



La revue francophone sur les fourrages et les prairies

*The French Journal on Grasslands and Forages*

Cet article de la revue **Fourrages**,  
est édité par l'Association Française pour la Production Fourragère

Pour toute recherche dans la base de données  
et pour vous abonner :

**[www.afpf-asso.org](http://www.afpf-asso.org)**



AFPF – Maison Nationale des Eleveurs – 149 rue de Bercy – 75595 Paris Cedex 12  
Tel. : +33.(0)1.40.04.52.00 – Mail : [contact@afpf-asso.fr](mailto:contact@afpf-asso.fr)

**Association Française pour la Production Fourragère**

# Combiner les approches et les expériences pour mieux préserver et utiliser les prairies à flore naturelle

S. Magnanon<sup>1</sup>, F. Vertès<sup>2</sup>

**La régression des prairies dans les systèmes de production et les paysages alerte depuis longtemps la communauté scientifique, et de façon croissante les aménageurs des territoires. Des partenariats associant phytosociologues, écologues, agronomes et agriculteurs ont permis de maintenir durablement certaines prairies d'intérêt écologique et économique intéressantes. Réflexions et perspectives sur cette «hybridation des savoirs».**

## RÉSUMÉ

*Un nombre croissant d'éleveurs d'herbivores (et d'industriels), confrontés à des conditions économiques difficiles et/ou soucieux de contribuer au bon état de l'environnement et de le valoriser, est à la fois demandeur et producteur de savoirs sur les prairies. A partir de 2 cas d'études (thèses des auteurs), cet article s'attache à revisiter l'évolution d'approches écologiques combinant description phytosociologique de végétations herbacées, compréhension de leur fonctionnement écologique et agronomique, et valorisation possible des connaissances élaborées en lien avec les éleveurs. Il montre ainsi qu'il est possible de concilier agriculture et environnement, production et préservation de la biodiversité.*

## SUMMARY

### **Combining study approaches and farmer experiences to better preserve and utilise grasslands with native flora**

*The decline of grasslands in agricultural production systems and natural landscapes has long worried the scientific community; it is of increasing concern to spatial planners. A growing number of livestock farmers (and industry stakeholders) are dealing with difficult economic conditions and/or wish to improve the state of the natural environment while also drawing value from it. They are simultaneously supplying and demanding knowledge about grasslands. Using two case studies (from the co-authors' theses), this article explores changes in ecological approaches by combining phytosociological descriptions of grassland vegetation, an understanding of its ecological and agronomic functions, and the potential utility of knowledge developed through work with livestock farmers. Pools of knowledge are finally being combined to establish a better balance between agricultural concerns, environmental concerns, production levels, and the preservation of biodiversity.*

**L**a transition agroécologique est actuellement au cœur des préoccupations des acteurs des politiques publiques de l'environnement et de l'agriculture. Le rôle des prairies dans celle-ci est largement documenté (LEMAIRE *et al.*, 2018) ainsi que ses conséquences importantes en termes économique et social (DEVIIENNE *et al.*, 2017). Pourtant, dans de nombreux pays la tendance est à la diminution de l'utilisation du pâturage pour alimenter les animaux et en particulier les vaches laitières (HUYGHE *et al.*, 2017). Partout en France, mais surtout dans les zones où l'activité agricole est en mutation, l'avenir de nombreux types de prairies est questionné par la régression locale de l'élevage d'herbivores et, là où cet

élevage reste dominant, par l'augmentation de la part du maïs et des concentrés protéiques dans l'alimentation des animaux. Dans les secteurs contraignants (au plan de l'accès, du potentiel agronomique ou des conditions de production), on assiste à des fermetures d'exploitations agricoles conduisant à l'abandon des prairies et à leur évolution vers des stades pré-forestiers ou, lorsque c'est possible, à une transformation des prairies en cultures jugées économiquement plus rentables (céréales, légumes...) ou plus faciles à conduire (maïs ensilage). La surface des prairies permanentes (ou naturelles) qu'elles soient pâturées ou fauchées continue donc à diminuer, pour une part remplacées par des prairies temporaires

## AUTEURS

1 : Conservatoire Botanique National de Brest, 52, Allée du Bot, F-29200 Brest ; s.magnanon@cbnbrest.com

2 : INRA, Agrocampus-Ouest, UMR SAS, F-29000 Quimper

**MOTS CLÉS** : Agroécologie, approches participatives, biodiversité, gestion des prairies, méthode, prairie, prairie permanente, pratiques des agriculteurs, phytosociologie, recherche scientifique, végétation.

**KEY-WORDS** : Agroecology, biodiversity, farmers' practices, grassland, grassland management, method, participatory approaches, permanent pasture, plant sociology, scientific research, vegetation.

**RÉFÉRENCE DE L'ARTICLE** : Magnanon S., Vertès F. (2019) : «Combiner les approches et les expériences pour mieux préserver et utiliser les prairies à flore naturelle», *Fourrages*, 237, 15-25.

semées (FAÏG *et al.*, 2013) dont les fonctions écologiques sont très loin d'être analogues (AMIAUD et CARRÈRE, 2012).

Ainsi, cette situation de régression des prairies inquiète, d'autant plus que les mesures européennes visant à préserver les surfaces en prairies permanentes peuvent générer des effets pervers accélérant parfois leur conversion en prairies temporaires semées (par crainte de contrainte sur la surface toujours en herbe) : certains éleveurs voient leur avenir menacé, tandis que les scientifiques constatent une érosion de la biodiversité associée à ces milieux, qu'elle soit floristique, faunistique ou phytocœnotique<sup>1</sup>. **Les responsables de l'aménagement des territoires et parfois les filières ont également pris conscience des services apportés par les prairies, en particulier permanentes**, en termes de stockage de carbone, de régulation des flux d'eau, de qualité des sols et de l'eau, de biodiversité, de qualité des produits, de santé et bien-être animal et humain, etc. (PLANTUREUX *et al.*, 2012). Dans ce contexte, les acteurs concernés recherchent des solutions visant à contrarier ces évolutions alarmantes en alliant leurs forces et leurs arguments, tant techniques qu'économiques (HAZARD *et al.*, 2018). Cette réflexion pluridisciplinaire et multipartenariale conduit souvent (quelquefois par nécessité) à une « hybridation des savoirs » (ALPHANDÉRY et BILLAUD, 2009 ; GIRARD, 2014), dans le but de pouvoir concilier agriculture et environnement, production et préservation de la biodiversité (BERTHET *et al.*, 2014).

C'est dans ce contexte qu'ont émergé des partenariats associant phytosociologues, écologues, agronomes et agriculteurs, ayant pour but de construire des diagnostics et des propositions de gestion partagés, permettant le maintien durable de prairies d'intérêt écologique et économique intéressantes. Les inquiétudes concernant l'avenir des prairies à flore naturelle<sup>2</sup> associées à la recherche de solutions basées sur des coopérations multi-acteurs ne sont pas nouvelles. Il y a une quarantaine d'années déjà, des travaux innovants concernant les prairies naturelles ont vu le jour. Les enjeux étaient déjà, dans un contexte tendu, de raisonner les compromis entre la nécessité d'inscrire les systèmes herbagers (y compris ceux considérés comme « peu productifs ») dans une économie viable et durable, et le souhait de préserver la biodiversité de ces systèmes, dépendant en partie des pratiques de fauche et de pâturage.

