



Prairies de fauche fleuries		ADCF			
<i>(longues durées)</i>					
Les mélanges suivants sont vendus avec le label ADCF de couleur blanche.					
Composition des mélanges pour prairies fleuries (mélange de base + complément de fleurs*)		Prairies à frontental utilisation peu intensive (2 à 3 utilisations par année)		Prairies à avoine jaunâtre utilisation extensive (1 à 2 utilisations par année)	
		Mat SALVA (sec)	Mat HUMIDA (humide)	Mat MONTAGNA (montagne)	Mat BROMA (sec)
Noms français	Noms latins				
Mélanges de base si possible : écotypes suisses (CH) lotier et bromes : écotypes CH uniquement; frontental : type barbu					
Mélange standard	Mat 450 (sans trèfle blanc)	179.50	179.50		
Mélange standard	Mat 451			228.00	
Mélange standard	Mat 455				138.00
Agrostis géante	Agrostis gigantea	30.00	10.00		
Brome dressé	Bromus erectus				5.00
Koelerie à crête	Koeleria pyramidata				
Vulpin des prés	Alopecurus pratensis		13.00		
Total du mélange de base (g/ta)		199.50 (95%)	199.50 (95%)	228.00 (95%)	138.00 (92%)
Compléments de fleurs* : écotypes CH uniquement					
Légumineuses					
Anthyllide vulnéaire	Anthyllus vulnereus	0.30		0.80	0.50
Capucine à feuilles de vesce	Oxybrychis violifolia	0.70		1.50	1.00
Gesne des prés	Lathyrus pratensis	0.30	0.50	0.30	0.40
Hippocrepide à toupet	Hippocrepis comosa				0.20
Luzerne lupuline	Medicago lupulina	1.50	1.40	1.70	0.60
Trèfle des montagnes	Tribulum montanum				0.20
Trèfle violet	Tribulum pratense	0.10	0.05	0.05	0.20
Vesce cracque	Vicia cracca			0.25	0.25
Vesce des haies	Vicia sepium	0.20	0.40	0.30	
Graminées					
Avoine pubescente	Helictotrichon pubescens	1.35	2.40	1.50	1.50
Brome intermédiaire	Bromo media	0.50		0.50	0.80
Floche odorée	Anthriscanthum odoratum	0.50	1.00	0.50	0.70
Fleurs des prairies					
Brumelle à grandes fleurs	Prunella grandiflora				0.20
Brumelle vulgaire	Prunella vulgaris				0.20
Bugle rampante	Asperula reptans	0.05	0.15	0.10	0.10
Campanule à feuilles rondes	Campanula rotundifolia	0.03			0.05
Campanule agglomérée	Campanula glomerata				0.05
Campanule ébaïe	Campanula patula	0.02	0.02		0.05
Campanule raponce	Campanula rapunculoides			0.15	0.03
Candeline des prés	Candeline pratensis				
Centaure	Dioclea caroli	0.05			0.10
Centauree jacobée	Centaurea jacea	0.15	0.50	0.30	0.20
Centauree scabieuse	Centaurea scabiosa	0.20			0.25
Circe maritimer	Cirsium oleraceum		0.20		
Crépis biennelle	Crepis biennis	0.05		0.05	
Cuscut des prés	Cerum cerni	0.30	0.50	0.70	
Épervière piloselle	Hieracium pilosella				0.05
Épiaire officinale	Stachys officinalis				0.20
Galiet jeune	Galium verum				0.10
Grand boucage	Prunella major	0.10	0.25	0.20	
Helianthème nummulaire	Helianthemum nummularium				0.30
Rosaule des champs	Rosaule arvensis	0.55			0.40
Liondent rapide	Leontodon hispidus	0.15	0.30	0.20	0.15
Marguerite	Leucanthemum vulgare	0.45	0.50	0.55	0.45
Mycodis des marais	Mycodis scopulorum		0.10		
Pétite pimprenelle	Sanguisorba minor	0.85			0.80
Pictis fusée épervière	Pictis hieracioides	0.10			0.15
Pimpinelle officinale	Sanguisorba officinalis		0.20		
Pantarin lancoïde	Pantargo lancoïde	0.05	0.20		
Pantarin moyen	Pantargo media				
Potentille du printemps	Potentilla neumanniana				
Primulaire du printemps	Primula veris	0.10			
Salicelle des prés	Thapsogon orientale		1.00		
Sanicelle vulgaire	Cimicifuga vulgaris	0.10			
Sauge des prés	Salvia pratensis	0.05			
Scabieuse colombaire	Scabiosa columbaria	0.05			
Silène dotique	Silene dioica		0.25		
Silène fleur-de-crocus	Silene flou-croci		0.15		
Silène penché	Silene nutans				
Silène vulgaire	Silene vulgaris	0.05			
Thym bleu pouliot	Thymus pulegioides				
Total du complément de fleurs (g/ta)		10.50 (5%)	10.50 (5%)		
Total du mélange de base et de son complément (g/ta)		210.00 (100%)	210.00 (100%)	246.00 (100%)	158.00 (100%)



Suivis des effets de modes de restauration d'une parcelle humide au marais de Sainte-Hélène (COAM) entre 2014 et 2017.

Février 2019

PACHE Gilles



Conservatoire Botanique National



A L P I N

2019

Rédaction : Gilles PACHE.

Relecture Mylène MARIE, Véronique BONNET

Sommaire

1. Problématique et cadre méthodologique..... 4

2. Résultats 6

2.1. Résultats généraux 6

2.2. Résultats par année et par modalité de restauration..... 7

2.3. Résultats des analyses multivariées.....10

3. Discussion et conclusion générale 15

1. Problématique et cadre méthodologique

Les éléments généraux ont été présentés dans une note de V. BONNET du CBNA, dont nous reprenons ici l'essentiel.

Le conservatoire des espaces naturels de Savoie est de plus en plus amené à réaliser des opérations de restauration de prairies humides, notamment d'anciens terrains agricoles souvent semés précédemment en maïs, ou d'anciennes peupleraies. Afin d'accélérer la cicatrisation du milieu, un semis peut être réalisé après dessouchage et correction des réseaux de drainages. Plusieurs mélanges diversifiés sont disponibles sur le marché dont la diversité et les coûts sont variables. Afin d'évaluer la pertinence de réaliser un tel semis et de mesurer son efficacité, le CEN a souhaité mettre en place un suivi sur du semis réalisé sur le site de Val-Coisin-Amont (COAM), ou marais de Sainte-Hélène, afin de répondre aux questions suivantes :

- ✓ Quelle part du semis et de la banque de graines s'expriment dans la partie restaurée ?
- ✓ Quelle est l'efficacité des mélanges utilisés ?
- ✓ Sur le long terme, quelles sont les espèces qui recoloniseront le site ?
- ✓ Accessoirement, est-il possible d'orienter le choix vers tel ou tel mélange en fonction du contexte hydrologique et pédologique ?

