

Abandon des terres par l'agriculture et colonisation par les ligneux : quelles conséquences sur la végétation pour différents écosystèmes européens ?

Bernard Prévosto

► **To cite this version:**

Bernard Prévosto. Abandon des terres par l'agriculture et colonisation par les ligneux : quelles conséquences sur la végétation pour différents écosystèmes européens?. Revue forestière française, AgroParisTech, 2011, LXIII (4), p. 411 - p. 423. hal-00751335

HAL Id: hal-00751335

<https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-00751335>

Submitted on 13 Nov 2012

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

Abandon des terres par l'agriculture et colonisation par les ligneux : quelles conséquences sur la végétation pour différents écosystèmes européens ?

Bernard Prévosto

Cemagref, Unité de Recherche Ecosystèmes Méditerranéens et Risques, 3275 route Cézanne, CS 40061, 13 182 Aix-en-Provence cedex 5

Tel. 04 42 66 99 25 bernard.prevosto@cemagref.fr

Résumé

Un travail à l'échelle européenne a été entrepris pour analyser les conséquences de l'abandon et de la colonisation ligneuse dans des habitats semi-naturels utilisés de façon extensive (landes, pelouses, prairies) ou des habitats plus fortement anthropisés (champs cultivés). Dans chaque habitat les changements de végétation ont été analysés en fonction des différents stades d'abandon. Les résultats montrent que bien que la composition de la végétation change fortement entre les stades, les trajectoires de la succession définies sur la base des traits fonctionnels sont convergentes pour tous les habitats. Les habitats semi-naturels se distinguent néanmoins des champs cultivés, notamment dans les premiers stades, pour certains traits et enregistrent une perte forte des espèces patrimoniales. Les options de gestion de ces milieux sont enfin discutées.

Abstract

Agricultural abandonment and colonisation by woody plants – potential consequences for vegetation in various European ecosystems

An investigation on a European scale has been undertaken to analyse the consequences of abandonment and woody colonisation in semi-natural habitats used in extensive farming (heathland, grassland and meadows) and habitats more heavily influenced by human activity (cultivated fields). Changes in vegetation in each habitat were analyzed on the basis of various stages of abandonment. Results show that, although vegetation composition is very different between stages, the successional pathways defined on the basis of functional traits are convergent for all habitats. The semi-natural habitats are however distinguishable from the cultivated field, particularly during the initial stages, for certain traits and display a significant loss in heritage species. Management options for these environments are discussed.

L'abandon des terres : un phénomène généralisé

Au cours du XX^{ème} siècle l'abandon des terres en Europe s'est particulièrement accru après la seconde guerre sous l'effet du passage à une agriculture plus intensive et à l'exode rural. Si quelques pays comme l'Angleterre ont été peu touchés par la déprise agricole (Bunce, 1991), beaucoup d'autres l'ont été fortement dans toute l'Europe du sud au nord. Il est ainsi estimé un taux de déprise de 10 à 20% des terres agricoles dans les pays d'Europe Centrale et de l'Est (Van Dijk et al., 2005). Les prairies et pelouses semi-naturelles sont des habitats particulièrement touchés puisque les surfaces abandonnées concernent 60% de ces habitats dans les pays Baltes, 50% en Pologne (Van Dijk et al., 2005) alors qu'en Suède 90% ont disparu en un siècle (Lindborg et Eriksson, 2004).

L'abandon se traduit aussi par la progression des surfaces forestières. Ainsi en France les sols boisés sont passés en un peu plus d'un siècle de 10 millions d'hectares en 1900 à 17 millions actuellement (source Teruti-Lucas¹). Cette progression, encore marquée actuellement (+ 1,4 millions d'hectares au cours des 16 dernières années), s'est faite principalement au détriment des milieux ouverts autrefois parcourus par les troupeaux. En Italie, selon un même schéma, les surfaces forestières ont progressées de 42% entre 1929 et 1999 (source ISTAT²).

Les conséquences de la déprise : pourquoi une approche à l'échelle européenne ?

L'abandon des pratiques culturelles traditionnelles se traduit dès les premières années par une modification des compositions végétales et une variation de la richesse floristique. Par la suite l'installation des ligneux modifie profondément les cortèges floristiques. Ces modifications liées à la déprise et à la colonisation par les ligneux ont été étudiées très tôt puisque les bases conceptuelles de l'étude de la succession végétale, des stades initiaux ouverts jusqu'aux stades forestiers terminaux, ont été élaborées dès 1916 par Clements. Les travaux sur ces successions ont par la suite été multiples : Rejmánek et Van Katwyk (2005) ont ainsi recensés plus de 1500 études dans la littérature internationale entre 1901 et 1991.

¹ Enquête sur l'utilisation du territoire par le Ministère de l'Agriculture, de l'Alimentation, de la Pêche, de la Ruralité et de l'Aménagement du Territoire

² Institut national statistique italien (Istituto nazionale di statistica)

Cependant, malgré la profusion de ces travaux, il reste difficile de dégager une image unificatrice des successions végétales sur la base de la seule analyse de la composition végétale : la diversité des communautés, des facteurs environnementaux (sol, climat) et des conditions d'utilisation passées engendrent une multiplicité des trajectoires possibles. De plus des résultats peuvent être contradictoires entre les études, certaines soulignant par exemple un recul fort du nombre total d'espèces après abandon et d'autres non. Plus récemment le recours à l'utilisation des traits fonctionnels des espèces (Lavorel et al., 1997), c'est-à-dire à leurs caractéristiques biologiques (par exemple leur mode de reproduction, leur architecture, la morphologie de leur feuillage etc.) a constitué une aide majeure pour tenter de dégager une vision plus unifiée des processus de la succession en dépit de la diversité des situations observées sur le terrain.