Cet article s'attache à revisiter l'évolution d'approches écologiques combinant une base phytosociologique descriptive de végétations herbacées, la compréhension de leur fonctionnement écologique et agronomique par divers acteurs et la valorisation possible des connaissances élaborées. Nous appuyons cette réflexion sur 2 cas d'études, en analysant les résultats et limites de ces **combinaisons de méthodes** utilisées dans les années 1980. Cela nous permet de montrer **comment elles peuvent contribuer à répondre à de nouvelles attentes, voire constituer des bases de données re-mobilisables pour répondre à de nouvelles problématiques** (sous réserve de rassembler ces

données anciennes, les saisir en fichiers... ; il existe une « mine » de données « historiques » sur la flore ou les espèces animales, pouvant caractériser des états antérieurs des biotopes et leurs évolutions).

## 1. La recherche d'une coopération entre chercheurs et agriculteurs dans les années 1970 à 1990

### ■ Une préoccupation déjà ancienne, des précurseurs

Dans les années 1970 et surtout **dans le courant des années 1980** jusqu'au milieu des années 1990, **des scientifiques**, écologues, agronomes et phytosociologues soucieux de la préservation de systèmes agricoles dits « extensifs » et alors menacés par l'émergence d'un modèle économique agricole particulièrement agressif, **alertaient les responsables politiques et les organisations agricoles**. Ils tentaient de rechercher avec les acteurs locaux (en particulier avec les agriculteurs) des solutions techniques permettant à la fois une gestion rentable des prairies et le maintien de leur biodiversité.

Parmi ces scientifiques, l'écologue Jean-Claude LEFEUVRE (Professeur au Muséum national d'histoire naturelle jusque dans les années 2000), le phytogéographe Pierre DUPONT (responsable du laboratoire d'écologie de l'Université de Nantes jusqu'en 1992) ou encore l'agronome et phytosociologue René DELPECH (professeur d'écologie végétale à l'INA- Paris-Grignon jusqu'en 1982) furent certainement précurseurs dans la mise en place d'études combinant approches écologiques et économiques. Les deux premiers œuvrèrent dans les systèmes de marais maritimes (LEFEUVRE) et de prairies humides (DUPONT) du centre-ouest de la France, le troisième dans les prairies de montagne (en particulier en Savoie).

Concernant les prairies, ces chercheurs étaient, chacun à leur manière, convaincus que **les activités agricoles avaient permis la conservation d'ensembles biologiques exceptionnels** (DUPONT, 1986). Par conséquent, **puisque le changement de pratiques agricoles menaçait le maintien de ces ensembles, un travail de concertation active avec les agriculteurs devait être mis en place**. DUPONT, toujours en 1986 et à propos des prairies de marais, constatait en effet que « *autrefois réputées en bien des points, les prairies naturelles ont peu à peu perdu de leur valeur relative ; on les considère trop souvent comme un système périmé, on les néglige et leur qualité se dégrade progressivement. L'abandon, s'il crée des milieux intéressants à plus d'un titre, conduit néanmoins à la diminution du nombre des espèces au profit des grandes plantes sociales comme le roseau. On assiste donc à une homogénéisation et une banalisation du milieu qui tend de plus en plus à se colmater en raison de l'accumulation sur place des débris organiques mal décomposés.* ». **En montagne**, le constat était du même ordre et l'avenir des prairies se jouait dans la **recherche d'une « bonne**

1 : Association de végétaux dans un biotope

2 : Flore composée pour l'essentiel d'espèces indigènes et spontanées

**gestion** », **sans surexploitation** (qui génère d'importants risques d'érosion) **ni abandon**. La déprise des zones de montagne dites « difficiles » était en effet déjà à l'œuvre dans les années 1970, générant un phénomène d'embroussaillage (friche) responsable à la fois de la perte de ressources fourragères (baisse importante de qualité), de la diminution de la diversité floristique et phytocœnotique des systèmes prairiaux. Cela s'accompagnait de problèmes pour l'entretien des pistes de ski (le tourisme hivernal était en plein développement), l'abondance d'herbes hautes favorisant de plus les départs d'avalanche. Pourtant, il était déjà clair qu'un pastoralisme bien conduit rendait des services importants (qualifiés aujourd'hui de services écosystémiques ; MEA, 2005 ; CICES, 2016) tels que la lutte contre l'érosion des sols ou le maintien de paysages ouverts très attractifs caractéristiques des altitudes moyennes.

Alertant tour à tour sur l'appauvrissement biologique des prairies à flore naturelle et les atteintes portées à ces milieux (comblement, drainage, transformation en zones de culture, abandon, embroussaillage, érosion...) et constatant que les arguments écologiques ne suffisaient pas à convaincre, R. DELPECH et P. DUPONT cherchèrent, l'un comme l'autre, à mobiliser des acteurs politiques et économiques capables d'interagir avec eux et de renforcer leur engagement en faveur de la préservation de la biodiversité. Déjà dans l'un des premiers numéros de *Fourrages*, DELPECH (1960) s'était **interrogé sur les critères de jugement de la valeur agronomique des prairies** en examinant « dans quelle mesure l'analyse botanique des prairies peut servir à des fins agronomiques », s'appuyant sur des travaux allemands de *Pflanzensociologie* (KLAPP, 1965 ; ELLENBERG, 1952) et hollandais (DE VRIES et DE BOER, 1959). DUPONT s'inscrivit plus tard dans son sillage, en initiant des travaux sur la recherche de la valeur agronomique des plantes de marais (DUPONT, 1986).

## ■ Les Parcs naturels : des territoires d'expérimentation de la coopération entre acteurs

En toute logique, ces chercheurs se rapprochèrent des Chambres d'Agriculture et des Parcs naturels : Parc national de la Vanoise pour R. DELPECH, Parcs naturels régionaux (PNR) de Brière ou du Marais Poitevin pour P. DUPONT. Les Parcs, notamment les PNR, sont en effet des institutions créées pour protéger et mettre en valeur de grands espaces ruraux dont les paysages, les milieux naturels et le patrimoine culturel sont souvent de grande qualité, mais dont l'équilibre est fragile<sup>3</sup>.

Etant donné l'importance des surfaces en herbe et leur valeur économique, DELPECH (1970) s'attache, à la demande du Parc de la Vanoise, à caractériser de façon précise les diverses phytocœnoses rencontrées, en lien avec leur implantation dans le paysage (pédoclimat), avec leur utilisation (agricole ou faune sauvage) et avec l'action

du bétail sur le sol. A une époque où peu d'agronomes s'intéressaient à la phytosociologie et encore moins l'enseignaient, DELPECH combine rapidement (1975) caractérisation phytosociologique et expérimentation parcelle pour mettre en évidence la dynamique de végétation dans des secteurs clés ; grâce à une base solide de validité des résultats obtenus, les conclusions expérimentales acquises dans ces secteurs seront ensuite extrapolées dans d'autres zones du Parc. DELPECH (1993) montrait également comment **la combinaison d'une typologie phytosociologie et de bioindicateurs fournit des connaissances aidant à améliorer la gestion des prairies permanentes pour divers objectifs** (agricoles, mellifères, paysagers...). DUPONT quant à lui s'attarde davantage sur une analyse de l'originalité floristique, écologique et géographique des prairies hygrophiles. Il met en évidence **la rareté et l'intérêt patrimonial des espèces et communautés végétales** liées à ce type de prairies. Ces approches « hybrides » seront par la suite peu valorisées par les nouveaux chercheurs en écologie, mais reprises par plusieurs organismes scientifiques en charge d'expertises écologiques, en particulier les Conservatoires botaniques nationaux.