Un semis a été réalisé en 2012 sur le site. En fonction de la végétation initiale de la parcelle et de la réalisation ou non de semis, on distingue trois modalités, maïs labouré semé (maïs ci-après), prairie naturelle labourée semée (prairie semée ci-après), prairie naturelle (prairie naturelle ci-après).

Pour répondre aux questions, 15 transects (figure 1) de 10 mètres de longueur ont été mis en place, 5 (transects 1 à 5) dans un secteur de semis sur labour de maïs, 5 (transects 6 à 10) sur un secteur avec semis faisant suite à un labour d'une prairie naturelle, et enfin 5 sur une prairie naturelle non impactée (transects 11 à 15, faisant office d'état de référence). Les emplacements des transects sont localisés avec un GPS submétrique.

Figure 1 : localisation des extrémités des transects sur le site de COAM, et des traitements appliqués aux transects.



Sur chaque transect, on note les espèces contactant une aiguille enfoncée perpendiculairement à la surface du sol, sur 50 points espacés de 20 cm. Deux campagnes d'évaluation de la composition floristique ont été menées en 2014 et 2017. La première année (2014), le protocole comportait 51 points mais seulement 50 ont été échantillonnés en 2017. Seules les données relatives aux 50 premiers points sont donc retenues, cela n'impactant que très marginalement les résultats.

Les résultats seront analysés essentiellement à l'aide de statistiques descriptives et de bilans graphiques, complétés par quelques méthodes multivariées. Ces analyses ont pour objectifs de :

- ✓ Visualiser dans quelle mesure les communautés végétales des différentes modalités de traitement sont différentes entre elles ;
- ✓ Si ces communautés convergent ou divergent entre elles dans le temps, et également d'évaluer leurs trajectoires vers celles la composition de la prairie naturelle ; celle-ci peut en effet être considérée comme un état de référence local valable, comme un objectif de restauration à long terme ;
- ✓ D'évaluer l'importance relative des facteurs « modalités de restauration » et « année » sur la variation des communautés végétales.

Une analyse classique inférentielle reste toujours possible, mais le dispositif expérimental est assez complexe, puisque les transects d'un même traitement sont situés très proches les uns des autres, ce qui induit une assez forte corrélation spatiale ; d'autre part, les données recueillies sur les transects sont également corrélées dans le temps (si on considère que les erreurs de relocalisations sont faibles, ce qui semble être le cas). En fonction de la variable analysée, il faudrait s'orienter vers des méthodes à effet aléatoires (soit ANOVA, soit GLMM) et la plus-value de ces méthodes ne nous paraît pas évidente dans notre cas. Une autre possibilité aurait été d'utiliser le test des rangs signés de WILCOXON, valide pour des données appariées, mais avec 5 réplicats, on se situe un peu à la limite de la validité de ce test.

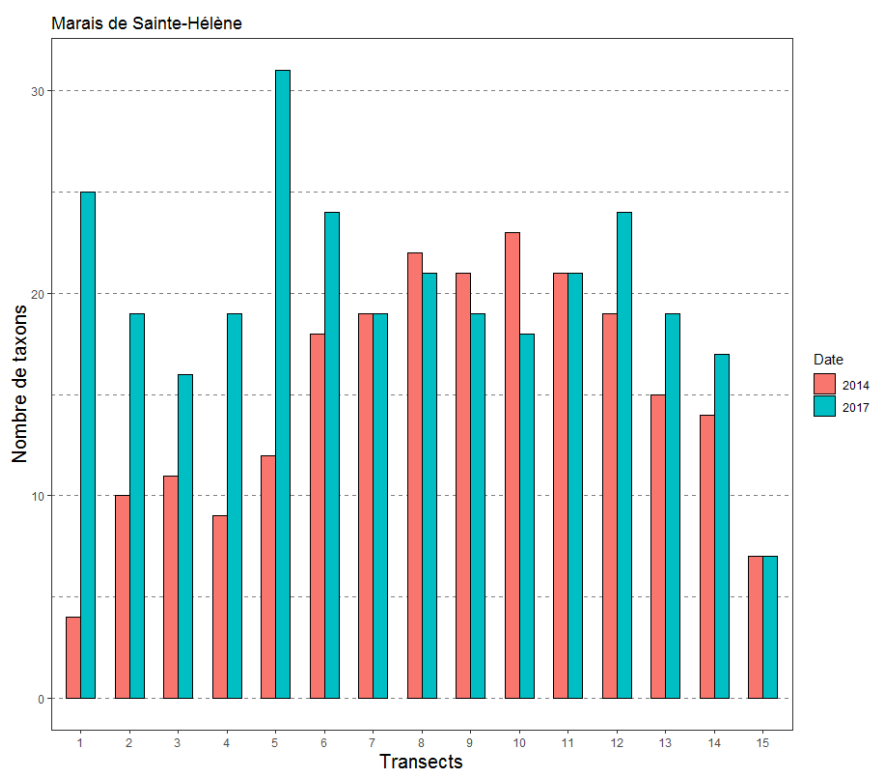
Outre la richesse spécifique, le cortège floristique sera analysé en fonction de divers attributs spécifiques comme le caractère indigène, les stratégies de vie de GRIME (espèces rudérales surtout), le caractère indicateur des zones humides (au sens de l'arrêté de 2008) et enfin le statut semé / non semé.

2. Résultats

2.1. Résultats généraux

La richesse spécifique par transect est donnée figure 2.

Figure 2 : richesse spécifique (ordonnées) par transect (abscisses) en fonction de l'année.



Au total, 95 taxons différents ont été contactés toutes dates confondues, 50 sur le secteur anciennement en maïs, 57 sur la prairie naturelle retournée et semée et 46 sur la prairie naturelle. Des écarts importants existent entre 2014 et 2017, surtout pour les transects maïs (1 à 5), où la richesse moyenne passe d'environ 10 à environ 20 espèces. Une augmentation, beaucoup plus légère, est également constatée pour les transects de la prairie naturelle (11 à 15).