Sur la base de ces constats, une équipe de chercheurs de plusieurs pays a entrepris un travail à l'échelle européenne afin d'étudier les conséquences de l'abandon et de la colonisation ligneuse sur la flore de différents habitats européens dans le cadre du réseau sur la biodiversité Alter-Net³ (Prévosto et al, sous presse). Les habitats sélectionnés sont représentatifs des habitats les plus concernés en Europe : les landes à callune et pelouses calcaires ont été étudiés aux Pays-Bas, les prairies et pâtures de montagne en Autriche et en France, les pelouses côtières en Belgique et les champs cultivés en Allemagne. A partir d'une analyse commune sur tous ces habitats, nous avons alors cherché à répondre aux questions suivantes :

- Quels sont les impacts de l'abandon et de la colonisation ligneuse spontanée dans les habitats étudiés sur la richesse, la composition végétale, pour l'ensemble de la flore et pour les espèces à forte valeur patrimoniale ?
- A l'aide des traits écologiques est-il possible de dégager des trajectoires dynamiques communes depuis l'abandon jusqu'au stade forestier pour des groupes d'habitats ou chaque trajectoire est-elle spécifique ?
- Enfin quelles options de gestion est-il possible de mettre en œuvre ?

³ A Long-Term Biodiversity, Ecosystem and Awareness Research Network

Matériel et Méthodes

Les habitats étudiés : des dunes côtières aux pâtures de montagne

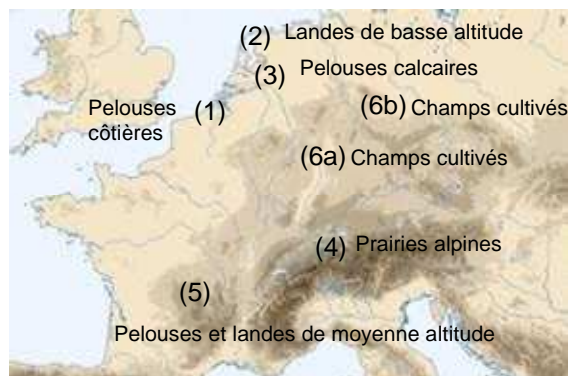


Figure 1. Localisation des habitats étudiés répartis entre habitats semi-naturels (1 à 5) et champs cultivés (6a, 6b).

Six types d'habitats pour 7 différentes localisations ont été étudiés dans plusieurs pays d'Europe occidentale (Figure 1). Ces écosystèmes étaient tous utilisés dans le passé par un système agricole traditionnel dont l'abandon au cours de ces dernières décennies a entraîné une colonisation par les ligneux.

Il s'agit tout d'abord de 5 habitats de type « semi-naturel » mis en valeur par des pratiques de gestion extensive :

1) Les pelouses côtières développées sur les dunes de la Belgique Flamande dans des zones sèches ou humides étaient autrefois pâturées et fauchées et offraient une flore originale dont le déclin est liée en grande partie à l'urbanisation et l'abandon des pratiques agricoles. Après déprise ces milieux sont colonisés par des arbustes (épine-vinette dans les zones sèches, camarine noire, saule cendré dans les zones humides) puis par les arbres (chêne pédonculé, saule blanc, aulne glutineux).

2) Les landes à éricacées de basse altitude aux Pays-Bas sont des habitats anciennement pâturés qui après abandon sont dominés par la canche flexueuse dans les zones sèches ou la molinie dans les zones humides puis par divers ligneux comme la bourdaine, les bouleaux, le chêne pédonculé, le hêtre.

3) Les pelouses calcaires aux Pays-Bas utilisées par les troupeaux ovins ont été colonisées par l'aubépine, le cornouiller sanguin, le sureau noir et le frêne commun.

4) Les prairies alpines dans les Alpes autrichiennes étaient souvent fauchées et pâturées et l'abandon de ces pratiques a conduit à une colonisation ligneuse où l'épicéa joue un rôle majeur.

5) Les landes et les pelouses des zones volcaniques la Chaîne des Puys dans le Massif Central, autrefois pâturées par les moutons, ont été colonisées par des ligneux pionniers tels que le pin sylvestre ou le bouleau verruqueux.

Nous avons ensuite retenu un type d'habitat géré de manière plus intensive en Allemagne. Il s'agit :

6) des champs cultivés autrefois labourés annuellement et dont l'abandon (datant de 1969) a conduit à une succession aboutissant à un stade forestier dominé par un ensemble de feuillus (chêne pédonculé, merisier, frêne commun, bouleau verruqueux par exemple) pour l'un des deux sites (6a) alors que l'autre site (6b) abandonné plus récemment (1990) est actuellement colonisé par un ensemble de graminées et d'espèces invasives (solidage du Canada notamment).



Illustrations de l'abandon et de la colonisation ligneuse pour quelques habitats.

Champ cultivé en Allemagne (habitat 6a) dominé par les herbacées (photo N°1) puis colonisé par des feuillus (Photo N°2, J. Stadler).

Lande sèche de basse altitude (habitat 2) colonisée par le pin sylvestre et le bouleau aux Pays-Bas (photo N°3, L. Kuiters)

Pelouse côtière (habitat 3) en Belgique Flamande en cours de colonisation par des arbustes (photo N°4, S. Provoost)

Colonisation par le pin sylvestre sur les pentes d'un petit volcan (habitat 5) dans la Chaîne des Puys (photo N°5) aboutissant à des pinèdes fermées et monospécifiques (photo N°6, B. Prévosto).