Avec les Parcs comme pilotes institutionnels et financiers, avec les Chambres d'Agriculture comme interlocuteurs techniques, DUPONT et DELPECH conduisirent de manière expérimentale, et alors peu théorisée, des programmes visant à rechercher le meilleur compromis possible entre préservation durable des écosystèmes prairiaux et exploitation économiquement rentable de ces systèmes.

## 2. L'apport de la phytosociologie pour les diagnostics de valeur fourragère

Nos **travaux respectifs de DEA et de thèse**, consacrés à l'étude phytosociologique et de la valeur fourragère des prairies inondables (MAGNANON, 1987, 1991) et des prairies de montagne (VERTES, 1983), s'inscrivent dans ce sillage. Ils ont été nourris par un contexte environnemental incitant les écologues à participer à la construction de démarches vraiment interdisciplinaires et à changer d'échelle spatio-temporelle (BRUN *et al.*, 2018). Ils ont pour but de trouver des équilibres entre préservation de la biodiversité et valorisation agronomique dans des systèmes fragiles (déprise, mutation) et pour ambition de **sortir de l'opposition « traditionnelle » entre productivité et préservation des ressources naturelles**. Ils associent des approches phytosociologiques (caractérisation des groupements végétaux), agronomiques (caractérisation de la biomasse et de la valeur fourragère des principales espèces et communautés végétales prairiales), écologiques (étude des facteurs biotiques et abiotiques qui influencent la végétation et les sols), patrimoniales (identification d'éléments floristiques originaux ou à fort enjeu de conservation) et d'une certaine manière politiques et sociologiques (concertation avec les élus locaux des Chambres d'Agriculture et des PNR, enquêtes sur les pratiques et le vécu des agriculteurs).

3 : <http://www.parcs-naturels-regionaux.fr/article/quest-ce-quun-parc-naturel-regional-definition> consulté le 22 août 2018

## ■ Cas d'étude 1 : Evaluation des potentialités agronomiques en vallée de Peisey-Nancroix

Contribuer au maintien de l'agriculture pastorale témoignant d'une interaction étroite entre les hommes et l'environnement montagnard (en Tarentaise, vallée de Savoie) passait par 3 objectifs : i) évaluer les dégradations liées à l'abandon des prairies de fauche par une analyse précise des groupements végétaux sur un versant où l'évolution était très nette (DASNIAZ et GENSAC, dans PIREN Canton d'Aime, 1985), ii) étudier finement les potentialités quantitatives et qualitatives des groupements végétaux d'intérêt pastoral, en lien avec les pédoclimats et formes d'interventions humaines (VERTÈS *et al.*, dans PIREN, 1985) et iii) définir les causes économiques de la diminution du potentiel fourrager, afin d'envisager les mesures indispensables à la survie du monde rural de haute montagne (FAUDRY, dans PIREN, 1985). Le site étudié était la vallée de Peisey-Nancroix (83 km<sup>2</sup>, gradient altitudinal de 750 à 2300 m, sur schistes houillers métamorphiques).

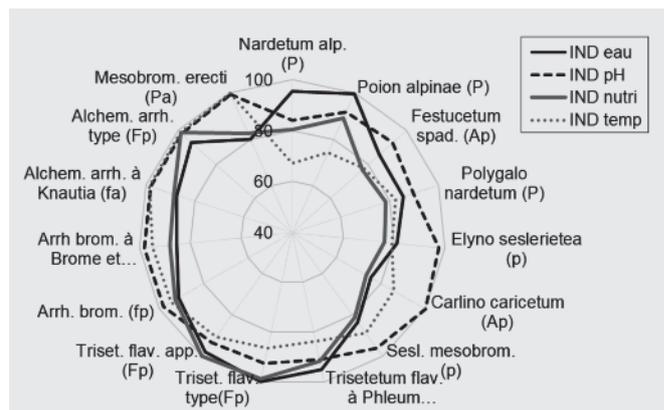


FIGURE 1 : Comparaison des profils écologiques des groupements végétaux établis avec les coefficients d'Ellenberg pour chaque espèce présente dans la communauté végétale.

FIGURE 1 : Comparison of the ecological profiles of the different vegetation groups defined using the Ellenberg indicator values for each species in the plant community.

Pour explorer la diversité et la variabilité des combinaisons entre contextes pédoclimatiques et modes d'utilisation, 150 relevés phytosociologiques ont été réalisés dans des communautés végétales homogènes d'intérêt pastoral selon la méthode sigmatiste (encadré 1). Ces relevés, traités par analyse factorielle des correspondances, sont discriminés d'abord par l'altitude (axe 1) puis par l'intensité d'exploitation, le niveau trophique du sol et l'alimentation hydrique (axe 2). Cette analyse a permis d'identifier 13 types de groupements végétaux d'intérêt pastoral, regroupés en 3 grandes catégories :

- les alpages, pâturés et parfois fertilisés (étalement géré des bouses) avec 4 classes, 5 alliances ou associations ;
- les pâturages de l'étage montagnard avec un gradient d'utilisation entre pâturage et abandon avec 2 classes, 3 alliances ou associations ;
- les prairies de l'étage montagnard, fauchées, pâturées ou mixtes avec 2 classes, 3 alliances et 5 associations (dont 2 avec des faciès différents).

Si le nombre total d'espèces identifiées avoisine 600 espèces, une cinquantaine suffit pour identifier les 13 types de prairies principaux. La description détaillée des groupements végétaux est disponible dans VERTÈS (1986). Chaque type a un « profil écologique » différent (figure 1), caractérisé à partir des coefficients d'ELLENBERG (1979) en tenant compte des coefficients d'abondance-dominance des diverses espèces.

Les performances agronomiques retenues étaient la production de biomasse et la valeur alimentaire, ainsi qu'un **indicateur de valeur pastorale** (VP). Des prélèvements directs de biomasse (1 à 3 par an, mesures avant le passage des animaux, tri pondéral par espèce et analyses minérales) ont été effectués sur 22 stations, rattachées aux 13 types de groupements végétaux, et complétés par des données d'enquêtes pour les prairies

La phytosociologie sigmatiste, **science des groupements végétaux**, occupe une place majeure dans ces travaux : elle propose en effet une méthode rigoureuse pour décrire et comprendre les faits de végétation (BRAUN-BLANQUET, 1964 ; GILLET *et al.*, 1991). Elle permet aussi de percevoir des processus cachés, par l'intermédiaire de ce détecteur privilégié que constituent les végétaux. En effet, la phytosociologie considère que l'espèce végétale, et mieux encore l'association végétale, sont les meilleurs **intégrateurs des facteurs écologiques** (climatiques, édaphiques, biotiques et anthropiques) responsables de la répartition de la végétation (BÉGUIN *et al.*, 1979). Les plantes apportent, par leur présence dans un lieu donné, une somme considérable d'informations (DELPECH et GÉHU, 1988), d'ordres physiologique, écologique, chorologique, sociologique, ou dynamique, qui leur confère un pouvoir de bio-indication élevé (PIGNATTI, 1999).

