ordre de 200 kg/ha pour les mélanges du commerce, il faudrait environ 12-16 t/an de semences pour enherber ces surfaces. Les ouvrages spécialisés et l'expérience acquise dans le cadre du projet Alp'Grain avec des semences locales indiquent une densité de semis de 100 kg/ha environ, ce qui signifie que, pour enherber ces mêmes surfaces, il faudrait environ **6-8 t/an de mélanges pour la préservation**.

La demande actuelle de semences locales se concentre à l'intérieur des zones Natura 2000, où il existe l'obligation, en cas de réensemencement si la pelouse est légèrement endommagée ou en cas de déséquilibres, d'utiliser des mélanges d'espèces et de variétés adaptées au site. Dans les zones où l'habitat se compose de « Pelouses mésophiles »⁷⁷, il est interdit d'effectuer des sursemis avec des espèces allochtones.

La demande potentielle est donnée par tous ceux qui prévoient d'effectuer des interventions d'enherbement sur le territoire régional au cours des prochaines années et qui sont dans les conditions de :

- pouvoir utiliser les mélanges pour la préservation ;
- être encouragés financièrement à l'utilisation de semences locales ;
- pouvoir acheter les quantités nécessaires ;
- obtenir la fourniture dans les temps prévus par la planification du chantier.

Sur la base de l'offre potentielle citée plus haut, en estimant une production locale annuelle de 900 kg environ de mélanges pour la préservation de prairies permanentes et de 450 kg pour la préservation de pâturages d'alpage, il serait possible de satisfaire une **demande de semences** pour revégétaliser environ **12 hectares**, dont 9 ha de prairies permanentes et 3 ha de pâturages, ce qui équivaut à **15-20% de la demande potentielle**.

⁷⁷ Habitats concernés : 6510 Prairies maigres de fauche de basse altitude (*Alopecurus pratensis*, *Sanguisorba officinalis*) et 6520 - Prairies de fauche de montagne.

■ 8.2 La demande dans les Alpes du Nord françaises

En France, l'enquête a concerné 70 utilisateurs, dont des organismes publics : Office national des forêts (ONF) - Service départemental de la restauration des terrains en montagne, Chambre d'agriculture, Société d'Économie Alpestre (SEA) et municipalités ; des privés (stations de ski), ainsi qu'EDF (Électricité de France).

La recherche comprenait deux étapes : tout d'abord, un questionnaire a été soumis à tous les utilisateurs afin de recenser les surfaces à revégétaliser chaque année en Haute-Savoie, en Savoie et en Isère, le type d'interventions prévues et la quantité de semences achetées.

Ensuite, quatre stations de ski ont été contactées. Un questionnaire plus détaillé leur a été proposé, comprenant six parties :

- 1. informations générales sur la station de ski ;
- 2. techniques d'enherbement utilisées ;
- 3. utilisation des surfaces et attentes concernant la revégétalisation ;
- 4. coûts et résultats de la revégétalisation ;
- 5. semences utilisées ;
- 6. utilisation de semences locales.

L'analyse des informations collectées a permis d'établir le tableau général de la demande de semences.

- Les principaux utilisateurs de semence sont les stations de ski, les municipalités et les organisations publiques et privées, comme les parcs, l'ONF et la SEA.
- Les travaux programmés pour les deux prochaines années consistent principalement dans des travaux de terrassement, dans la réalisation d'installations d'irrigation et de canaux, dans la restauration des terrains en montagne et l'aménagement de zones de chantier.
- Les utilisateurs contactés ont réalisé chaque année des interventions d'enherbement, à plus de 1000 m d'altitude, sur environ 680 ha (période 2008-2012), dont plus de 90 % pour l'aménagement de pistes de ski.
- Les stations de ski ne sèment que des mélanges commerciaux, alors que, des au-

tres utilisateurs, 75 % emploient des semences commerciales et 25 % des semences locales sous forme d'herbe verte, de foin et de fleur de foin.

- Dans 55 % des cas, les stations de ski réalisent directement les travaux de revégétalisation, alors que tous les autres utilisateurs chargent des entreprises externes d'effectuer les travaux.
- La technique la plus utilisée est l'ensemencement mécanique au moyen de machines agricoles (travaux de terrassement) ; l'ensemencement hydraulique est utilisé surtout pour l'enherbement des pistes de ski.
- Les sites à revégétaliser sont souvent fertilisés avec du compost ou d'autres amendements organiques.
- Dans la plupart des cas, le semis doit être répété plusieurs fois.

Sur la base des données rassemblées, il est possible d'estimer qu'au cours des prochaines années la **superficie totale à enherber** dans les zones de montagne des Alpes du Nord sera de **600-700 hectares/an** environ. La demande de semences commerciales de plantes fourragères serait donc de 120-140 t/an, alors que si l'on utilisait des mélanges pour la préservation, dont la dose nécessaire pour l'ensemencement est inférieure, la demande pourrait être environ de 60-70 t/an.