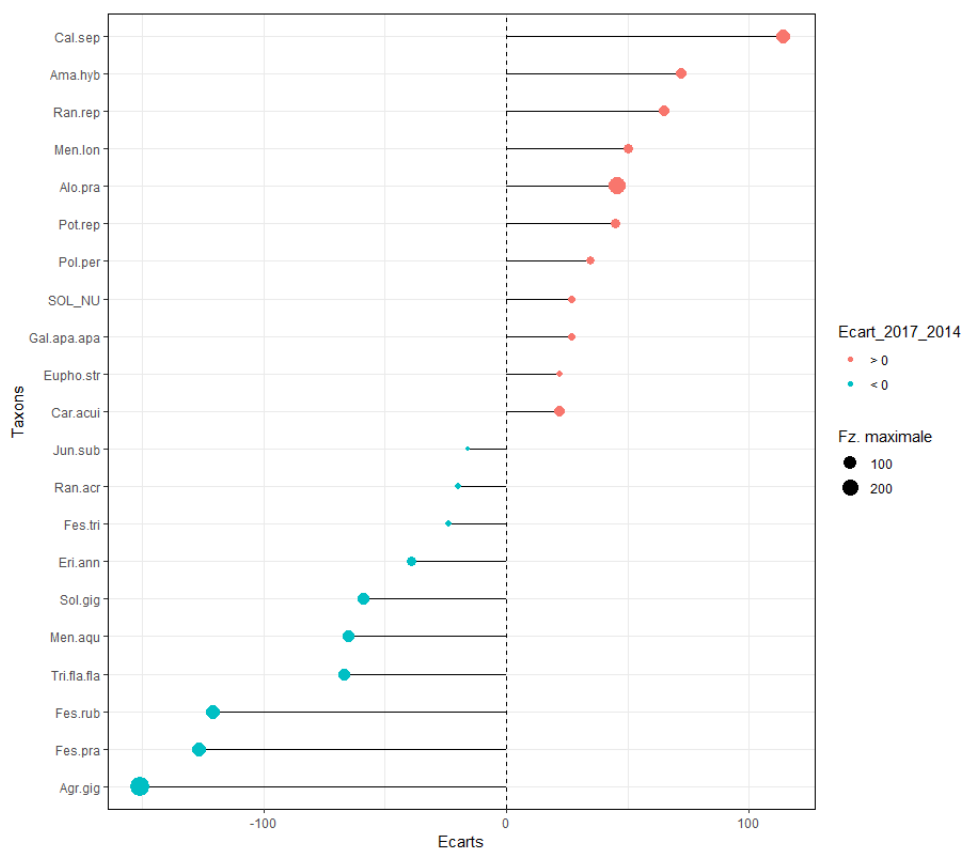
Les espèces connaissant les variations entre 2014 et 2017 les plus importantes sont (figure 3) :

- ✓ Pour les progressions, *Calystegia sepium*, *Amaranthus hybridus*, *Ranunculus repens*, *Mentha longifolia* ;
- ✓ Pour les régressions, *Agrostis gigantea*, *Festuca pratensis*, *Festuca rubra*, *Trisetum flavescens*.

Les espèces faisant partie du mélange semé ont donc largement régressé, hormis *Alopecurus pratensis*, cinq ans après le semis. Les espèces ayant le plus progressé sont des espèces nitrophiles

ou rudérales (*Calystegia sepium*, *Amaranthus hybridus*), et quelques espèces des prairies humides eutrophes (*Ranunculus repens*, *Potentilla reptans*, *Mentha longifolia*).

Figure 3 : évolution des fréquences cumulées sur tous les transects pour les 10 taxons ayant connu les plus fortes progressions (en rouge) ou régressions (en bleu) entre 2014 et 2017 ; la taille des points colorés est proportionnelle à la fréquence maximale (soit 2014, soit 2017) de l'espèce.



2.2. Résultats par année et par modalité de restauration

La figure 4 présente les fréquences (proportionnelle à la taille des carrés) d'une sélection des 29 taxons les plus fréquents globalement, par transect (en ordonnées), en fonction des années (en abscisses), les modalités de restauration étant figurées par des couleurs différentes ; SOL_NU correspond à l'estimation de la surface non végétalisée.

En restauration sur maïs (carrés verts de la figure 4), on note une très forte régression de *Agrostis gigantea*, *Festuca pratensis* et une régression marquée de *Trisetum flavescens*, toutes trois semées ; a contrario, on observe une progression importante pour *Amaranthus hybridus*, *Calystegia sepium*, *Potentilla reptans*, une progression assez nette pour *Galium aparine*, et une légère progression pour *Dactylis glomerata*. En restauration de la prairie labourée avec semis (carrés bleus de la figure 4), on constate une forte régression de *Festuca rubra*, *Festuca pratensis* et une diminution de *Erigeron annuus*, et une augmentation forte pour *Ranunculus repens*, *Potentilla reptans*, et une plus modérée pour *Galium mollugo*, *Plantago lanceolata*, *Anthoxantum odoratum* et *Calystegia sepium*. En prairie naturelle, les évolutions sont moins marquées, avec de légères régressions pour *Carex hirta*, *Mentha aquatica*, *Solidago gigantea* et *Lythrum salicaria* ; *Calystegia sepium*, *Mentha longifolia* et *Ranunculus repens* sont en légère progression, de même que la surface non végétalisée. Il est

possible que les fluctuations synchrones de *Calystegia sepium* ou *Ranunculus repens* soient liées aux fluctuations annuelles des conditions écologiques.

Le nombre d'espèces inscrites à l'arrêté de délimitation des zones humides de 2008 (résultats non montrés) est le plus faible sur la zone maïs (environ 2 espèces en moyenne par transect), contre environ 6 espèces en moyenne pour les deux autres modalités. Ces nombres évoluent peu entre 2014 et 2017, malgré une légère diminution en 2017 pour la prairie labourée et une légère augmentation pour la prairie naturelle.

Figure 4 : évolution des fréquences des espèces les plus fréquentes en fonction de l'année, des transects et des modalités de restauration (traitement).



La figure 5 montre l'évolution par année et par transect des occurrences d'espèces rudérales. Comme attendu, les espèces rudérales sont plus abondantes sur la parcelle de maïs ; on constate une explosion entre 2014 et 2017. Les occurrences sont faibles et stables pour le semis sur labour. Elles sont très peu élevées sur la prairie naturelle, et assez stables, hormis sur le transect 12 où une augmentation est à noter en 2017.