La phytosociologie apparaît comme une méthode particulièrement pertinente pour l'étude des groupements prairiaux dans la mesure où les espèces herbacées présentent un très haut pouvoir de révélation des conditions écologiques du milieu, bien plus élevé que celui des espèces arbustives et arborescentes (DECOCQ, 1997, cité par MEDDOUR, 2011). La caractérisation de communautés végétales floristiquement homogènes est donc un levier important pour comprendre les conditions dans lesquelles elles peuvent se développer et se maintenir.

La Société française de phytosociologie coordonne un important travail de classification consistant à décrire et à placer les groupements végétaux de France métropolitaine dans un système hiérarchique à 8 niveaux (de la classe à la sous-association). Une première version de ce « *Prodrome des végétations de France* » a été ainsi publiée (BARDAT *et al.*, 2004) pour les niveaux supérieurs de la classification (de la classe à l'alliance). Sa déclinaison au niveau de l'association végétale est en cours depuis 2006. Les résultats sont consultables sur le site de l'Inventaire national du patrimoine naturel<sup>4</sup>.

ENCADRÉ 1 : Présentation et intérêt de la phytosociologie sigmatiste.

SIDEBAR 1 : Description and importance of sigmatist phytosociology.

4 : <https://inpn.mnhn.fr/programme/referentiel-habitats/referentiels-habitats-ou-vegetations#sigmatiste>, consulté le 28 février 2019

fauchées ou mixtes (participation aux fenaisons). L'indicateur de VP a été calculé pour les 22 stations à partir des VP individuelles des espèces (DAGET et POISSONET, 1971 ; ELLENBERG, 1979 ; LANDOLT, 1977) et, d'une part, de la composition pondérale ou, d'autre part, des indices d'abondance-dominance estimées visuellement. La comparaison de calculs de VP sur les 22 stations a montré **une bonne corrélation entre les 2 méthodes** ( $r^2=0,92$ ), ce qui autorise à généraliser les calculs de VP à l'ensemble des relevés (VERTÈS, 1986), selon la formule :

$$VP = \sum_{(i=1 \text{ à } n)} (CS_i \times VP_i)$$

où  $CS_i$  est la contribution spécifique de l'espèce  $i$  calculée à partir des coefficients d'abondance-dominance et  $VP_i$  sa valeur pastorale. La valeur maximale serait 8 (100% d'espèces de  $VP_i=8$ ).

Les résultats de **biomasse récoltée** et les calculs de **valeurs pastorales moyennes par type de groupement végétal** sont synthétisés dans la figure 2, qui indique également le nombre moyen d'espèces par groupement. Cette figure met en évidence une bonne discrimination entre la plupart des types de groupements végétaux et leurs performances agronomiques. Les gammes de production de biomasse (mesures et enquêtes) varient entre 2 et 10 t MS/ha tandis que les valeurs pastorales varient du simple au double.

On observe **une bonne cohérence entre les 2 grandeurs**, les VP d'Ellenberg exprimant à la fois une notion de production, de qualité nutritive et d'appétence. La diversité des espèces végétales est limitée par les conditions difficiles : acidité, faibles températures et oligotrophie des sols en altitude. Cela s'accompagne de faibles valeurs pastorales, pour les groupements végétaux liés à l'abandon, lequel permet la colonisation par des graminées très dominantes (*Seslerio mesobrometum*). Au

contraire, lorsque le niveau trophique est élevé, cela favorise les espèces les plus compétitives (*Trisetum flavescens* appauvri) accompagnées de bonnes valeurs pastorales. Néanmoins la variabilité intra-association peut être élevée : à titre d'exemple le *Trisetum flavescens* appauvri, qui constitue les prairies sur les sols les plus fertiles entre 1 300 et 1 600 m d'altitude environ, présente plusieurs faciès identifiables par des espèces très présentes et des productivités moyennes différentes. On distingue les faciès nitrophiles à grands rumex et ombellifères à (8-10 t MS/ha/an), les faciès méso-eutrophes (6 à 9 t MS/ha/an) à Géranium des bois et Renouée bistorte et les faciès mésotrophes (5 à 6 t MS/ha/an) dominés par les graminées (Trisetum jaunâtre, Fétuque rouge et Agrostide ténu). La valeur pastorale varie moins que les biomasses car les graminées et légumineuses de bonne ou assez bonne valeur fourragère et les légumineuses constituent toujours le fonds prairial, représentant environ 50% de la biomasse.

De nombreuses autres thématiques avaient été abordées dans le cadre du projet PIREN - Canton d'Aime, toujours sur la base descriptive des groupements végétaux. Nous en présentons ici quelques-unes à titre d'exemple :

- **La biodiversité des orthoptères** (sauterelles et criquets) : les 36 espèces trouvées dans le canton d'Aime en font une région particulièrement riche en France pour ces insectes, et leur répartition est liée d'abord à l'altitude (température), aux modes d'exploitation (rythme de fauche ou pâture) et piétinement des marcheurs (alpages) puis par la composition botanique. VOISIN (in PIREN, 1985) conclut à l'importance de pérenniser les prairies exploitées en foin (700 à 1 700 m) et pâturage pas trop intensif, « *ce qui exige leur rentabilité, seule susceptible de maintenir les populations rurales* », et de veiller en altitude à limiter l'impact des randonneurs pour préserver la grande diversité faunistique au sein du territoire.

- **Les relations dynamiques entre ces groupements** : pour une gamme altitudinale donnée, elles sont pilotées par la fertilisation et les exploitations (fauche ou pâturage, dates). Par exemple en altitude (1 700 - 2 100 m) le *Nardetum alpinum* peut évoluer vers du *Poion alpinae* (un peu plus productif et de meilleure valeur pastorale) avec le séjour des animaux, pouvant aller vers des groupements du *Trisetum flavescens* à Fléole des Alpes sur des sols un peu fertilisés (pratique ancienne du pachonnage<sup>5</sup>), jusqu'aux reposoirs nitrophiles du *Rumicion alpini* (envahis de grands rumex) là où les animaux se regroupent près des points d'eau (ruisseau par ex.). L'abandon de la fréquentation des animaux et de la pratique du pachonnage entraîne l'évolution inverse, vers les pelouses maigres acides du *Nardetum alpinum*.

- **Les diverses formes et causes économiques de la diminution du potentiel fourrager** : la sous-exploitation se manifeste *via* i) l'extensification des prairies de fauche de moyenne altitude - abandon de la fauche, raréfaction

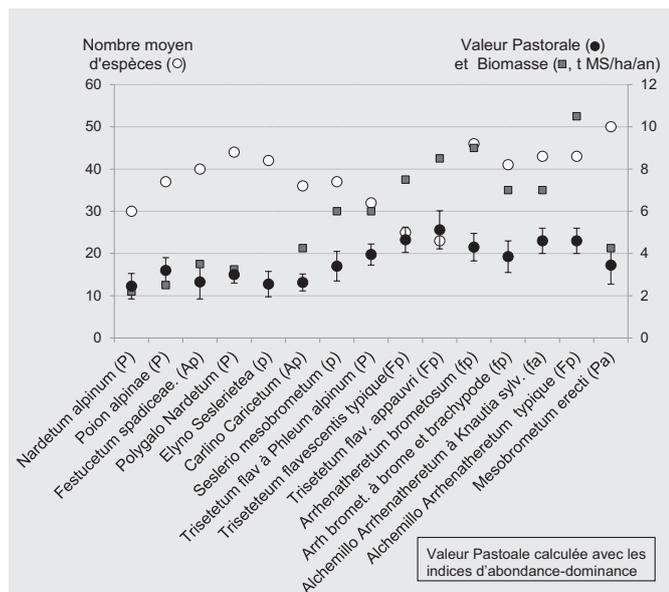


FIGURE 2 : Performances agronomiques et diversité floristique des groupements végétaux (d'après VERTÈS, 1986).