Sur la base de l'offre citée ci-dessus, une production semencière annuelle possible d'environ 3000 kg de mélanges pour la préservation de prairies permanentes et de 1500 kg pour la préservation de pâturages d'alpage pourrait être suffisante pour revégétaliser environ **40 hectares**, dont 30 de prairies permanentes et 10 de pâturages, ce qui correspond à **5-6 % de la demande potentielle globale**. Il faut remarquer que la quantité envisagée permettrait de satisfaire presque entièrement la demande des parcs, des organisations et des municipalités.

À l'avenir, dans les Alpes Nord-Occidentales, la demande et l'offre pourraient se consolider et éventuellement s'étendre, mais uniquement si certaines conditions sont remplies :

- une réglementation sur l'utilisation des mélanges pour la préservation plus simple et moins contraignante ;
- la détermination d'une région d'origine transfrontalière et interrégionale ;
- une large disponibilité de sites de collecte, qui ne soit pas uniquement limitée aux zones situées à l'intérieur du réseau Natura 2000 ;
- la présence d'exploitations agricoles productrices en mesure de gérer des quantités de mélange répondant à la demande.

Utilisateurs	Superficie (ha)
Stations de ski	624
Communes	28
Organisations diverses (parcs, ONF, SEA)	27
TOTAL	679



Chapitre 9

Structuration
possible de la filière
des mélanges pour
la préservation

Chapitre 9

Structuration possible de la filière des mélanges pour la préservation

Il n'existe actuellement aucune filière de production et d'utilisation de semences locales dans les Alpes Nord-occidentales, alors que dans d'autres zones européennes (Pyrénées françaises, Autriche, Allemagne et Suisse) des filières spécifiques ont été organisées pour la production de semences locales destinées aux interventions de requalification écologique.

La filière de mélanges pour la préservation susceptible d'être développée dans les régions des Alpes Nord-occidentales est une **filière courte**, car sa structuration de production-distribution-utilisation se base sur la proximité géographique entre le site de récolte et le site à revégétaliser, ainsi que sur un nombre limité d'opérateurs (collecteur, transformateur-vendeur).

Vu les conditions de production, les caractéristiques des mélanges et l'importance de la demande, il semble peu probable que les entreprises semencières spécialisées soient intéressées à faire partie du marché des mélanges pour la préservation récoltés directement, entre autres parce que la composition de ces mélanges est plus difficile à contrôler et est soumise à des variations consistantes.

■ 9.1 Les acteurs

Les acteurs qui pourraient prendre part à ce type de filière se distinguent en : acteurs internes, directement impliqués dans l'activité productive (agriculteurs, organisations d'agriculteurs, entreprises de transformation, utilisateurs) et acteurs externes, qui contribuent à la constitution et à l'existence de la filière (administrations publiques, centres de recherche, collectivités territoriales).

Les techniciens, les entreprises, les agriculteurs, les maîtres d'ouvrage, les privés et la presse doivent être formés et informés de façon appropriée sur les avantages et sur les inconvénients de l'utilisation des semences locales, afin de contribuer à la conservation de la biodiversité et à la préservation des ressources phytogénétiques.

Acteurs internes

Les agriculteurs

Les agriculteurs, individuels et associés, sont les sujets directement intéressés à la récolte des semences, car ce sont eux qui gèrent les prairies et les pâturages riches en espèces. À l'intérieur de la filière, ils jouent le rôle de collecteurs de la matière première, sur la base de contrats avec les entreprises de transformation ou les organisations d'agriculteurs.

Les agriculteurs participent à la filière parce qu'ils ont intérêt à différencier leur production, en se servant des ressources de leur exploitation agricole (terrains, machines, bâtiments) pour obtenir des gains.

Les organisations d'agriculteurs

L'association d'agriculteurs est un modèle organisationnel en mesure de gérer toute la filière productive, de la récolte à la vente.

Les agriculteurs s'associent, suivant la forme sociétaire qu'ils jugent la plus adaptée (coopérative, association, syndicat, société) pour créer un sujet juridique en mesure de s'occuper de la production et de la vente de semences pour la préservation.

L'association doit prévoir des investissements en termes de foncier, de bâtiments et de machines agricoles, qui peuvent aussi être apportés par les différents agriculteurs, réduisant ainsi les frais initiaux.

L'organisation doit garantir un support technique et logistique aux utilisateurs grâce au personnel spécialisé, doit être en mesure de choisir les sites de collecte, de déterminer le mélange se prêtant le mieux aux travaux d'enherbement et de planifier la récolte sur la base des demandes de semences locales de la part de l'acquéreur.