Pour les espèces exotiques (figure 6), il y a peu d'évolutions, hormis l'explosion d'*Amaranthus hybridus* et les fortes augmentations pour *Panicum capillare* et *Echinochloa crus-galli* en 2017 sur maïs et une légère régression de *Solidago gigantea* sur la prairie naturelle et la prairie semée. Pour *Amaranthus hybridus*, une partie de l'augmentation peut vraisemblablement être attribuée au passage tardif de 2017 ; comme il s'agit d'une espèce à développement estival, son recouvrement est beaucoup plus faible en début d'été (passages de 2014).

Figure 5 : évolution des occurrences d'espèces rudérales sur les transects entre 2017 et 2014, en fonction des modalités de restauration.

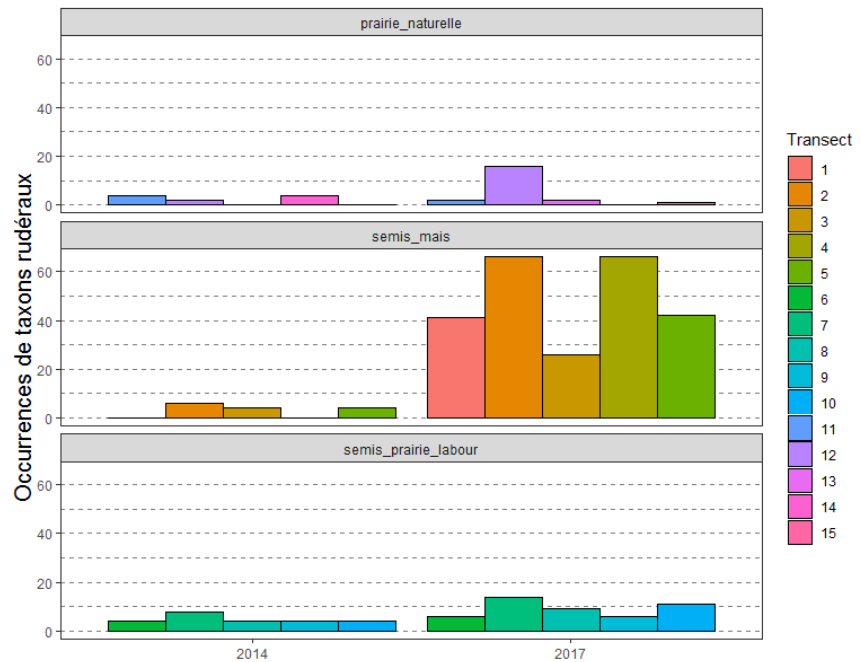
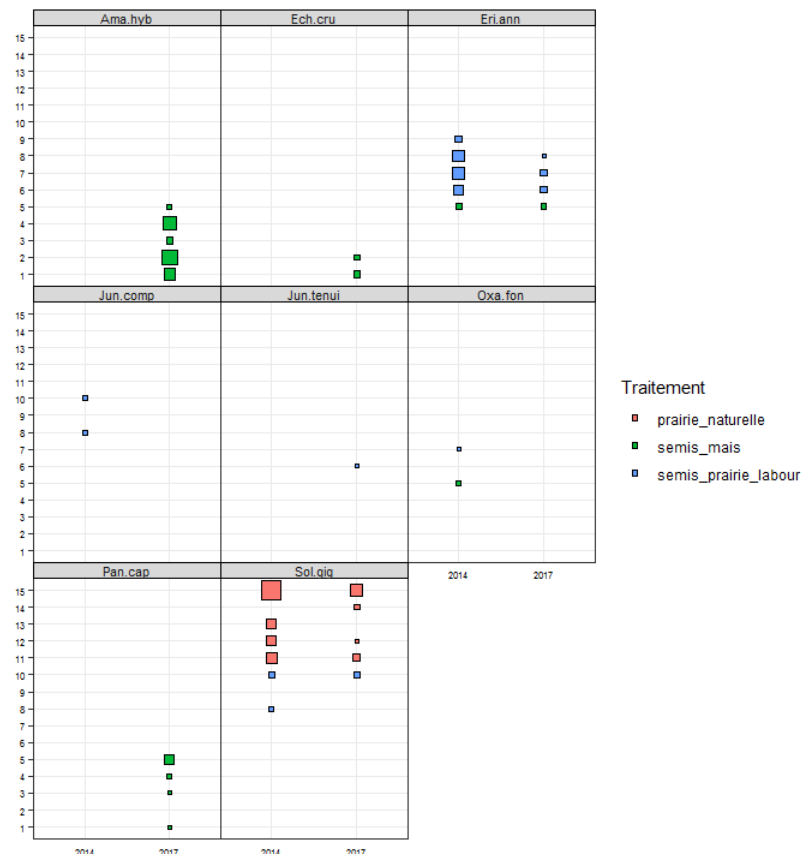


Figure 6 : évolution des fréquences des espèces exogènes en fonction de l'année, des transects et des modalités de restauration (traitement).



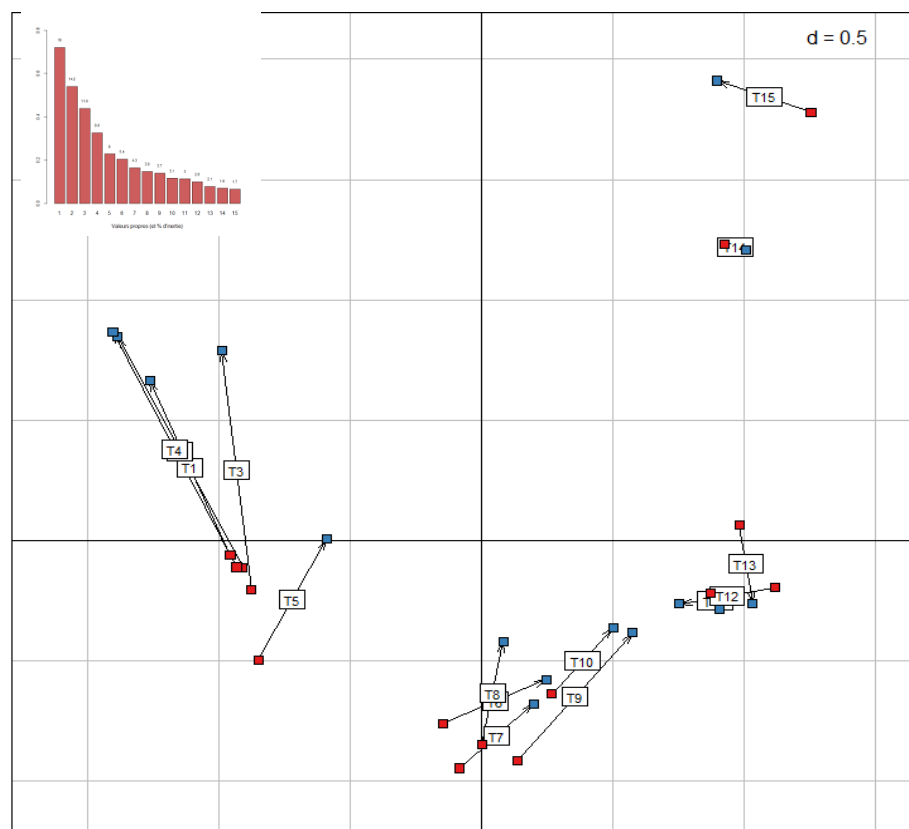
2.3. Résultats des analyses multivariées