FIGURE 2 : Agronomic performance and plant diversity for different vegetation groups (after VERTÈS, 1986).

5 : Pratique d'alpage qui consistait à attacher les vaches laitières entre la traite du soir et celle du matin, puis à étaler leurs bouses pour fertiliser les sols, les pieux (ou pachons) étant déplacés tous les 3-4 jours

des passages des troupeaux, abandon de la fertilisation (dont le non entretien des canaux d'irrigation fertilisante dans les pentes herbues sous les étables) - favorisant le développement d'arbustes ou l'évolution vers des groupements végétaux peu productifs, ii) la sous-valorisation des prairies et alpages avec une diminution des effectifs de troupeaux pâturants ou un décalage des vélages changeant les besoins en herbe et iii) le retard à la fenaison parfois lié à la météo mais aussi à la disponibilité en main-d'œuvre décroissante (les alpagistes restant en montagne) et à l'idée qu'« *il faut que ça graine* ». Du foin de la Crau était ainsi importé en vallée de Peisey-Nancroix tandis que les ressources locales étaient sous-utilisées. La diminution du travail disponible était identifiée comme 1<sup>er</sup> facteur de sous-utilisation, renforcée par d'éventuels problèmes de structure foncière et enfin par une baisse de rentabilité des alpages.

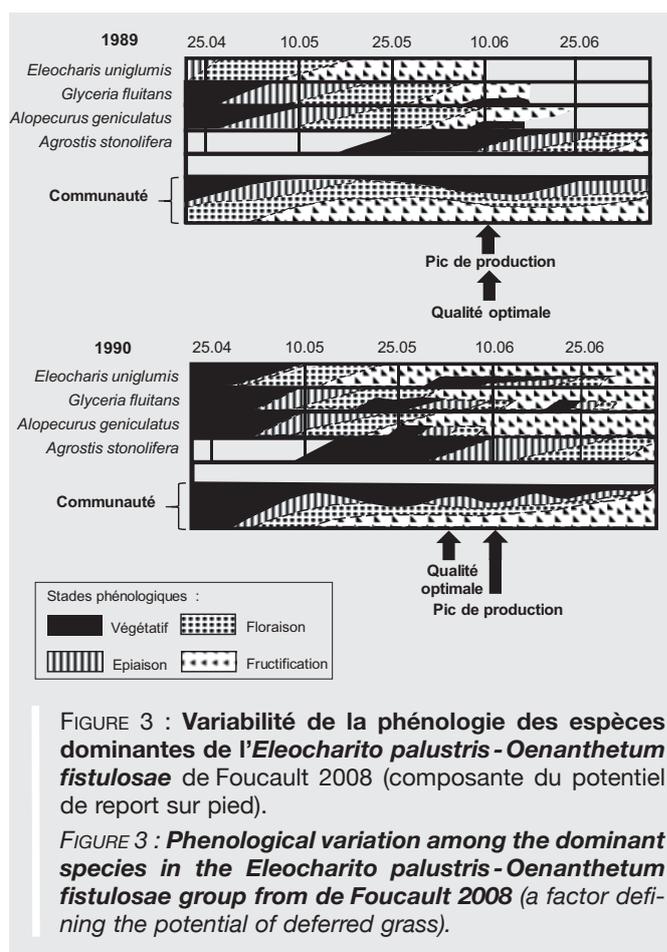
Près de 3 décennies plus tard, des responsables des Parcs de la Vanoise et des Ecrins se sont intéressés à l'évolution des groupements végétaux du territoire et ses principaux facteurs d'évolution, en s'appuyant sur ces relevés phytosociologiques géolocalisés (situés sur cartes IGN 1/25 000<sup>e</sup>).

## ■ Cas d'étude n°2 : Evaluer « l'optimum d'utilisation » des prairies du Parc naturel régional de Brière

L'étude des prairies naturelles engagée dans les marais de Brière (Loire-Atlantique, MAGNANON, 1991) était marquée par la **volonté de « sauvegarder ces milieux »**, à un moment où nous faisons le constat que « *les questions de qualité fourragère et de productivité sont aujourd'hui des éléments majeurs (...) et leur étude constitue une base de discussion indispensable pour la valorisation et la sauvegarde de ces espaces* ». Il s'agissait dès lors de rechercher « l'optimum d'utilisation » de ces prairies (BOUZILLÉ *et al.*, 1988).

Sur la base de 435 relevés phytosociologiques réalisés sur le terrain, 23 groupements végétaux ont été identifiés, dont 17 se rattachaient à des communautés prairiales, la plupart décrites dans l'important travail de synthèse concernant les prairies hygrophiles atlantiques réalisé par B. DE FOUCAULT (1984)

Le traitement de ces relevés par analyse factorielle des correspondances a permis de montrer **une hiérarchie des facteurs influençant la distribution spatiale de ces végétations prairiales**. Le facteur hydrique (durée d'inondation) est apparu plus discriminant que le facteur édaphique et trophique (teneur en matière organique), ce dernier étant lui-même plus discriminant que les pratiques d'exploitation agricole (fauche/pâturage, présence ou absence de fertilisation...). Ces éléments, obtenus par observation directe et par enquête auprès des exploitants, étaient indispensables à obtenir pour pouvoir cerner les contraintes d'accessibilité et d'usage des différents groupements végétaux, facteurs clés dans les pratiques de gestion des prairies.



Ensuite, pour pouvoir comprendre comment la production et la qualité du fourrage évoluaient au fil de la saison, la phénologie de 9 groupements et de 45 espèces dominantes dans ces groupements a été étudiée. **Les profils phénologiques** ainsi dressés (figure 3) **ont permis de comprendre que**, du fait de la forte présence de certaines espèces présentant une phénologie très étalée dans le temps (comme *Anthoxanthum odoratum*, *Glyceria fluitans* ou *Alopecurus geniculatus*), **certains groupements présentaient un meilleur report sur pied**<sup>6</sup> que d'autres. Ces profils ont aussi permis de repérer les périodes d'épiaison, de floraison et de fructification des espèces dominantes au sein de chaque groupement et de mettre en évidence des vitesses de mûrissement (fructification) très variables.

Le croisement des observations phytosociologiques et phénologiques avec des mesures de biomasse et des analyses de qualité fourragère (130 analyses ont été effectuées pour évaluer la digestibilité des différents types de fourrage et leur valeur énergétique par diverses mesures telles que les taux de matières azotées, de matière sèche, de matières minérales ou de cellulose brute) a permis de montrer que les fourrages issus des prairies nettement humides (*Eleocharo - Oenanthetum fistulosae*, *Ranunculo ophioglossifolii - Oenanthetum fistulosae* et prairies à *Alopecurus geniculatus* notamment) présentaient une valeur fourragère intéressante, avec des taux de matières azotées totales et une valeur énergétique généralement plus

6 : Capacité d'une végétation à maintenir, après sa période de croissance, une valeur alimentaire correcte

TABLEAU 1 : Décalage entre les périodes optimales et effectives de fauche dans les principaux types de prairies fauchées, pour 2 années climatiques contrastées (d'après MAGNANON, 1991).