De plus, ce modèle organisationnel pourrait élargir son offre commerciale en achetant une partie de la fleur de foin produite par des tiers et en offrant des services agro-mécaniques, comme la récolte de semences pour le compte de tiers et les semis.

Les entreprises de transformation

Les entreprises de transformation ne s'occupent que du conditionnement, de l'emballage et de la vente. Ces opérateurs achètent la fleur de foin directement aux agriculteurs, sur la base de contrats de production, et ils effectuent les opérations nécessaires aux fins de la vente (séchage, nettoyage, conditionnement, stockage). Ces entreprises sont dotées de personnel technique – qui peut conseiller les collecteurs pour le choix du type de fleur de foin à récolter et de l'époque de récolte – ainsi que de personnel chargé de la vente.

Les utilisateurs

La demande des mélanges pour la préservation est exprimée par les utilisateurs finaux (entreprises, stations de ski, exploitations agricoles) et par les maîtres d'ouvrage des travaux de revégétalisation (administrations publiques, parcs, collectivités territoriales et consortiums). Les utilisateurs doivent être encouragés à employer les semences locales ; de plus, ils doivent bénéficier d'un support technique et logistique afin que le mélange pour la préservation qu'ils achètent soit adapté au site à revégétaliser et soit fourni dans les temps prévus par les travaux.

Acteurs externes

Les acteurs externes jouent un rôle fondamental dans le soutien de la filière des semences locales au point de vue normatif, financier, technique et opérationnel.

Les administrations publiques

Pour que la filière puisse être mise en œuvre, les organismes publics (État, Départements, Régions, Communes) doivent légiférer sur les semences de préservation.

La réglementation actuelle contient des restrictions techniques, procédurales et quantitatives qui n'encouragent pas les opérateurs à la production des mélanges pour la préservation destinés à la vente. De plus, il y a plusieurs questions ouvertes, qui entravent l'organisation d'une filière.

Le marché des mélanges pour la préservation ne pourra être mis en œuvre qu'après que les producteurs auront obtenu des organismes compétents une autorisation spécifique, pou-

vant être accordée uniquement dans les États et dans les Régions qui ont défini les **régions d'origine**. En France, la cartographie des régions d'origine a été approuvée en 2014 ; en revanche, à l'heure actuelle, les régions italiennes n'ont pas encore délimité leur territoire en ce sens.

Une fois que les conditions imposées par les lois en vigueur seront remplies, la filière de mélanges pour la préservation ne pourra vraisemblablement être mise en œuvre qu'avec le soutien des administrations publiques, avec :

- la transposition de la directive 60/2010/UE dans des normes de mise en œuvre de la part des Régions et des Provinces autonomes italiennes pour l'adapter aux exigences locales spécifiques ;
- l'obligation d'utiliser les semences locales à l'intérieur des sites du réseau Natura 2000 ;
- le soutien, entre autres économique, à l'utilisation des semences locales dans les zones où la biodiversité est un élément de valeur à protéger, au moyen d'outils comme les Programmes de développement rural et les Programmes de secteur.

Les collectivités et les organismes territoriaux

Toutes les collectivités territoriales directement intéressées à la protection de la biodiversité et à la conservation des ressources naturelles sont sollicitées à programmer des actions spécifiques pour encourager et promouvoir l'utilisation des semences locales. De plus, ces organismes ont la charge, pour ce qui est de leur compétence, d'inciter les administrations publiques à prendre des décisions politiques et techniques spécifiques afin de soutenir la préservation de du milieu naturel et la conservation des zones rurales.

Les organismes de recherche

Les organismes de recherche ont la tâche de fournir un support technique et scientifique à la filière des semences pour la préservation et à ses différents acteurs, en poursuivant les études sur ce sujet et en faisant connaître les résultats, ainsi qu'en encourageant l'utilisation appropriée des semences locales pour protéger la biodiversité et conserver les ressources phytogénétiques.

■ 9.2 Les filières des mélanges pour la préservation

Aujourd'hui, plusieurs filières sont envisageables pour la production, la préparation, la vente et l'utilisation des mélanges pour la préservation.

La réutilisation

La réutilisation des mélanges pour la préservation ne prévoit pas d'échanges économiques ou commerciaux et ne devrait donc pas être considéré comme une filière à part entière. Cependant, au point de vue pratique, la réutilisation est une **modalité opérationnelle** en mesure de satisfaire une **demande de semences locales** de la part des exploitations et d'en favoriser l'utilisation à des fins agricoles.

À l'état actuel, la fleur de foin récoltée directement par les agriculteurs sur leurs propres prairies et pâturages peut sans aucun doute être employée pour le réensemencement de leurs terrains qui font l'objet de travaux de terrassement. En effet, la réutilisation à l'intérieur de l'exploitation n'est pas prévu par la réglementation de la directive 2010/60/UE : il n'y a donc pas de limitations géographiques, de restrictions quantitatives ni d'autorisations à demander ou de procédures à respecter.