Une Analyse Factorielle des Correspondances (AFC) portant sur un tableau comportant en ligne les combinaisons uniques transect x année (par exemple, T01_2014 pour le transect 1 en 2014), que nous appellerons « placettes » par la suite, et en colonnes les espèces est conduite. Cette analyse globale permet notamment de visualiser les ressemblances entre placettes et les éventuelles convergences ou divergences dans le temps. Toutefois, cette analyse globale ne permet pas spécifiquement d'analyser séparément les effets du temps et des transects. Afin d'évaluer l'effet des modalités de restauration (lui-même fortement lié aux transects), une AFC inter-modalités sera effectuée. Il s'agit d'une AFC portant sur les moyennes par modalité, avec projection en individus supplémentaires des transects. Il est possible de tester par permutation si la structure obtenue est significative.

2.3.1. AFC globale

La première valeur propre est très élevée (0.72), ce qui témoigne d'une structure forte le long du premier axe. Le plan 1-2 de cette analyse est donné figure 7 ; il synthétise à lui seul 33.2 % de la variation totale du tableau des données.

Figure 7 : plan 1-2 de l'AFC globale ; les étiquettes donnent les numéros de transects ; les données de 2014 sont figurées par les carrés rouges, celles de 2017 par les carrés bleus ; les flèches relient entre eux les transects appariés ; l'histogramme des valeurs propres est donné en haut à gauche.



On observe, le long de l'axe 1 (axe des x), une ségrégation très nette des placettes en 3 ensembles nets en 2014 (carrés rouges) avec les transects 1 à 5 (modalité maïs – coordonnées négatives), 6 à 10 (modalité prairie labourée semée – coordonnées proche de 0) et 11 à 15 (prairie naturelle – coordonnées positives) ; notons toutefois que les placettes en prairies naturelles sont scindées en 2 lots dès 2014 sur l'axe 2, avec les transects 14 et 15 nettement séparés et les transects 11 à 13 proches, sur cet axe, des placettes des prairies labourées.

L'axe 2 oppose surtout 4 des placettes 2017 sur maïs et les transects 14 et 15 en prairie naturelle, toutes années confondues. On remarque également une forte évolution des placettes en maïs, le long de l'axe 2 (mais pas le long de l'axe 1), et dans une moindre mesure pour celles en prairies semées. Globalement, les positions des placettes en prairie naturelle changent très peu entre 2014 et 2017. On observe également une convergence entre 2014 et 2017 des placettes en prairie semée vers les placettes prairies naturelles des transects 11 à 13.

Les espèces responsables des évolutions des placettes entre 2014 et 2017 sont, pour l'axe 1, et donc les placettes en prairie semée, *Rubus caesius*, *Galium mollugo*, *Salix cinerea*, *Carex flacca* et *Anthoxantum odoratum* ; pour l'axe 2 (et donc surtout pour les placettes en maïs et secondairement celles en prairie semée) sont *Amaranthus hybridus*, *Calystegia sepium* qui augmentent, et *Festuca rubra*, *Agrostis gigantea*, *Festuca pratensis* et *Erigeron annuus* qui diminuent.

Les variations de composition floristique sont donc expliquées par deux principaux facteurs : d'une part, le long de l'axe 1, les modalités de restauration, avec une opposition très forte et persistante entre le semis sur maïs et la prairie naturelle, et, d'autre part, le long de l'axe 2, une dynamique temporelle des communautés ; cette dynamique est très faible pour les prairies naturelles, assez nette pour les prairies labourées et semées, très forte pour les semis sur maïs.

2.3.2. AFC inter-modalités de restauration

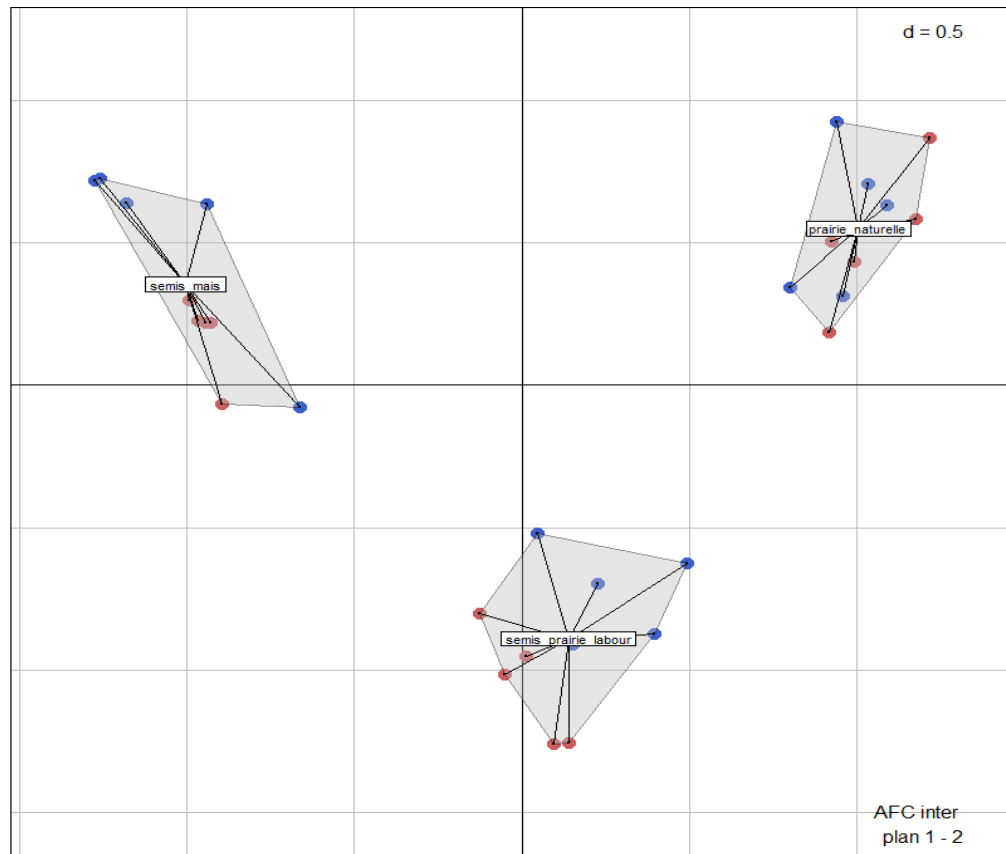
Les modalités de restauration expliquent 28.3 % de la variabilité totale du tableau ; cette structure est très significative (test de Rand). Les axes 1 et 2 de l'AFC inter sont quasiment identiques à ceux de l'AFC globale (figure 8).