Les successions : un découpage en stades physiologiques

Dans chaque habitat la succession végétale a été étudiée selon deux grandes méthodes. La première utilise des placettes de mesure temporaires qui sont installées dans les différents stades de succession que l'on peut trouver sur un même site : par exemple on échantillonne sur un même site des parcelles toujours utilisées ou abandonnées il y a 5 ans, 15 ans, 30 ans et on reconstruit ainsi la dynamique de végétation. Il s'agit de la méthode synchronique qui utilise la substitution du temps par l'espace (Pickett, 1989). Cette méthode se fonde sur l'hypothèse forte que chaque placette échantillonnée fait partie de la même trajectoire c'est-à-dire partage à la fois les mêmes caractéristiques écologiques (climat, topographie, nature et composition des sols par exemple) mais aussi la même histoire. Malgré les difficultés rencontrées pour valider cette hypothèse, cette méthode est très utilisée pour sa facilité de mise en oeuvre et parce que les résultats restent valides pour prédire les dynamiques végétales de la succession (Foster et Tilman, 2000). La seconde est plus rigoureuse et plus riche d'information mais plus lourde à mettre en oeuvre : il s'agit de la méthode diachronique qui consiste à suivre au cours du temps les changements de végétation sur un même espace (placettes permanentes).

Dans notre étude nous avons combiné les deux méthodes en utilisant selon les habitats des placettes temporaires ou permanentes. Pour ce faire, nous avons scindé, pour chaque habitat, la succession végétale en différents stades sur une même base physiologique (Fig 2). Quatre stades ont été définis :

- le stade initial (I) correspond à l'habitat encore utilisé par les pratiques traditionnelles de gestion,
- le stade herbacé (II) après abandon est un stade dominé par les herbacées avec un couvert arbustif inférieur à 30% (l'arbuste étant défini comme un ligneux dont la hauteur est compris entre 0,5m et 5m),
- le stade arbustif (III) est dominé par les buissons (plus de 30% en recouvrement) et non par les arbres (moins de 30%),
- le stade arboré (IV) est recouvert à plus de 30% par les ligneux hauts.

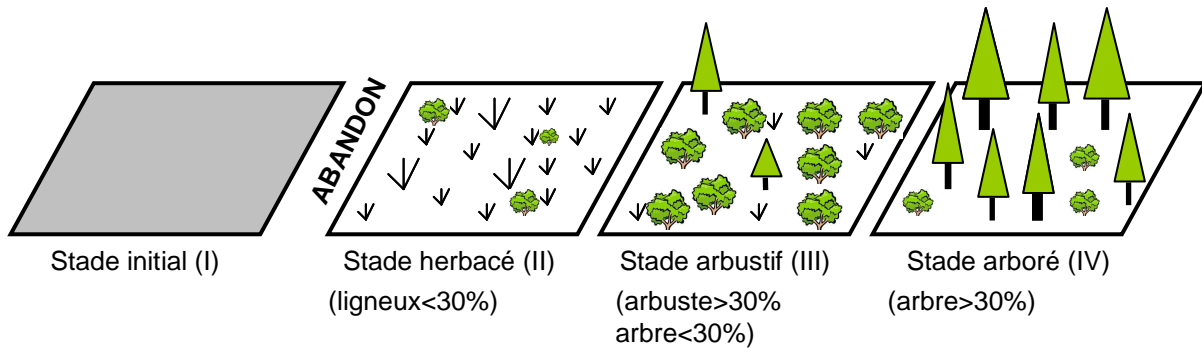


Figure 2. La dynamique de succession au cours du temps. Chaque trajectoire dynamique est découpée en stades selon des critères phytosociologiques fondés sur les recouvrements par les différentes strates.

Le nombre et la nature des stades répertoriés, le nombre de relevés et la méthode utilisée (placettes permanentes ou non permanentes) ainsi que les principales caractéristiques écologiques pour chaque habitat sont indiqués dans le Tableau 1. Bien sûr tous les stades ne sont pas présents dans tous les habitats soit parce que l'étude ne s'est pas suffisamment prolongée (pâtures alpines, champs cultivés à Halle en Allemagne par exemple) soit parce qu'un stade manque dans la dynamique ou n'a pas été inventorié (cas des landes et pelouses de la Chaîne des Puys ou des landes aux Pays Bas colonisées directement par les arbres).

Habitat	Localisation	Nombre et type de relevés	Altitude Pluviométrie moy. Température moy.	Stades échantillonnés et âge du stade			
				Initial (I) (IV)	Herbacé (II)	Arbustif (III)	Forestier
1- Pelouses côtières sèches et humides	Côte flamande (Belgique)	1 282 relevés non permanents	0 à 5 m 750 à 800 mm 9,8°C	Oui	Oui (3-10 ans)	Oui (10-30 ans)	Oui (>30 ans)
2- Landes de basse altitude	Province de Drenthe (Pays-Bas)	1 021 relevés non permanents	10 à 20 m 740 mm 9,8°C	Oui	Oui (5-15 ans)	Non	Oui (30-35 ans)
3- Pelouses calcaires	Province de Limburg (Pays-Bas)	747 relevés non permanents	130 à 300 m 740 mm 10°C	Oui	Oui (5-10 ans)	Oui (15-20 ans)	Non
4- Prairies alpines	Styrie (Autriche)	6 relevés permanents	710-895 m 1033 à 1151 mm 6,3 à 6,9°C	Oui	Oui (3-5 ans)		
5- Landes et pelouses moyenne montagne	Chaîne des Puys, (France)	340 relevés non permanents	850-1200 m 900 mm 8°C	Oui	Non	Non	Oui (30-40 ans)
6a- Champs cultivés (1)	Université Göttingen (Allemagne)	232 relevés permanents	180 m 635 mm 8,5°C	Oui	Oui (5-10 ans)	Oui (5-15 ans)	Oui (>20 ans)
6b- Champs cultivés (2)	Halle (Allemagne)	125 relevés permanents	110 m 482 mm 9,1 °C	Oui	Oui (3-18 ans)	Non	Non

Tableau 1. Les principales caractéristiques des habitats et de l'échantillonnage.