Ce modèle organisationnel implique :

- les agriculteurs, qui sont à la fois collecteurs et utilisateurs ;
- les administrations locales, qui soutiennent l'enherbement avec de la fleur de foin ;
- les collectivités territoriales du secteur et les organismes de recherche qui forment les agriculteurs sur les modalités techniques de récolte et de réutilisation.

Les conditions préalables à remplir pour encourager la réutilisation sont :

- la présence sur le territoire de services de location de brosseuses ;
- l'introduction de l'utilisation de fleur de foin récoltée directement parmi les types d'interventions pouvant être financés par les organismes publics.

La réutilisation peut s'affirmer si les agriculteurs disposent de surfaces adaptées à la récolte, s'ils bénéficient d'une assistance technique appropriée et s'ils constatent que le fait d'utili-

ser des semences locales présente un avantage technique et économique.

La filière locale

Sur la base de la situation actuelle, précédemment décrite, il est possible d'envisager la création, dans l'immédiat, d'une **filière locale courte** de mélanges pour la préservation, organisée sur une offre de niche en mesure de satisfaire la demande de semences locales pour les interventions de revégétalisation dans les **sites du réseau Natura 2000** afin de requalifier des habitats naturels et semi-naturels.

Dans un deuxième temps, la filière locale pourra atteindre l'**échelon régional**. Dans ce cas, il est nécessaire que l'offre soit structurée et distribuée sur le territoire et qu'elle puisse fournir des quantités de mélanges pour la préservation suffisantes pour des **enherbements de moyennes dimensions** (de un à cinq hectares par intervention).

Naturellement, la filière locale doit s'organiser dans le respect de la réglementation en vigueur : les producteurs de mélanges doivent suivre les procédures, obtenir les autorisations nécessaires, disposer de locaux adaptés ainsi que des équipements minimum nécessaires afin de produire pour la vente. Ils doivent aussi, surtout, pouvoir récolter et traiter de la fleur de foin provenant de sites de récolte qui se trouvent à l'intérieur de zones sources officiellement désignées par les États ou par les Régions.

Dans ce cas, les conditions préalables qui doivent être remplies sont :

- la détermination des régions d'origine et des zones source ;
- la constitution d'une association d'agriculteurs sur le territoire ;
- l'obligation d'utiliser des mélanges pour la préservation sur les sites du réseau Natura 2000 et dans d'autres zones agricoles et forestières à haute valeur naturelle ;
- l'introduction des postes concernant l'utilisation de mélanges pour la préservation dans les listes de prix régionales ;
- l'introduction de l'utilisation des semences locales dans les typologies d'intervention qui peuvent être financées par les organismes publics.

Au départ, le modèle organisationnel peut prévoir l'implication des acteurs suivants :

- une association d'agriculteurs, structurée de façon à être en mesure de gérer tout le processus de production de la récolte à la vente ;
- les utilisateurs finaux, qui commandent ou effectuent les interventions de revégétalisation dans les zones protégées ;
- les collectivités territoriales (Parcs, Communes), garantes du respect de mesures de conservation adoptées.

Ensuite, la filière peut s'enrichir d'autres sujets, comme :

- les agriculteurs individuels, qui livrent leur fleur de foin à l'association ;
- tous les utilisateurs de semences locales (administrations publiques, entreprises, exploitations agricoles, privés) ;
- les administrations locales, qui soutiennent, entre autres économiquement, des interventions d'enherbement avec de la fleur de foin.

L'association locale d'agriculteurs est en mesure de produire les **mélanges adaptés aux habitats à requalifier**, en choisissant des sites de collecte appropriés ; de leur côté, les utilisateurs peuvent programmer et planifier les interventions de réensemencement avec la collaboration de l'association de producteurs. La proximité entre les acteurs et le fait que les sites soient proches constituent deux aspects qui garantissent la qualité des mélanges proposés et la réussite des interventions de revégétalisation.

La filière interrégionale et transfrontalière

Une filière de dimensions interrégionales ou transfrontalières dans les Alpes Nord-occidentales doit se baser sur la présence de quelques entreprises semencières ou organisations d'agriculteurs, structurées de façon appropriée, en mesure de répondre à

la demande des utilisateurs qui effectuent des interventions d'enherbement de dimensions importantes (jusqu'à trente hectares par intervention).