TABLE 1 : Difference between the optimal and actual mowing periods for the main types of hay meadows for 2 years with contrasting climatic conditions (after MAGNANON, 1991).

Types de groupements végétaux	Dates de fauche		Ecart
	optimale	effective	
<b>Hygrophile</b>			
<i>Eleocharo-Oenanthetum fistulosae</i> de Foucault 1984	en 1989 :	10 juin	15 juil. + 5 semaines
	en 1990 :	10 juin	10 juil. + 4 semaines
<i>Ranunculo ophioglossifolii-Oenanthetum fistulosae</i>	en 1989 :	25 mai	20 juin + 4 semaines
	en 1990 :	30 mai	10 juil. + 6 semaines
<b>Méso-hygrophile</b>			
Prairie à <i>Agrostis stolonifera</i> monospécifique (communauté basale)	en 1989 :	25 mai	20 juin + 4 semaines
	en 1990 :	25 mai	15 juil. + 7 semaines
Prairie à <i>Agrostis stolonifera</i> et <i>Alopecurus geniculatus</i>	en 1989 :	15 juin	30 juin + 2 semaines
	en 1990 :	-	-
<i>Carici divisae-Lolietum perenis</i> de Foucault 1984	en 1989 :	10 mai	25 juin + 7 semaines
	en 1990 :	15 mai	20 juil. + 9 semaines
<i>Trifolio squamosi-Oenanthetum silaifoliae</i> (Dupont, 1954) de Foucault 1984	en 1989 :	15 juin	20 juin + 1 semaine
	en 1990 :	10 juin	10 juil. + 4 semaines
<b>Mésophile</b>			
<i>Senecio-Oenanthetum mediae</i> (Bourn <i>et al.</i> , 1978) de Foucault 1984	en 1989 :	15 mai	20 juin + 5 semaines
	en 1990 :	15 mai	10 juil. + 8 semaines
<i>Lolio-Cynosuretum cristati</i> Tüxen 1937 "pâturé"	en 1989 :	15 mai	20 juin + 5 semaines
	en 1990 :	15 mai	1 juil. + 7 semaines
<i>Lolio-Cynosuretum cristati</i> Tüxen 1937 "fauché"	en 1989 :	30 mai	15 juin + 2 semaines
	en 1990 :	15 mai	30 juin + 7 semaines

forts que dans les groupements situés à des niveaux topographiques supérieurs. **Pour chaque groupement, a été identifiée la période où le « pic de production » était atteint et où la meilleure qualité fourragère pouvait être observée.** Afin de permettre aux agriculteurs de repérer aisément ces périodes optimales de récolte fourragère, tant en quantité qu'en qualité, **des « indicateurs visuels simples » ont été proposés** (MAGNANON, 1991) ; ils reposent sur le repérage d'espèces faciles à identifier, à un stade phénologique également facile à identifier. Ainsi, il a notamment été montré qu'il était préférable de récolter l'*Eleocharo-Oenanthetum fistulosae* et le *Ranunculo ophioglossifolii-Oenanthetum fistulosae* lorsque l'Oenanthe fistuleuse et le Gaillet des marais (*Galium palustre*, *Galium debile*) étaient en fleurs. La période de floraison de ces espèces, comprise en général entre la fin mai et la mi-juin, correspond au pic de production du groupement et à une qualité fourragère encore correcte (taux de lignine encore assez faibles à cette saison).

Les enquêtes menées auprès des exploitants et les observations de terrain ont cependant permis de constater que **les fourrages étaient récoltés trop tardivement**, parfois près d'1 mois après la période optimale de récolte (tableau 1). Les raisons invoquées étaient souvent l'absence de temps disponible à cette période, les problèmes d'accessibilité aux parcelles en année trop humide ainsi que les mesures agro-environnementales qui en effet « interdisaient » les fauches « précoces » pour préserver le maintien de populations d'oiseaux rares et menacés.

Ce travail, dont plusieurs résultats ont été confortés depuis, notamment par des études plus récentes menées dans des systèmes similaires en Normandie (DIQUELOU *et al.*, 2016), **a servi de base par la suite au Parc naturel régional de Brière pour ses préconisations de gestion**, tant en termes de gestion hydraulique du marais que d'exploitation agricole. Il a montré l'intérêt d'un croisement de plusieurs disciplines scientifiques, phytosociologiques, agronomiques et sociologiques, et l'intérêt d'une approche

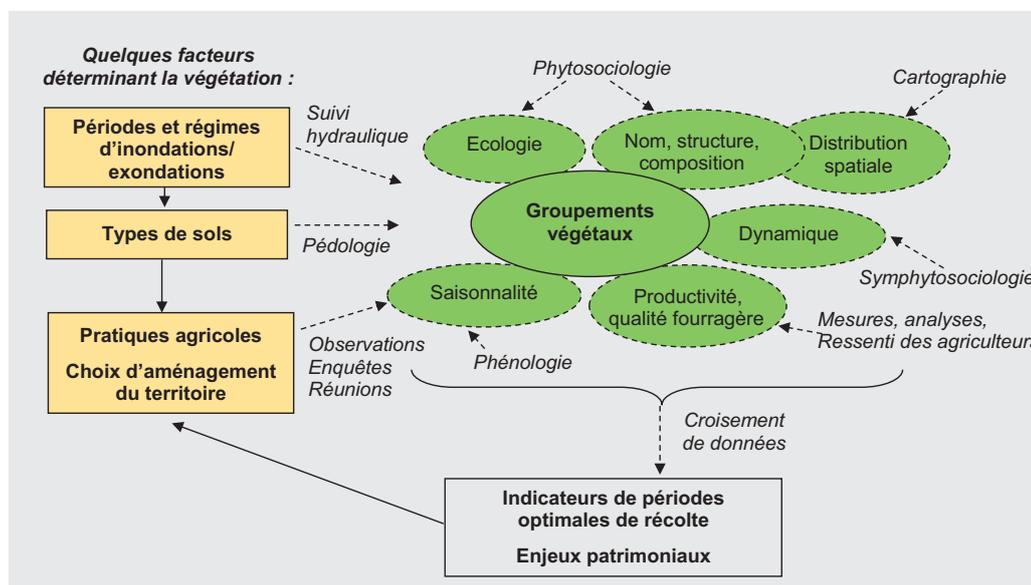


FIGURE 4 : L'interdisciplinarité : une nécessité pour cerner le fonctionnement des prairies humides.

FIGURE 4 : Interdisciplinarity: a necessity for determining the functioning of wet grasslands.

systemique permettant de comprendre les multiples interactions en jeu dans le déterminisme des différents groupements végétaux de prairies hygrophiles (figure 4).