L'analyse de la végétation : des compositions floristiques aux traits fonctionnels

- La composition végétale

L'analyse de la composition végétale a été faite à partir des relevés codés en présence/absence : les recouvrements n'ont pas été utilisés en raison de l'hétérogénéité dans les protocoles de relevé.

Les transitions d'un stade à un autre au cours de la succession ont été analysées en distinguant : les espèces qui disparaissaient, qui régressaient (fréquence diminuant de plus de 40%), qui demeuraient stables (fréquence ne variant pas de plus de 40%), qui progressaient (fréquence augmentant de plus de 40%) ou qui apparaissaient.

Une attention particulière a été portée aux espèces bénéficiant d'un statut de protection : espèces inscrites dans les Listes Rouges ou dans les listes publiées des espèces protégées au niveau national et local.

- Les traits fonctionnels

Comme mentionné précédemment, le recours aux traits fonctionnels et écologiques est un moyen de s'affranchir de l'extrême diversité des compositions floristiques entre les stades et entre les différents habitats. Parmi l'ensemble des traits nous avons retenu les valeurs indicatrices d'Ellenberg et les types stratégiques de Grime ainsi que différents traits afférant à la forme de vie et aux caractéristiques morphologiques et de reproduction (Figure 3).

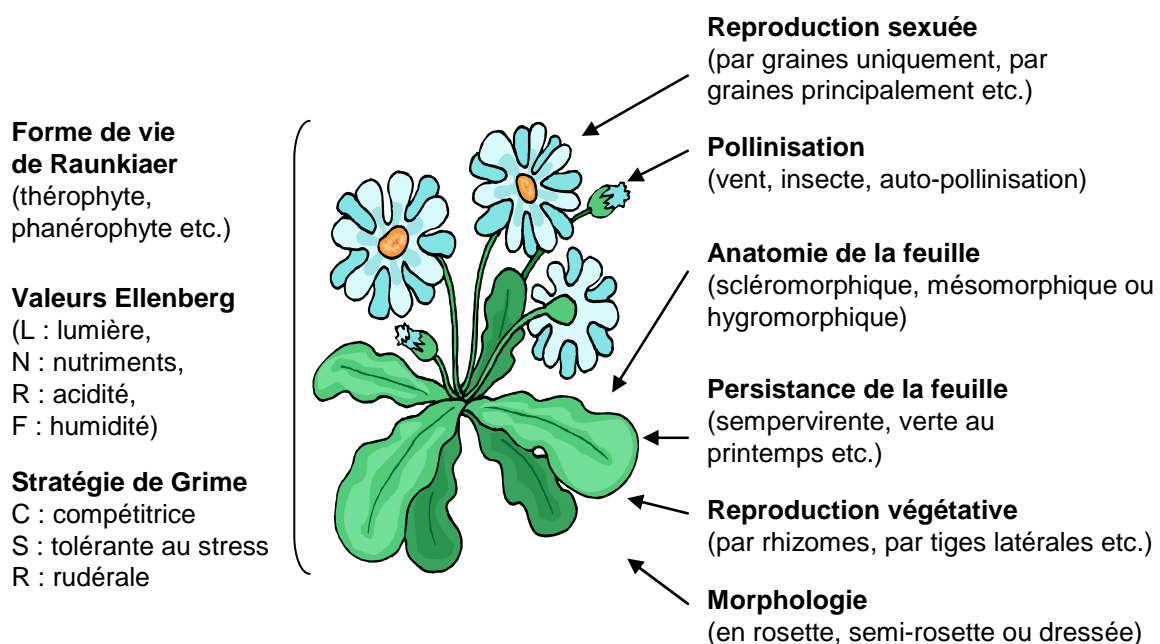


Figure 3. Les traits étudiés : ils concernent le comportement de la plante entière (à gauche) ou certains de ses attributs (à droite).

Les valeurs indicatrices d'Ellenberg (Ellenberg, 2001) sont calculées en affectant à chaque plante un coefficient d'affinité pour diverses conditions environnementales : lumière, nutrition azotée, acidité et humidité (notée respectivement L, N, R et F). Une moyenne est ensuite calculée pour chaque relevé puis chaque stade de la succession.

Nous avons aussi pour chaque plante attribué un type de comportement stratégique au sens de Grime (1977). Grime attribue en effet aux espèces un comportement qui peut être de type C « compétiteur », de type S « tolérante au stress », de type R « rudérales » ou de types intermédiaires (CR, SR, CSR par exemple). Comme pour les valeurs Ellenberg nous avons calculé des valeurs moyennes de Grime pour chaque relevé puis pour chaque stade.

Divers traits fonctionnels liés à l'anatomie et à la biologie de l'espèce utilisés ont été : l'anatomie et la persistance des feuilles, la morphologie de la plante, le type de reproduction sexuée et végétative, le mode de pollinisation. Des exemples des différentes catégories représentées pour chacun de ces traits sont indiqués Figure 3. Les valeurs ont été obtenues en utilisant la base de données allemande Biolflor (Klotz et al. 2002 site : www.biolflor.de) et il est possible d'obtenir, en consultant cette base, une description exhaustive de chacun de ces traits, en allemand et en anglais.