Les modalités de gestion sont très bien séparées les unes des autres, sans chevauchement aucun, cette ségrégation étant, par construction, meilleure que sur le plan 1-2 de l'AFC globale. Les évolutions des placettes entre 2014 et 2017 sont très cohérentes avec celles montrées sur l'AFC globale, à savoir une évolution des placettes en maïs vers le haut de l'axe 2 (sauf une placette dans ce cas), une certaine convergence des placettes en prairie semée vers celles en prairie naturelle.

L'axe 1 oppose, côté positif, les espèces comme *Carex acutiformis*, *Carex flacca*, *Anthoxantum odoratum*, *Salix cinerea*, *Mentha aquatica*, *Rubus caesius*, *Lysimachia vulgaris*, ... , à côté négatif, *Alopecurus pratensis*, *Amaranthus hybridus*, *Festuca pratensis*, *Trisetum flavescens*.

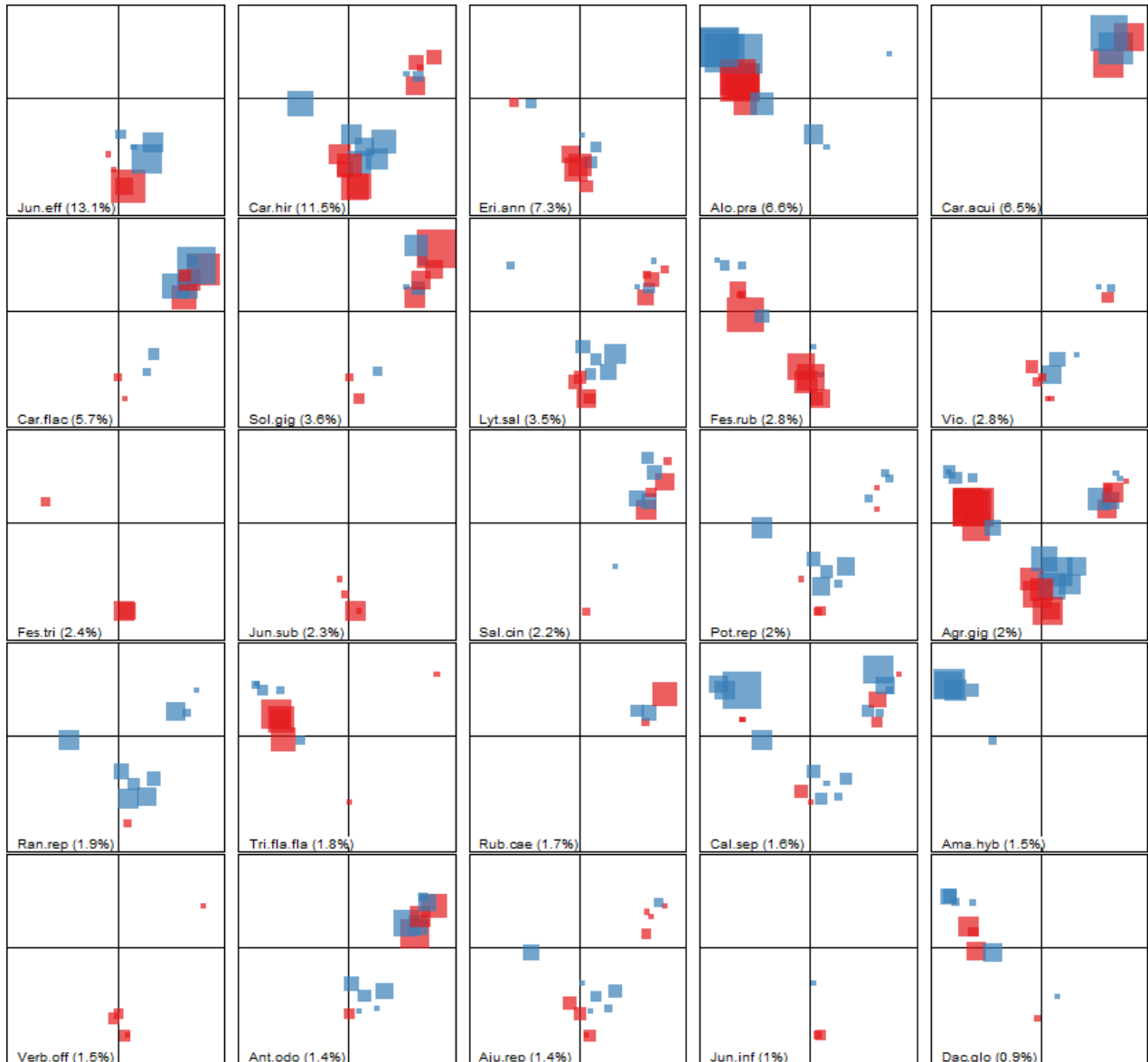
L'axe 2 oppose lui, côté positif, *Alopecurus pratensis*, *Carex acutiformis*, *Salix cinerea*, *Carex flacca*, *Solidago gigantea*, à côté négatif, *Juncus effusus*, *Carex hirta*, *Erigeron annuus*, *Festuca trichophylla*, *Lythrum salicaria*, *Festuca rubra* et *Agrostis gigantea*.

Figure 8 : plan des axes 1-2 de l'AFC inter-modalités ; les placettes d'une même modalité sont regroupées par des traits reliés au barycentre du groupe et par des polygones grisés ; les années sont figurées par les couleurs des points, en rouge pour 2014 et en bleu pour 2017.