Les conditions préalables spécifiques de la filière qui doivent être remplies sont les suivantes :

- définition des autorisations et des procédures nécessaires pour la commercialisation transfrontalière ;
- présence sur le territoire de firmes semencières intéressées à traiter des mélanges de semence locale récoltés directement et à les commercialiser ou bien la présence d'une ou de plusieurs organisations de producteurs localisées dans la région d'origine ;
- recommandations spécifiques de la part des administrations publiques et des organismes territoriaux d'utiliser les semences locales dans toutes les interventions de requalification écologique en zone de montagne.

Le modèle organisationnel doit prévoir l'implication de :

- un réseau d'exploitations agricoles pratiquant la récolte, situées sur tout le territoire concerné ;
- des entreprises productrices de mélanges de dimensions moyennes, à proximité ou à l'intérieur de la région d'origine ;
- un large éventail d'utilisateurs, qui ont besoin de quantités importantes de mélanges pour la préservation.

La filière interrégionale/transfrontalière devrait avoir un **vaste réseau d'exploitations qui collectent**, en mesure d'offrir des **mélanges adaptés aux types d'habitat principaux** de leur région de référence, de façon à satisfaire la demande des utilisateurs en leur fournissant des semences qui se prêtent bien au site à revégétaliser et dans les quantités nécessaires.

Bibliographie

- Adorni M., Piazza C., Ottolini E., Donati M. (2012). Progetto Life+ 2007 "Pianura Parmense" AZIONE C1 Produzione ed impiego di sementi da specie ed ecotipi di piante erbacee dei prati stabili storici, relazione finale. Provincia di Parma. Disponibile sur : <<http://www.ambiente.parma.it/page.asp?IDCategoria=2934&IDSezione=18942&ID=508787>> (consulté le 14/02/2015).
- Agostinetto L., Barella L., Dimartino S., Francescato V., Antonini E. (2007). La produzione di biomasse legnose a scopo energetico, Approfondimenti tecnici di filiera. Veneto Agricoltura. Disponibile sur : <<http://www.venetoagricoltura.org/basic.php?ID=1438>> (consulté le 14/02/2015).
- Assirelli A., Pignedoli S. (2005)a. C.R.P.A. notizie n. 5/2005. Costo di esercizio delle macchine agricole, 1a parte. Disponibile sur : <http://www.agrifidire.it/nqcontent.cfm?a_id=2735&tt=test_www&sp=testcrpa&print_in=1> (consulté le 14/02/2015).
- Assirelli A., Pignedoli S. (2005)b. C.R.P.A. notizie n. 6/2005. Costo di esercizio delle macchine agricole, 2a parte. Disponibile sur : <http://www.agrifidire.it/nqcontent.cfm?a_id=2735&tt=test_www&sp=testcrpa&print_in=1> (consulté le 14/02/2015).
- Bagnod G., Chenal G., Mazzarino S. (2013). Aspetti economici, organizzativi e di mercato legati alla coltivazione e alla trasformazione di alcune piante officinali in Valle d'Aosta. Institut Agricole Régional, Aosta.
- Baskin C.C. & Baskin J.M. (1998). Seeds: Ecology, Biogeography, and Evolution of Dormancy and Germination. Academic Press, San Diego.
- Bassignana M., Curtaz A., Curtaz F., D'Amico M., Filippa G., Freppaz M., Icardi M. (2011). Manuale tecnico dei miglioramenti fondiari in zona montana. Institut Agricole Régional, Aosta.
- Bornard A., Bassignana M. (2001). Typologie agro-écologique des végétations d'alpages en zone intra-alpine des Alpes nord-occidentales. Cemagref-IAR, Aoste.
- Borsotto P. (2013). L'agricoltura in Valle d'Aosta caratteristiche strutturali e risultati aziendali, Report 2013. Collana RICA Quaderni. Disponibile sur : <http://www.rica.inea.it/public/download/commenti_risultati_contabili/2011_221.pdf> (consulté le 14/02/2015).
- Borsotto P., Marchetti N., Pila C., Santangelo M., Sturla A., Trione S. (2013). I costi di produzione di anemone, ranuncolo, margherita, piante aromatiche, acacia, ginestra e ruscus nel Distretto Florovivaistico del Ponente Ligure – INEA, Roma.
- Bovio M. (2014). Flora vascolare della Valle d'Aosta. Repertorio commentato e stato delle conoscenze. Société de la Flore Valdôtaine, Aosta.
- Caillet-Bois D., Würth B., Benz R., Stäheli B. (2014). Promozione della biodiversità nell'azienda agricola – Esigenze di base e livelli qualitativi – AGRIDEA Lausanne.
- CBNPMP (Conservatoire botanique national des Pyrénées et de Midi-Pyrénées) (2014). Flore-locale & messicoles. Des signes de qualité nationaux pour les filières de production et de commercialisation des plants et de semences sauvages - Compte-rendu d'activité 2012-2014. Disponibile sur : <<http://www.fcbn.fr/ressource/bilan-du-programme-2012-2014-flore-locale-messicoles>> (consulté le 14/02/2015).
- CPS (2009). Recommandations pour la production et l'utilisation de semences et de plants de fleurs sauvages indigènes, version 3. Secrétariat CPS. Disponibile sur : <https://www.infoflora.ch/fr/assets/content/documents/recommandations_pltes_sauvages_D_F/Recommandations_fl.sauvages.pdf> (consulté le 14/02/2015).
- Curtaz A., Talichet M., Barni E., Bassignana M., Masante D., Pauthenet Y., Siniscalco C.