Résultats et discussion

Un changement profond des compositions de la flore

Le nombre total d'espèces par stade fluctue selon l'habitat et reflète la variabilité des communautés et des conditions écologiques. L'analyse des transitions entre stades (Fig. 4) montre un profond changement des compositions de flore au cours de la succession car le noyau des espèces stables d'une part reste généralement faible par rapport aux espèces qui régressent ou qui progressent et d'autre part diminue fortement au cours de la succession.

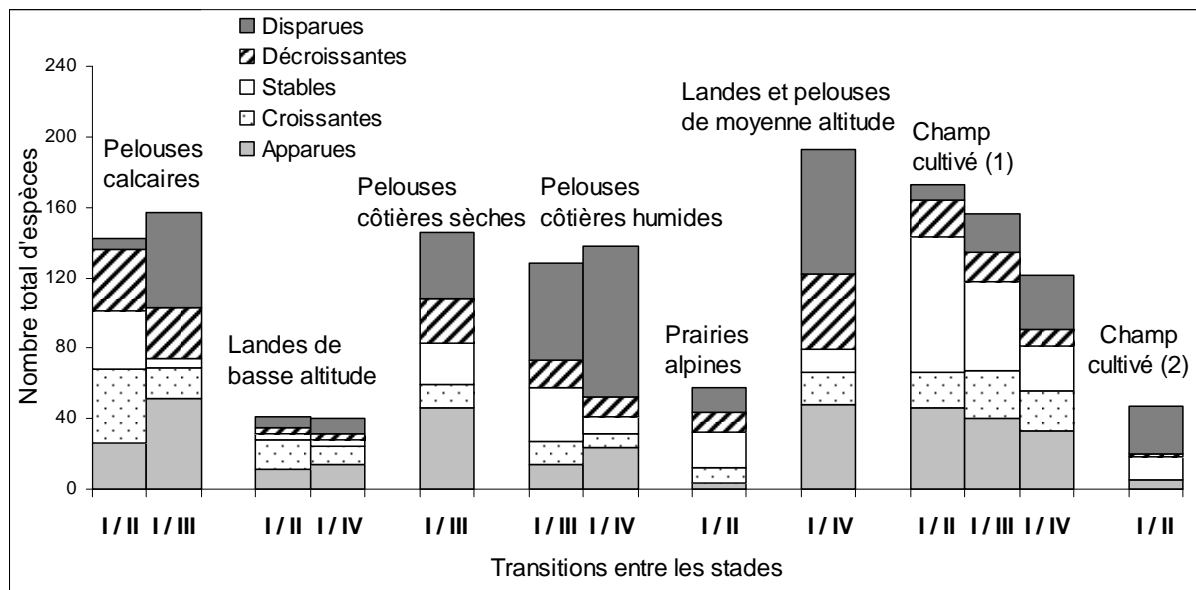


Figure 4. Modifications de la flore selon les différentes catégories (plantes disparues, en régression, stables, en progression ou apparues) lors de la transition d'un stade à un autre de la succession (notée I / II, I / III ou I / IV) pour les différents habitats.

L'analyse de l'évolution du nombre de plantes bénéficiant d'un statut de protection (Fig. 5), encore appelées espèces patrimoniales, montre une diminution forte au cours de la succession dans les habitats semi-naturels en particulier pour les stades de colonisation ligneuse (stades III et IV). A titre d'illustration, on peut citer la perte de *Cirsium acaule*, *Gentianella germanica* dans les pelouses calcaires de *Drosera rotundifolia*, *Andromeda polifolia*, *Eriophorum vaginatum* dans les landes de basse altitude en zones humides, de *Nardus stricta*, *Trichophorum cespitosum* pour les landes sèches, de *Blackstonia perfoliata*, *Gentianella amarella*, *Herminium monorchis* pour les pelouses côtières en zones humides et de *Koeleria macrantha*, *Thesium humifusum* pour les pelouses sèches.

Les champs cultivés se caractérisent en revanche par un nombre assez stable des espèces patrimoniales car la disparition de certaines de ces plantes (par exemple *Silene noctiflora* ou

Euphrasia officinalis) dans les premiers stades ouverts est compensée par une apparition de plantes dans les stades ultérieurs sylvatiques (par exemple *Tanacetum corymbosum*).

Il faut enfin rappeler que la notion d'espèce protégée est une notion locale et donc extrêmement variable d'un pays à l'autre ou d'une région à l'autre au sein d'un même pays.

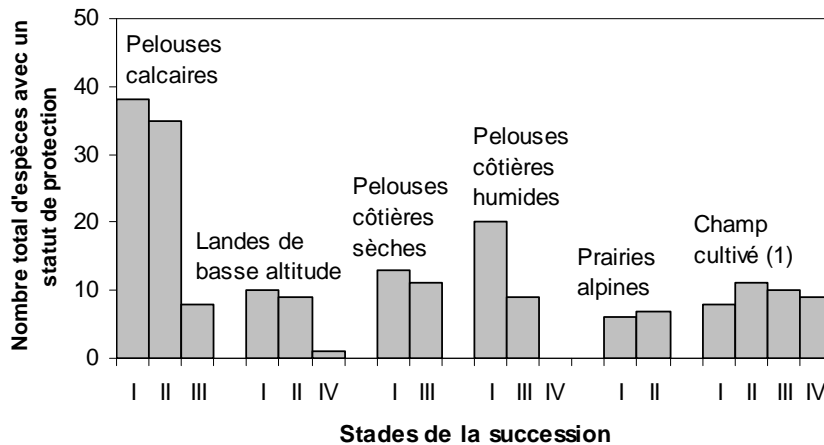


Figure 5. Evolution du nombre total d'espèces bénéficiant d'un statut de protection au cours de la succession pour les différents habitats.