### 3. Discussion : du bilan rétrospectif à l'analyse prospective

#### ■ Une contribution scientifique au service d'une agriculture multifonctionnelle

L'analyse rétrospective de nos travaux nous conduit à penser qu'ils s'inscrivaient dans une posture politique et scientifique **relevant de l'agroécologie**, c'est à dire œuvrant en faveur du rapprochement entre « agrosystèmes » et « écosystèmes », en prônant à la fois le respect de la nature et l'intégration des composantes économiques, sociales et politiques (ALTIERI, 1987). En s'attachant à rechercher les conditions d'une amélioration de la valeur économique des systèmes herbagers par une meilleure connaissance et une exploitation bien conduite des ressources naturelles (notamment de leur végétation) et de leurs potentialités, ils s'inscrivent également dans la perspective d'une agriculture multifonctionnelle telle que présentée par HERVIEU (2002) et, sans le dire explicitement, dans celle de « l'agriculture écologiquement intensive », au sens où GRIFFON l'a définie en 2013. La notion de multifonctionnalité de l'agriculture a été développée à la fin des années 1990 comme un élément de réponse à une nécessaire recombinaison des activités agricoles en phase avec les attentes de nos sociétés, dans la perspective d'un développement durable qui intègre les fonctions économiques, écologiques et sociales des activités humaines (BÉRANGER, 2002). **Le concept d'« agriculture écologiquement intensive »** (AEI), développé par GRIFFON (2013) à l'issue du Grenelle de l'environnement (2008), promeut « *une agriculture capable de faire face aux importants besoins productifs qui se profilent, tout en étant compatible avec la santé humaine et l'équilibre des écosystèmes* »<sup>7</sup>. Ce concept est, comme l'ont montré LEVAIN *et al.* (2015), **interprété actuellement de deux manières** : la première, conforme à l'idée de GRIFFON, promeut le développement d'usages plus « intensifs » des processus écologiques naturels et du potentiel herbager des prairies ; la seconde, portée par certains mouvements syndicaux agricoles, notamment en Bretagne, vise à la fois à défendre le développement d'une agriculture intensive essayant d'améliorer sa durabilité en devenant progressivement plus « verte » et à « embarquer » un maximum d'agriculteurs éleveurs dans une réflexion sur leurs modes de production afin d'améliorer conjointement leurs performances technico-économiques et environnementales. Nous constatons que les collaborations récentes recherchées par les partenaires professionnels (Chambres d'Agriculture par exemple, ou certains RMT tel « Prairies Demain ») s'affichent plus facilement sous l'appellation AEI. Inversement les études menées en systèmes laitiers

AOP de montagnes adoptent plutôt le cadre de l'agroécologie (par exemple HULIN *et al.*, 2019).

Ainsi, nos travaux ont fourni des éléments prouvant **l'intérêt du maintien des prairies à flore naturelle** en tant que systèmes assurant de multiples fonctions écologiques et économiques, notamment l'alimentation des troupeaux et la production de lait ou de viande, la construction de paysages singuliers, la protection des sols (érosion, qualité des sols : VIAUD *et al.*, 2018) et de la ressource en eau, la préservation de la biodiversité...

#### ■ D'une recherche collaborative à la théorie de la « conception innovante »

Il faut le reconnaître, les recherches que nous avons menées par le passé relevaient d'une forme de « bricolage » réalisé avec de faibles moyens et nourri d'une volonté de pragmatisme face aux questions très concrètes qui nous étaient posées en termes de gestion et de conservation des prairies. Nous considérons aujourd'hui que nous avons développé **une démarche de recherche collaborative**, inspirée des principes de la « recherche-action » conceptualisée par J. Collier en 1945 (ROY et PRÉVOST, 2013).

Nos travaux ont impliqué des agriculteurs et des agricultrices, des responsables politiques (des Parcs naturels régionaux et des Chambres d'Agriculture). Ils ont nécessité de mêler différentes approches scientifiques : botanique, phytosociologie, pédologie, écologie, agronomie, sociologie. Faisant de longs séjours répétés sur nos zones d'étude, nous avons spontanément cherché à comprendre comment les agriculteurs travaillaient ; cela pour à la fois caractériser leurs pratiques, acquérir des données de production et comprendre leur perception et leur utilisation de milieux vastes et très diversifiés (qu'il s'agisse de gradients d'humidité ou altitudinaux). Nous l'avons cependant fait de façon peu formalisée (sans cadre académique, ni compétences en sciences humaines), lors d'enquêtes non directives, de coups de main lors des fenaisons et de tournées en alpage avec les gardiens d'estives, au cours de discussions plus ou moins vives sur les politiques de soutien à l'agriculture en zones de marais... L'objectif était de pouvoir quantifier/qualifier les récoltes mais aussi de recueillir l'expérience des éleveurs sur l'utilisation de leur territoire, ainsi que leur ressenti et leurs certitudes, fondées ou non, sur la « valeur » des différents types de prairies qu'ils exploitaient. Nous avons ainsi pu réaliser que, sans y associer de noms savants, **les éleveurs avaient une fine connaissance des milieux, base de leur stratégie de valorisation des prairies et pelouses par leurs troupeaux** : enchaînement du pâturage entre différents types de végétations dans la journée, au cours de la saison (il n'est pas certain que la transmission de ces savoirs se soit faite entre pairs au cours du temps).

Aujourd'hui, ce type d'approche s'est largement développé, structuré et a été largement conceptualisé, grâce à l'apport incontestable des sciences humaines et sociales (SHS) qui sont désormais fortement engagées dans l'analyse des composantes économiques et anthro-

7 : <http://www.aei-asso.org/fr/notre-demarche/>, consulté le 22 août 2018

pologiques des problèmes concernant par exemple l'eutrophisation (LEVAIN *et al.*, 2017) ou la gestion de la biodiversité (BERTHET, 2013). Cela était plus rarement le cas il y a 30 ans, ou du moins peu connu, en raison d'une habitude de travail « en silo », chercheurs en SHS d'un côté, chercheurs en biologie, écologie ou agronomie de l'autre, avec une faible prise en compte de la parole des acteurs locaux, notamment agriculteurs.

Ainsi, avec le recul, ces travaux peuvent faire écho avec une théorie de la « conception innovante », la théorie C-K (*Concept-Knowledge*, HATCHUEL et WEIL, 2003, 2009) selon laquelle **les connaissances permettent de faire émerger de nouveaux concepts**, l'exploration de ces derniers entraînant l'expansion des connaissances (BERTHET *et al.*, 2014). Nos recherches sur les prairies naturelles de marais ou de montagne donnaient un poids important aux savoirs des agriculteurs et à la concertation entre partenaires (techniques, scientifiques et politiques). En effet, elles ont contribué à produire, à partir d'une situation marquée au départ par d'importants conflits d'usage et des regards antagonistes sur la valeur des prairies, une forme de compromis autour de l'intérêt à mieux comprendre et mieux gérer durablement ces prairies. **Les connaissances scientifiques apportées**, tant en termes de phytosociologie que de valeur fourragère **ont permis aux agriculteurs de porter un regard nouveau sur l'intérêt de certaines prairies et leur « optimum de production »**. **Les connaissances techniques fournies par les agriculteurs** concernant l'histoire, la gestion et le rendement des parcelles **ont quant à elles nourri les connaissances de l'écologie fonctionnelle de ces prairies** et permis de progresser vers des conditions d'une gestion plus respectueuse des ressources naturelles.

## ■ Quel avenir pour les recherches interdisciplinaires concernant les prairies ?

Force est de constater que la démarche phytosociologique appliquée aux prairies, qui s'était assez fortement développée dans les années 1980 jusqu'au milieu des années 1990, a ensuite fait peu d'adeptes au sein des organismes de recherche en France (à la différence de la Suisse ou de l'Allemagne). Il faut d'ailleurs remarquer que **la phytosociologie n'est aujourd'hui enseignée que dans de très rares universités françaises, alors même qu'elle est devenue**, au début des années 2000, **la méthode de référence des Conservatoires botaniques nationaux** pour la caractérisation des végétations et des habitats.