L'axe 2 (figure 9) est, comme pour l'AFC globale, un axe de dynamique des communautés, notamment pour les parcelles sur prairie semée, avec une augmentation entre 2014 et 2017 des fréquences des espèces typiques des milieux stables et naturels (*Juncus effusus*, *Carex hirta*, *Lythrum salicaria*, *Potentilla reptans*, *Anthoxantum odoratum*, *Ajuga reptans*) et une régression pour *Festuca rubra*, *Agrostis gigantea* notamment. L'espèce semée *Alopecurus pratensis* échappe en partie à ce schéma puisque elle est très stable sur les placettes en maïs et semble même progresser dans les prairies semées.

Figure 9 : occurrences, sur les transects où elles sont présentes, des 25 espèces contribuant le plus fortement à l'axe 2 de l'AFC inter-modalités ; la taille des carrés est proportionnelle au nombre d'occurrences ; chaque sous-graphe illustre une espèce donnée ; les pourcentages indiqués sont les contributions absolues à l'axe 2 de l'analyse ; les valeurs pour 2014 sont en rouge, celles pour 2017 en bleu.



2.3.3. AFC inter-années

En complément à l'analyse précédente, une AFC inter-années a été conduite. L'effet année explique seulement 7.36 % de la variation totale du tableau. Cet effet reste significatif avec le test de Rand, mais de manière moins nette que l'effet inter-modalités, ceci s'expliquant notamment par le fait que l'effet année est très faible sur les placettes en prairies naturelles.

2.3.4. Partition de la variation avec la méthode adonis

Il s'agit d'une transposition de l'analyse de variance aux communautés végétales : la variation totale est décomposée selon des facteurs spécifiés par un modèle. Dans notre cas, le modèle complet comporte les modalités de restauration, les années et les transects et les éventuelles interactions entre ces facteurs.

L'analyse du modèle complet montre que l'effet transect est non significatif, mais que les effets modalités de gestion et année le sont. L'interaction entre les deux est également non significative.

Au final, la variation totale du tableau floristique peut être décomposée en un effet modalité de restauration (25 % de la variation totale) et un effet moindre, mais significatif, de l'année (7.2 % de la variation) ; le reste du tableau est non expliqué par le modèle.

3. Discussion et conclusion générale

Toutes les analyses présentées nécessitent que les données soient correctes et sans biais. Les données de points-contacts, permettent d'obtenir une bonne estimation du recouvrement (encore que 50 points soit un nombre probablement un peu faible), mais les risques d'erreurs de détermination ne sont pas négligeables notamment avec les graminées à l'état végétatif. Il faut également dire que les observateurs ont changé entre 2014 et 2017 et que le passage de 2017 a été fait plus tardivement en saison que celui de 2014. Toutefois, les données semblent globalement cohérentes entre les deux années, ce qui affermit les interprétations suivantes. Une autre difficulté majeure est à souligner. **Pour vraiment analyser l'intérêt du semis sur la prairie labourée, il aurait fallu disposer de transects sur de la prairie labourée mais non semée, afin d'évaluer la vitesse de cicatrisation naturelle et la direction de cette cicatrisation** (vers la prairie naturelle ou vers un autre état). Cette modalité n'avait pas été envisagée et n'a pas pu nous être proposée lors de la mise en place du protocole de suivi.

La prairie naturelle, un état de référence local

L'analyse montre que la composition n'a que très peu changé entre 2014 et 2017. On peut donc considérer les transects 11 à 15 comme des états de références pour le marais de Sainte-Hélène, même si les transects 14 et 15 sont un peu différents des transects 11 à 13.