Des trajectoires convergentes mais différenciant habitats semi-naturels et champs cultivés

Comme nous l'avons mentionné précédemment, chaque relevé de chacun des différents stades de la succession a été caractérisé par un ensemble de traits écologiques. Il a donc été possible d'analyser, par l'analyse multivariée (analyse en composantes principales), l'évolution de ces stades en fonction des modifications des traits écologiques. Les résultats de cette analyse sont montrés Figure 6 dans laquelle les différentes trajectoires ont été représentées.

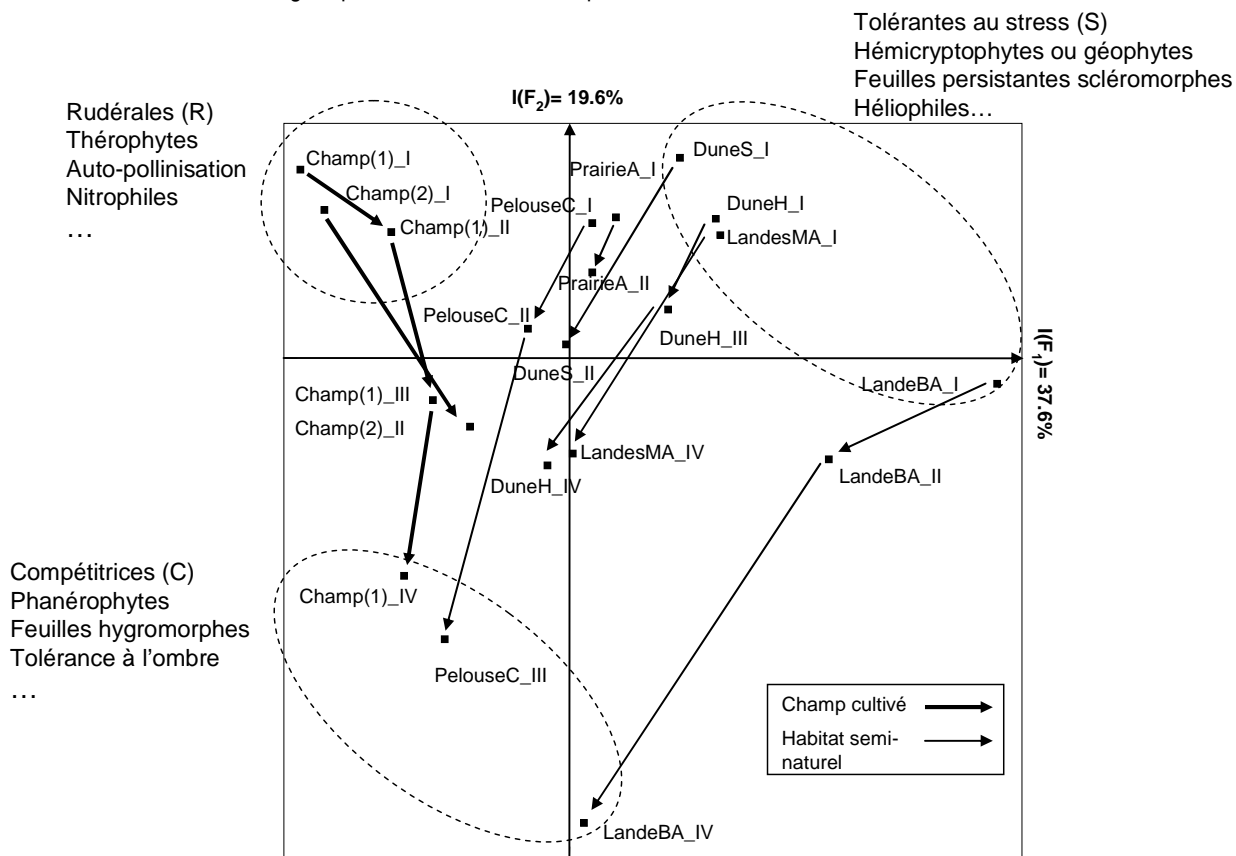


Figure 6. Représentation des trajectoires de succession sur les deux premiers axes de l'analyse en composantes principales des traits écologiques. Les trajectoires des champs cultivés sont distinguées de celles des habitats semi-naturels. Aux extrémités des trajectoires les principaux traits sont mentionnés. Les noms de chaque habitat suivi du stade de succession (I à IV) sont indiqués : DuneS : pelouses côtières sèches, DuneH : pelouses côtières humides, LandeBA : landes de basse altitude, PelouseC : pelouses calcaires, PrairieA : prairies alpines, LandesMA : landes et pelouses de moyenne altitude, Champ : champs cultivés.

Une première constatation est que les trajectoires dynamiques tendent à converger vers un même point qui porte des caractéristiques communes à tous les habitats. L'arrêt des perturbations liées aux pratiques culturales avant abandon puis l'installation des ligneux conduit à une certaine uniformisation des milieux et des traits écologiques.

L'extrémité des trajectoires se caractérise en effet par une forte représentation des phanérophytes (les ligneux), des plantes compétitrices au sens de Grime c'est-à-dire typiques des milieux où la compétition pour les ressources est forte et les perturbations faibles, des plantes tolérantes à l'ombre et présentant certaines particularités anatomiques (par exemple des feuilles hygromorphes fragiles et peu épaisses).