- (2011). Specie esotiche invasive e dannose nei prati di montagna. Institut Agricole Régional, Aosta.
- De Natale F., Pignatti G. e Trisorio A. (2014). Aree agricole ad alto valore naturale - Approccio della copertura del suolo in Valle d'Aosta. Rete Rurale Nazionale - Task Force Monitoraggio e valutazione. Disponibile sur : <<http://www.reterurale.it/flex/cm/pages/ServeAttachment.php/L/IT/D/u%252Fn%252Fi%252FD.d6d0bd1b1e37a2fcf389/P/BLOB%3AID%3D13563>> (consulté le 14/02/2015).
 - Dupin B., Malaval S., Coueron G., Cambedes J., Largier, G. (2014). Comment reconstituer la flore en montagne pyrénéenne? Un guide technique de restauration écologique. Avec la collaboration de Dantin G. (Amidev), Prud'homme F., Berges C., Corriol G. (CB-NPMP), Conservatoire botanique alpin des Pyrénées et de Midi-Pyrénées, Bagnères de Bigorre.
 - FAO (2014). Grassland species profiles. Disponible sur : <<http://www.fao.org/ag/agp/AGPC/doc/gbase/Default.htm>> (consulté le 19/02/2015).
 - Feucht B., Rieger E., Tamegger C., Jahn F., Jongepierová I. (2012). Agricultural production of seeds from regional provenance. In: Practical handbook for seed harvest and ecological restoration of species-rich grasslands edited by Scotton M., Kirmer A., Krautzer B. CLEUP Padova, 33-38.
 - Francesia C, Madormo F., Tarello C., Verneti-Prot L. (2008). Sostenibilità del sistema zootecnico valdostano. Aspetti economici, sociali e ambientali. Institut Agricole Régional, Aosta.
 - Géni'Alp (2014). Génie végétal en rivière de montagne. Disponible sur : <http://ouvrage.geni-alp.org/content/t%C3%A9l%C3%A9chargements> (consulté le 19/02/2015).
 - Golińska B., Goliński P., Chalupová P. (2012). Selection of donor sites. In: Practical handbook for seed harvest and ecological restoration of species-rich grasslands edited by Scotton M., Kirmer A., Krautzer B. CLEUP Padova, 8-12.
 - Gonseth Y., Wohlgemuth T., Sansonnens B., Buttler A. (2001). Les régions biogéographiques de la Suisse - Explications et division standard. Office fédéral de l'environnement, des forêts et du paysage (OFEFP). Disponible sur : <http://www.bafu.admin.ch/publikationen/publikation/00207/index.html?lang=fr> (consulté le 14/02/2015).
 - Hauwuy A., Folliet X., Moyroud P., Fleury P. (1991). Utilisation de la typologie des prairies de fauche des Alpes du Nord. Fourrages 128, 397-406.
 - Hefter I., Baasch A., Jünger G., Scotton M. (2012). Donor site databases and information systems of nature-oriented greening measures. In: Practical handbook for seed harvest and ecological restoration of species-rich grasslands edited by Scotton M., Kirmer A., Krautzer B. CLEUP Padova, 13-16.
 - ISTAT (2010). 6° Censimento generale dell'agricoltura. Disponibile sur : <<http://censimentoagricoltura.istat.it/>> (consulté le 14/02/2015).
 - Jeangros B., Amaudruz, M. (2005). Dix ans d'observations sur la phénologie des prairies permanentes en Suisse romande. Revue Suisse Agricole 37 (5), 201-209.
 - Jeannin B., Fleury P., Dorioz J.M. (1991). Typologie des prairies d'altitude des Alpes du Nord: méthode et réalisation. Fourrages 128, 379-396.
 - Jouglet J.P., Bernard Brunet J., Dubost M. (1982). Phénologie de quelques espèces des pelouses subalpines et alpines du Briançonnais, Fourrages 92, 67-89.
 - Kirmer A., Mann S., Stolle M., Krautzer B., Graiss W., Halsgrüber P., Ševčíková M., Scotton M. (2012). Techniques for the establishment of species-rich grasslands. In: Practical handbook for seed harvest and ecological restoration of species-rich grasslands edited by Scotton M., Kirmer A., Krautzer B. CLEUP Padova, 43-58.
 - Koch B., Schiess-Bühler C., Stäheli B. (2010). Pour obtenir des prairies riches en espèces – Mais où sont les fleurs... AGRIDEA. Disponible sur : <http://www.agridea.ch/publications/publications/environnement-paysage/herbages/pour-obtenir-des-prairies-riche-en-especes/> (consulté le 14/02/2015).
 - Krautzer B. (1997). Entwicklung und Erhaltung standortgerechter Gräser und Leguminosen