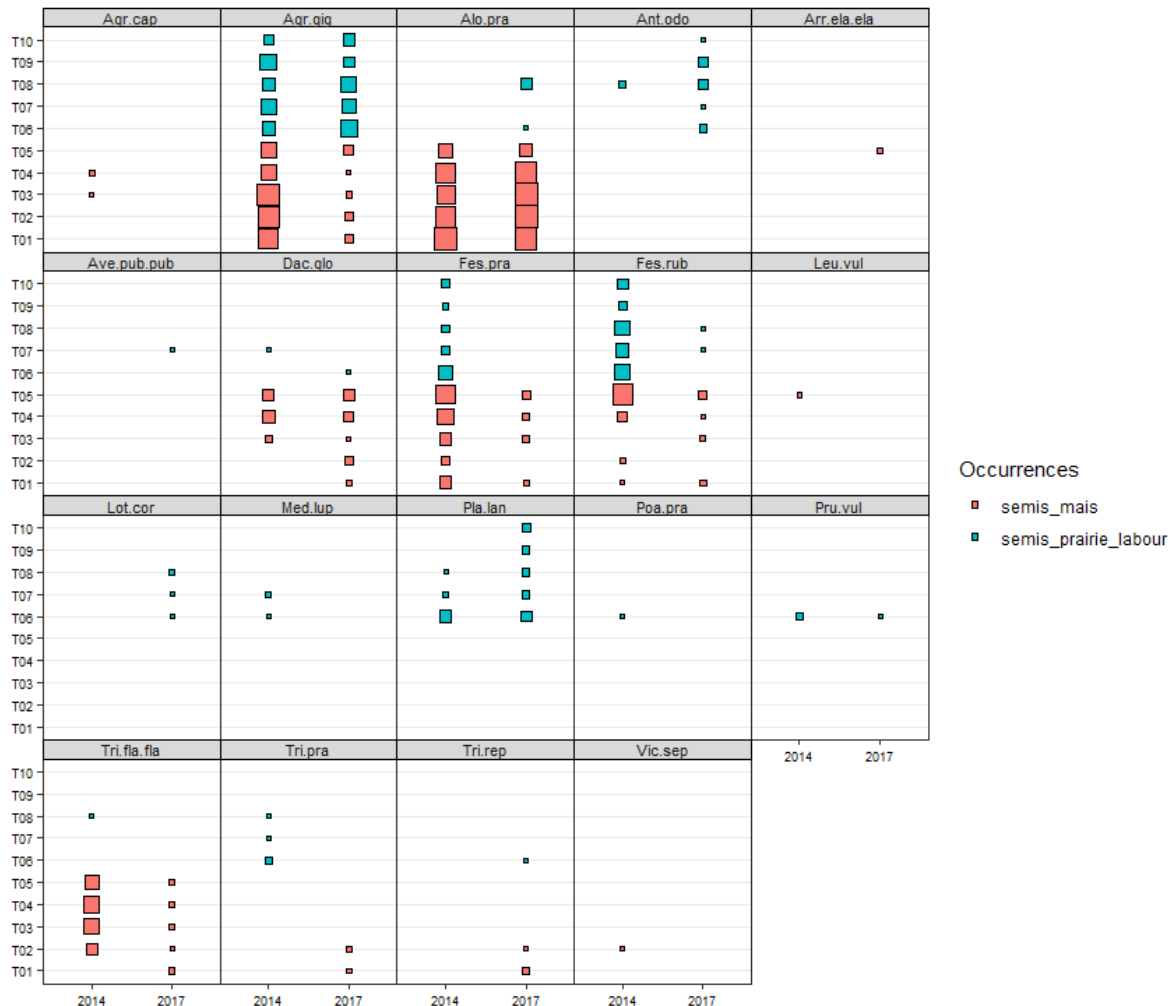
Devenir des espèces semées

Les espèces semées, d'après les informations que nous avons pu obtenir et au vu de la présence importante d'*Alopecurus pratensis*, sont intégrées dans le mélange commercial Mst HUMIDA de l'ACDF ; ce mélange comporte environ 33 espèces, dont *Agrostis gigantea* (également naturellement présent), *Festuca pratensis*, *Festuca rubra*, *Arrhenatherum elatius*, *Trisetum flavescens*, *Poa pratensis*, *Dactylis glomerata*, *Lotus corniculatus*, *Trifolium repens*, ainsi que 24 autres espèces en proportions beaucoup plus faibles.

Si l'on s'en tient aux transects 1 à 10 où le mélange a été semé, 19 espèces du mélange ont été contactées au cours de l'une ou l'autre des deux années du suivi (figure 10), soit environ 54 % des espèces ; il se peut que quelques autres aient également germé mais n'aient pas été contactées sur les transects, notamment celles ayant un faible recouvrement. Beaucoup de ces espèces semées ont fortement régressé entre les deux dates, notamment *Festuca pratensis*, *Festuca rubra* ou *Trisetum flavescens* ; beaucoup d'autres ne semblent pas avoir germé (*Cirsium oleraceum*, *Sanguisorba officinalis*, *Cardamine pratensis*, *Centaurea jacea*, *Crepis biennis*, *Pimpinella major*, ...); enfin, quelques-unes au contraire se sont fort bien implantées comme *Agrostis gigantea*, voire semble même progresser dans le cas d'*Alopecurus pratensis*. Au final, **le bilan paraît très mitigé sur l'intérêt de ces mélanges commerciaux étant donné le nombre important d'espèces ne germant pas (du**

moins compte-tenu des proportions de graines du mélange par espèce), aboutissant à des communautés très pauvres. De plus, hormis sur les transects sur maïs, leur persistance au bout de 5 ans est globalement très faible.

Figure 10 : évolution des occurrences entre 2014 et 2017 (abscisses) des 18 espèces semées sur les transects 1 à 10 (ordonnées) ; la taille des carrés est proportionnelle au nombre d'occurrences par transect ; les carrés rouges concernent les placettes sur maïs, les carrés bleus celles sur la prairie semée.



Cas du semis sur maïs

Sur la parcelle de maïs, le semis a rempli l'objectif de couvrir le sol de manière pérenne. Toutefois, la composition floristique est pauvre, ou du moins reflète très mal celle du mélange de graines initial. L'enrichissement constaté a été obtenu par l'implantation sur les transects d'espèces rudérales nitrophiles. Toutefois, 5 années après le semis, la composition floristique a évolué mais pas du tout vers celle des prairies naturelles adjacentes. Il faut soit patienter (combien de temps ?) soit, si l'objectif est aussi une restauration d'une prairie humide, fournir des graines d'espèces autochtones et adaptées. **Là encore, donc, l'intérêt du semis nous paraît mitigé. A moyen terme, la constitution d'une banque de graines locales d'espèces réellement adaptées, ou la récolte régulière et**

préalable de graines avant des opérations de restauration semblent être plus judicieuse dans une optique de restauration de prairies diversifiées.

Cas de la prairie labourée semée

Au bout de 5 ans, les transects sur prairie labourée semée sont encore différents par leur composition des prairies naturelles, mais une forte convergence vers certaines prairies naturelles (transects 11 à 13) est évidente. Les transects 14 et 15 de la prairie naturelle étaient, dès 2014, nettement différents des transects 11 à 13, avec un faciès moins prairial et une composition de magnocariçaie (en fait, probablement le fond de la flore est constitué par celui d'une ancienne aulnaie glutineuse). La cicatrisation vers les prairies naturelles telles que celles des transects 11 à 13 se fait via deux processus :

- ✓ Une régression des espèces semées, qui ont fortement régressé en 2017 ou n'ont guère germé, hormis peut-être *Agrostis gigantea*, naturellement présent et semé, et *Alopecurus pratensis* qui n'était pas présent en 2014 et l'est sur un transect en 2017 ;
- ✓ Une progression des espèces communes avec la prairie naturelle comme *Potentilla reptans*, *Ranunculus repens*, *Mentha longifolia*, *Anthoxantum odoratum*, *Carex panicea* ou *Holcus lanatus*.

Au vu de ces éléments, l'intérêt du semis nous semble très faible dans ce cas précis. Des éléments contextuels sont évidemment à prendre en compte si on veut élargir le débat, notamment l'ancienneté et la fréquence des labours passés et la portée des atteintes au bon fonctionnement hydrologique de la zone humide. Si ces atteintes sont très fortes (labour plus ou moins régulier, présence d'un réseau de drains, ...) l'intérêt d'un semis peut être discuté ; un diagnostic préalable de la flore en place devrait venir compléter ces informations. De plus, là aussi, l'intérêt du mélange utilisé nous semble discutable et un mélange de graines locales est bien préférable. Si les attentes sont faibles, la solution la moins onéreuse et la plus simple est de laisser faire l'évolution naturelle, sans semis donc.

En prairie labourée, le semis ne représente qu'une part très faible du recouvrement 5 années après la restauration ; la plupart des espèces semées n'ont soit pas germé, soit ont fortement régressé ; pour certaines (*Anthoxantum odoratum*, *Plantago lanceolata*, *Agrostis gigantea*), probablement présentes dans la banque de graines du sol, il est difficile de statuer, mais au final, la part du semis semble faible voire très faible et l'intérêt de cette pratique peu évidente.

L'efficacité du mélange apparaît peu probante, hormis sur les transects maïs où une couverture végétale du sol est assurée. Toutefois, la composition floristique sur les transects concernés ne montre au bout de 5 années aucune convergence vers les transects témoins (11 à 15), au contraire de ceux de la prairie labourée semée ; un tel semis ne permet pas, au moins à court voire moyen terme (la bibliographie scientifique fournit de nombreux exemples), une véritable restauration de prairies humides plus ou moins naturelles.