Si les trajectoires convergent, il apparaît en revanche qu'elles se différencient nettement dans les premiers stades entre celles des habitats semi-naturels et celles des champs cultivés. On trouve ainsi dans les champs cultivés une proportion plus forte de plantes nitrophiles en lien avec les pratiques passées de fertilisation, de plantes annuelles, de rudérales et de plantes en auto-pollinisation. Les habitats semi-naturels présentent au contraire une plus grande abondance de plantes avec un port basal des feuilles (stratégie d'évitement de l'herbivorie), de plantes héliophiles dont les feuilles sont dures et épaisses (scléromorphes) caractéristiques des milieux ouverts, de plantes tolérantes au stress au sens de Grime ce qui est à mettre en lien avec les perturbations répétées des milieux (pâturage, fauchage). Une analyse plus détaillée de l'ensemble des traits est disponible dans Prévosto et al (sous presse). On notera également dans les habitats semi-naturels les forts écarts entre les trajectoires qui reflètent la grande variabilité des communautés et des conditions environnementales.

En conclusion les traits écologiques des communautés végétales tendent à s'homogénéiser après abandon avec l'arrivée des ligneux et la fermeture des milieux mais l'héritage des pratiques culturelles passées reste visible entre les habitats gérés de manière extensive et ceux soumis à des pratiques plus intensives. En effet, la végétation des habitats semi-naturels est le résultat d'une longue coévolution entre les communautés végétales et les herbivores ayant conduit à la production de traits écologiques adaptés aux conditions de plein découvert et de pâturage (Zobel, 1992). A l'inverse le pool des espèces des champs cultivés a été façonné par d'autres types de pratiques et de conditions environnementales, si bien que certains traits diffèrent encore, après abandon et colonisation, entre la flore issue des habitats semi-naturels et celle issue des champs cultivés.

Quelles options pour la gestion de ces habitats ?

Les habitats semi-naturels tels que ceux utilisés dans cette étude sont souvent des réservoirs important de biodiversité et contiennent une flore originale dont la pérennité est conditionnée par le maintien des pratiques traditionnelles (pâturage, fauchage). L'abandon ou le déclin des pratiques peut parfois se traduire par un effet positif sur le nombre d'espèces végétales ou animales (Söderström et al., 2001) à cause de la mosaïque d'habitats créées par l'installation de ligneux et la co-existence d'espèces des milieux ouverts et fermés. Cependant cet effet n'est que temporaire alors que le déclin de la flore originale du milieu initial est inéluctable, en particulier pour les espèces à faible durée de vie (annuelles et bi-annuelles) qui sont les premières à disparaître (Lindborg et Eriksson, 2004).

En l'absence d'un maintien des pratiques initiales, une solution possible est la restauration des sites abandonnés et colonisés pour tout ou partie par les ligneux. Elle consiste généralement à éliminer les ligneux et à réintroduire un mode de gestion tel que pâturage, le fauchage voire une combinaison de ces pratiques. Cependant, plus le temps d'abandon a été long et plus il est difficile de restaurer la communauté végétale initiale. Cela est dû notamment au déclin rapide des banques de graines constituées par la flore initiale, comme par exemple pour les landes ou les pelouses calcaires très difficiles à restaurer pour cette raison après 4 ou 5 décennies d'abandon (Bossuyt et al., 2001, 2006). De plus, le couvert des ligneux augmente avec le temps et leur impact sur la flore peut être beaucoup plus négatif que le seul abandon des pratiques de gestion (Pykälä et al., 2005). Les espèces patrimoniales sont plus difficiles à restaurer que les autres car elles sont souvent à faible durée de vie, moins abondantes et plus dispersées. Le succès de la restauration dépend aussi largement de l'environnement de la parcelle à restaurer notamment de la connectivité avec les milieux ouverts qui sont sources de graines (Dzwonko et Loster, 1998). Il faut enfin noter que dans le processus de restauration, la mise en œuvre d'une pratique plutôt qu'une autre (par exemple pâturage au lieu du fauchage) a une influence sur la diversité et la composition de la flore et les modes de gestion ne sont donc pas nécessairement interchangeables (Mittlacher et al., 2002).

L'ensemble de ces facteurs fait que la restauration est souvent un processus long, coûteux et aléatoire qui est à réserver aux milieux représentant des intérêts écologiques et/ou paysagers forts.

Si la restauration consiste à revenir à un état proche de l'état initial, le gestionnaire peut au contraire choisir d'anticiper la dynamique pour obtenir plus rapidement un peuplement forestier plus conforme à ses souhaits. C'est par exemple une option de gestion qui peut

s'envisager sur les anciens champs cultivés présentant un intérêt écologique moindre que les habitats semi-naturels (la disparition d'éventuelles plantes patrimoniales pouvant être compensée par des apparitions) et généralement de meilleures potentialités liées à des facteurs stationnels ou aux pratiques anciennes (fertilisation) plus favorables à la production forestière. Cette option peut être aussi envisagée sur des terrains autrefois pâturés sur lesquels se sont développés des peuplements résineux monospécifiques. Il est alors possible d'utiliser la végétation forestière en place pour mettre en valeur le peuplement spontané, comme par exemple en favorisant les feuillus de fin succession qui se sont installés sous les peuplements pionniers de résineux, en diversifiant les essences à l'aide de coupes et de travaux (coupe d'abri, plantation, enrichissement...)

Que faut-il conclure sur cette étude à l'échelle européenne ?

L'étude des successions à l'échelle des habitats européens a montré, qu'au delà de la diversité des communautés et de la variabilité des facteurs environnementaux propres à chaque habitat, les végétations convergent au cours du temps vers un pool d'espèces partageant un même ensemble de traits. Les végétations européennes sont en effet le résultat d'une longue histoire d'évolution partagée entre les espèces et les perturbations anthropiques, conduisant à une organisation prédictible des dynamiques (Cramer et al., 2008).