- für die Grünlandwirtschaft und den Landschaftsbau im Alpenraum. Abschlussbericht des Projektes 2923.
- Krautzer B., Wittmann H. (2006). Restoration of alpine ecosystems. In: Restoration Ecology. Vanandel, J. & Aronson, J. (eds.), Oxford, Blackwell.
 - Madorno F., Vernetti-Prot L., Francesia C. (2012). Un set di indicatori utili nell'analisi predittiva della sostenibilità delle aziende zootecniche valdostane. Quaderno SOZOOALP 7, 163-174. Disponibile sur : http://www.sozooalp.it/fileadmin/superuser/quaderni/quaderno_7/19_Madorno_SZA7.pdf (consulté le 14/02/2015).
 - Malaval S., Dupin, B. (2013). Restauration écologique de pelouses et prairies : brosser pour conserver, in: Nature Midi-Pyrénées (ed.). 2013. 4èmes Rencontres Naturalistes de Midi-Pyrénées - Actes du colloque tenu à Albi (Tarn) 31/01-02/02/2013. Nature Midi-Pyrénées, Toulouse. Disponible sur : http://www.naturemp.org/IMG/pdf/rencontres_naturalistes_2013_actes.pdf (consulté le 14/02/2015).
 - Montanaro C., Ceccarelli L. (2014). I costi di produzione del frumento – ISMEA Roma. Disponibile sur : <http://www.ismeaservizi.it/flex/cm/pages/ServeBLOB.php/L/IT/IDPagina/5067> (consulté le 14/02/2015).
 - Nettièr B., Dobremez L., Sérès C., Pauthenet Y., Orsini M., Kosmala L., Fleury P. (2011). Préservation de la biodiversité par les éleveurs : atouts et limites de la mesure agri environnementale « Prairies fleuries ». Fourrages, 208, 283-292.
 - Niqueux M., Arnaud R. (1981). Peut-on prévoir la date d'épiaison des variétés de graminées? Fourrages 88, 39-56.
 - Pluess A.R., Schütz W., Stöcklin J. (2005). Seed Weight Increases with Altitude in the Swiss Alps between Related Species but Not among Populations of Individual Species. Oecologia 144(1), 55-61. Disponible sur : <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/15800741> (consulté le 14/02/2015).
 - Roumet J.P., Pauthenet Y., Fleury Ph. (1999). Tipologia dei prati permanenti della Valle d'Aosta. Institut Agricole Régional, Aosta.
 - Scotton M., Dal Buono C., Timoni A. (2012)a. Seed production in semi-natural grasslands. In: Practical handbook for seed harvest and ecological restoration of species-rich grasslands edited by Scotton M., Kirmer A., Krautzer B. CLEUP Padova, 17-20.
 - Scotton M., e Piccinin L. (2003). Seed production of mountain permanent meadows. Grassland Science in Europe 8, 67-70.
 - Scotton M., Kirmer A., Krautzer B. (2012)b. Practical handbook for seed harvest and ecological restoration of species-rich grasslands. CLEUP, Padova.
 - Scotton M., Piccinin L., Coraiola M. (2010). Metodi di rivegetazione in ambiente alpino. Restauro ecologico per la difesa del suolo contro l'erosione. Ente Parco Naturale Paneveggio Pale di San Martino. Quaderni del Parco 10.
 - Scotton M., Rieger E., Feucht B., Tamegger C., Jahn F., Ševčíková M., Semanová I., Krautzer B., Graiss W., Halsgrüber P., Kirmer A., Stolle M. (2012)c. Techniques for harvesting seeds and plant material in species-rich grasslands. In: Practical handbook for seed harvest and ecological restoration of species-rich grasslands edited by Scotton M., Kirmer A., Krautzer B. CLEUP Padova, 21-32.
 - Trisorio A., De Natale F., Pignatti G. (2013). Le aree agricole ad alto valore naturale in Italia: una stima a livello regionale. Agriregionieuropa anno 9 n. 33. Disponibile sur : <http://agriregionieuropa.univpm.it/en/node/3547> (consulté le 14/02/2015).
 - Wieden M., Feucht B., Tischew S., Halsgrüber, Krautzer B., Graiss W. (2012). Quality standards for native seeds regarding nature conservation. In: Practical handbook for seed harvest and ecological restoration of species-rich grasslands edited by Scotton M., Kirmer A., Krautzer B. CLEUP Padova, 70-75.

Annexes

Liste des sigles

CRA - *Consiglio per la ricerca e la sperimentazione in agricoltura*

Organisme national de recherche et d'expérimentation, avec une compétence scientifique générale dans les domaines agricole, agroindustriel, halieutique et forestier.

CRA-SCS - *Centro di sperimentazione e certificazione delle sementi*

Le CRA-SCS, délégué par le MiPAAF, assure les contrôles, les analyses de laboratoire et les certifications officielles des produits semenciers en Italie.

CTPS - Comité Technique Permanent de la Sélection

Associant tous les partenaires de la filière des variétés et des semences, ainsi que des représentants des consommateurs et des organisations environnementales, le CTPS assure une mission de conseil et d'appui technique au Ministère chargé de l'Agriculture pour la préparation et l'exécution de la politique en matière de variétés, semences et plants.

Gnis - Groupement National interprofessionnel des semences et plants

Organisme sous tutelle du Ministère français de l'Agriculture, chargé du contrôle de la qualité et de la certification des semences et du matériel de propagation des espèces agricoles, le Gnis est organisé en 8 sections spécialisées, composées de représentants de toutes les professions concernées par la création, la production, la multiplication, la distribution et l'utilisation de semences et de plants.

HVN - Terres agricoles à haute valeur naturelle (ou HNVF - *high nature value farmland*)

Zones où l'agriculture représente l'usage du sol principal et maintient ou est associée à la présence de nombreuses espèces et habitat ou d'espèces d'intérêt communautaire

MiPAAF

Ministère des politiques agricoles, alimentaires et forestières (I)

SIC - site d'importance communautaire (directive 92/43/CEE)

Site qui contribue de manière significative à maintenir un type d'habitat naturel ou une espèce et qui peut aussi contribuer de manière significative à la cohérence de «Natura 2000» et au maintien de la diversité biologique.

SIR - Site d'importance régionale

Aire géographiquement définie et délimitée qui contribue de manière significative à maintenir ou à rétablir un type d'habitat naturel ou semi-naturel ou une espèce d'intérêt régional.

SOC - Service officiel de contrôle et certification

Service technique du Gnis, le SOC a pour mission de proposer au CTPS et d'appliquer les règlements techniques de la production, du contrôle et de la certification homologués par le Ministère de l'agriculture. Il garantit ainsi la qualité des semences certifiées produites en France.

ZPS - Zone de protection spéciale (directive 79/409/CEE)

Zone de protection, désignée par l'État, qui contribue au maintien d'habitats appropriés aux populations d'oiseaux sauvages.

ZSC - Zone spéciale de conservation (directive 92/43/CEE)

Site d'importance communautaire, désigné par l'État, où sont appliquées les mesures de conservation nécessaires au maintien ou au rétablissement, dans un état de conservation favorable, des habitats naturels et/ou des populations des espèces pour lesquels le site est désigné.

Liste des espèces citées dont la dénomination a été modifiée

Nom actuel⁷⁸

Avenella flexuosa
Bellidiastrum michelii
Bistorta officinalis
Bistorta vivipara
Bromopsis erecta
Chamaenerion angustifolium
Dactylorhiza majalis
Drymocallis rupestris
Elytrigia repens
Euphrasia officinalis
Helictochloa versicolor
Hieracium caesioides
Loncomelos pyrenaicus
Lotus corniculatus subsp. *alpinus*
Lotus corniculatus subsp. *corniculatus*
Pilosella lactucella
Rumex alpestris
Rumex alpinus
Schedonorus arundinaceus
Schedonorus pratensis
Scorzoneroideis autumnalis
Scorzoneroideis helvetica
Silene latifolia
Taraxacum sect. *Ruderalia*
Trisetaria flavescens

Nom précédent

Deschampsia flexuosa
Aster bellidiastrum
Polygonum bistorta
Polygonum viviparum
Bromus erectus
Epilobium angustifolium
Dactylorhiza latifolia
Potentilla rupestris
Elymus repens
Euphrasia rostkoviana
Avenula versicolor
Hieracium rionii subsp. *caesioides*
Ornithogalum pyrenaicum
Lotus alpinus
Lotus corniculatus
Hieracium lactucella
Rumex arifolius
Rumex pseudoalpinus
Festuca arundinacea
Festuca pratensis
Leontodon autumnalis
Leontodon helveticus
Silene alba
Taraxacum officinale
Trisetum flavescens

⁷⁸ Bovio, 2014.

Réalisé dans le cadre du projet Alp'Grain



Projet de coopération transfrontalière France-Italie
Alcotra 2007-2013



ISBN: 978-88-906677-9-4