Cette étude a aussi montré la perte significative des espèces patrimoniales dans les habitats semi-naturels après arrêt des pratiques, généralisant ainsi les résultats d'études précédentes ciblées sur un seul habitat. Enfin en incluant dans la même analyse à la fois champs cultivés et écosystèmes semi-naturels, l'étude souligne l'importance de l'usage ancien dans l'évolution des flores sous l'effet de l'abandon et de la colonisation. Le gestionnaire forestier étant souvent amené à gérer aussi bien des milieux ouverts que des milieux en cours de colonisation, une connaissance des trajectoires de la succession et de ses conséquences lui est utile : elle peut lui permettre de raisonner son intervention, ou sa non-intervention, dans de tels milieux et de mettre en œuvre les techniques appropriées.

Remerciements

Cette étude a bénéficié du soutien financier du réseau européen ALTER-Net (A Long-Term Biodiversity, Ecosystem and Awareness Research Network).

BIBLIOGRAPHIE

BOSSUYT (B.), HONNAY (O.), VAN STICHELEN (M.), HERMY (M.), VAN ASSCHE (J.). - The effect of a complex land use history on the restoration possibilities of heathland in central Belgium.- *Belgian Journal of Botany*, vol. 134, 2001, pp. 29-40.

BOSSUYT (B.), BUTAYE (J.), HONNAY (O.). - Seed bank composition of open and overgrown calcareous grassland soils-acase study from Southern Belgium. - *Journal of Environmental Management*, vol. 79, 2006, pp. 364-371.

BUNCE (R.G.H.). - Ecological implications of land abandonment in Britain: Some comparisons with Europe. - *Options Méditerranéennes-Séries Séminaires*, vol. 15, 1991, pp. 53-59.

CLEMENTS (F.E.). - Plant succession: An analysis of the development of vegetation. - Publication N° 242, 1916, Carnegie Institution of Washington, Washington, DC.

CRAMER (V.A.), HOBBS (R.J.), STANDISH (R.J.). - What's new about old fields? Land abandonment and ecosystem assembly. - *Trends in Ecology & Evolution*, vol. 23, 2008, pp. 104-112

DZWONKO (Z.), LOSTER (S.). - Dynamics of species richness and composition in a limestone grassland restored after tree cutting. - *Journal of Vegetation Science*, vol. 9, 1998, pp. 387-394.

ELLENBERG (H.), WEBER (H.E.), DÜLL (R.), WIRTH (V.), WERNER (W.), PAULISSEN (D.). - (2001) Zeigerwerte von Pflanzen in Mitteleuropa. 3rd Edition. - *Scripta Geobotanica*, vol. 18, 2001, pp. 3-258.

FOSTER (B.L.), TILMAN (D.). - Dynamics and static views of succession: Testing the descriptive power of the chronosequence approach. - *Plant Ecology*, vol. 146, 2000, pp. 1-10.

KLOTZ (S.), KÜHN (I.), DURKA (W.). - BIOFLOR Eine Datenbank mit biologisch-ökologischen Merkmalen zur Flora von Deutschland. - *Schriftenreihe für Vegetationskunde*, vol. 38, 2002, pp. 1-334.

LAVOREL (S.), MC INTYRE (S.), LANDSBERG (J.), FORBES (T.D.A.). - Plant functional classifications: from general groups to specific groups based on response to disturbance. - *Trends in Ecology & Evolution*, vol. 12, 1997, pp. 474-478.

LINDBORG (R.), ERIKSSON (O.). - Effects of restoration on plant species richness and composition in Scandinavian semi-natural grasslands. - *Restoration Ecology*, vol. 12, 2004, pp. 318-326.

MITLACHER (K.), POSCHLOD (P.), ROSÉN (E.), BAKKER (J.P.). - Restoration of wooded meadows - a comparative analysis along a chronosequence on Öland (Sweden). - *Applied Vegetation Science*, vol. 5, 2002, pp. 63-73.

PICKETT (S.T.A.). - Space-for-time substitution as an alternative to long term studies. *In* : Long-term studies in ecology / G.E. Likens Ed.- New York (USA) : Springer-Verlag, 1989. - pp. 110-135.

PRÉVOSTO (B.), KUITERS (L.), BERNHARDT-RÖMERMANN (M.), DÖLLE (M.), SCHMIDT (W.), HOFFMANN (M.), VAN UYTVANCK (J.), BOHNER (A.), KREINER (D.), STADLER (J.), KLOTZ (S.), BRANDL (R.). - Impacts of land abandonment on vegetation: successional pathways in European habitats. - *Folia Geobotanica*, sous presse, DOI 10.1007/s12224-010-9096-z.

PYKÄLA (J.), LUOTO (M.), HEIKKINEN (R.K.), KONTULA (T.). - Plant species richness and persistence of rare plant in abandoned semi-natural grasslands in northern Europe. - *Basic and Applied Ecology*, vol. 6, 2005, pp. 25-33.

REJMÁNEK (M.), VAN KATWYK (K.P.); - 2005. Old-field succession: A bibliographic review (1901-1991), 2005, <http://botanika.bf.jcu.cz/suspa/pdf/BiblioOF.pdf>.

SÖDERSTRÖM (B.), SVENSSON (B.), VESSBY (K.), GLIMSKÄR (A.). - Plants, insects and birds in semi-natural pastures in relation to local habitat and landscape factors. - *Biodiversity and Conservation*, vol. 10, 2001, pp. 1839-1863.

VAN DIJK (G.), ZDANOWICZ (A.), BLOKZIJL (R.). - Land abandonment, biodiversity in relation to the 1st and 2nd pillars of the EU's Common Agricultural Policy: Outcome of an international seminar in Sigula, Latvia 7-8 October 2004. DLG, Government Service for Land and Water Management, Utrecht, The Netherlands, 2005.

ZOBEL (M.) - Plant species coexistence: the role of historical, evolutionary and ecological factors. - *Oikos*, vol. 65, 1992, pp. 314-320.