Pourtant, **par son fort pouvoir de bio-indication, cette méthode reste féconde et fournit un socle pour la compréhension des systèmes prairiaux**. Elle permet d'identifier les groupements végétaux et constitue le passage obligé des démarches de symphytosociologie (phytosociologie paysagère, BEGUIN *et al.*, 1979) permettant d'analyser les possibles trajectoires dynamiques des communautés et des paysages végétaux.

Mais, malgré leur puissance en termes de bio-indication et de prédiction, la phytosociologie et la symphytosociologie ne peuvent suffire seules à répondre aux enjeux de conservation et de gestion des systèmes prai-

riaux. Hormis dans certaines exploitations agricoles dont l'alimentation fourragère du bétail est basée uniquement sur l'herbe (dont on a vu qu'elles étaient depuis des années en régression), les prairies à flore naturelle restent globalement perçues comme des milieux « marginaux » et leur valeur fourragère continue par méconnaissance à être considérée *a priori* comme faible, malgré les travaux menés depuis une trentaine d'années. C'est pourquoi **il est fondamental de relancer un vaste programme d'études** agronomiques, écologiques et socio-économiques **des systèmes de prairies permanentes, notamment en continuant à déployer les approches multifonctionnelles** des prairies (CARRÈRE *et al.*, 2012a) et en développant les analyses de valeur fourragère, tant sur les espèces de flore sauvage que sur les phytocénoses. Cela devra s'accompagner d'un travail de transfert pour faire connaître ces potentiels aux exploitants agricoles. Plusieurs projets du 21<sup>e</sup> siècle s'y sont déjà attachés, tels que ceux de plus en plus nombreux menés avec l'aide de fonds CASDAR dans les systèmes laitiers AOP du Massif central (par exemple BAUMONT *et al.*, 2011 ; CARRÈRE *et al.*, 2012b, 2015 ; HULIN *et al.*, 2019) ou des recherches en cours associant des réseaux d'agriculteurs et de développement et qui ont pour enjeu la conversion de prairies semées en prairies permanentes (SOS-Proteines\_4AgeProd\_SP3 PERPeT, 2016-2020<sup>8</sup>). La sensibilisation des éleveurs et des techniciens passe aussi par la mise en place de formations de terrain et par la mise à disposition de connaissances. Les clés de reconnaissance telles que celles mises en ligne sur e-FlorasyS (PLANTUREUX *et al.*, 2010) constituent des exemples d'outils opérationnels intéressants. Par ailleurs, il semble désormais acquis que **les sciences humaines et sociales constituent un maillon essentiel de la compréhension des systèmes fortement influencés par l'homme**. Les SHS sont fondamentales pour mettre en place les méthodes de recueil et d'analyse des données concernant les usages de ces systèmes ainsi que les perceptions et représentations que nourrissent les acteurs à l'égard de ces systèmes ; comme cela a été montré encore récemment (HULIN *et al.*, 2019), elles sont aussi essentielles en tant que disciplines de transfert de connaissances.

## Conclusion

Analysés rétrospectivement, les travaux menés dans les années 1980 et 1990 montrent la volonté ancienne de chercheurs de s'engager dans une nouvelle forme de production de connaissance, basée sur une plus grande hybridation des savoirs et des disciplines : savoirs académiques ou profanes, disciplines scientifiques, politiques et techniques. Les années 1980 à 2000 ont montré que l'étude des prairies, malgré quelques tentatives de travaux interdisciplinaires, a été marquée par un « travail en silo » insuffisant pour répondre aux besoins d'apports concrets à la gestion et à la conservation des prairies. Peu de communication existait entre spécialistes des espèces prairiales, phytosociologues, agronomes, agriculteurs,

8 : <https://www.pole-agro-ouest.eu/projet-sos-protein/4ageprod/>

sociologues, écologues... L'écologie fonctionnelle (KEDDY, 1992), en phase d'émergence à cette époque, s'attachera par la suite à favoriser le rapprochement entre certaines de ces approches, en développant notamment des méthodes d'analyse permettant de mieux comprendre les relations entre les espèces et les communautés. Alors que les complémentarités auraient été riches d'avancées, les scientifiques des différentes disciplines n'ont pas réussi à suffisamment se parler, ni intégrer à sa juste valeur la parole des acteurs de terrain. Dans ce contexte rendant difficile toute mutualisation des savoirs, la sphère scientifique n'a su que très modestement accompagner les mutations agricoles. Plusieurs équipes ont néanmoins maintenu le lien entre ces 2 approches (par exemple avec l'étude des interactions entre parcelles agricoles et espaces interstitiels non agricoles, entre prairies ou cultures et haies avec l'enjeu des insectes auxiliaires (par exemple les carabes, BUREL *et al.*, 1998)).

Le tableau évolue cependant, comme nous l'avons déjà évoqué ci-dessus : des connexions se créent entre les disciplines scientifiques et avec les acteurs de terrain. Un mouvement intéressant s'est amorcé et s'accélère. Son accompagnement imposera de recréer le dialogue en recherchant le bon équilibre entre les différentes disciplines et les acteurs concernés. Aujourd'hui, en Bretagne, on assiste à un mouvement très intéressant, inverse de celui à l'œuvre à la fin du 20<sup>e</sup> siècle : des agriculteurs viennent chercher des scientifiques, botanistes, écologues ou agronomes, pour mieux comprendre le fonctionnement de leurs systèmes et chercher des solutions à la crise qu'ils traversent. La crainte de voir les exploitations herbagères disparaître, ainsi que la forte pression de la société pour voir restaurer un environnement de qualité, les conduit à regarder leurs prairies avec un regard nouveau, dans lequel la préservation de la biodiversité prend une place de plus en plus importante et devient un levier possible pour une valorisation de ces espaces. Le programme ATOUS<sup>9</sup> sur les prairies du Massif central (CARRÈRE *et al.*, 2015 ; HULIN *et al.*, 2019) ou celui, en Bretagne, sur les « fermes de références en milieu humide » (COLASSE *et al.*, 2019, ce numéro) sont des exemples concrets de ces approches collaboratives associant Chambres d'Agriculture et acteurs scientifiques issus de plusieurs disciplines : écologie, phytosociologie et agronomie notamment.

Accepté pour publication,  
le 19 mars 2019

## RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- ALPHANDÉRY P., BILLAUD J.P. (2009) : «Retour sur la sociologie rurale», *Études rurales*, 183, consulté en ligne le 23 février 2019 ; <http://journals.openedition.org/etudesrurales/8895>
- ALTIERI M. (1987) : *Agroecology: the scientific basis of alternative agriculture*, Boulder: Westview Press and London, IT Publications, 199 p.
- AMIAUD B., CARRÈRE P. (2012) : «La multifonctionnalité de la prairie pour la fourniture de services écosystémiques», *Fourrages*, 211, 229-238.
- BAUMONT R., PLANTUREUX S. *et al.* (2011) : *Prairies permanentes, des références pour valoriser leur diversité*, (CASDAR Prairies permanentes), IDELE Edition, 128 p.
- BARDAT J., BIRET F., BOTINEAU M., BOULLET V., DELPECH R., GÉHU J.M., HAURY J., LACOSTE A., RAMEAU J.-C., ROYER J.M., ROUX G., TOUFFET J. (2004) : «Prodrome des végétations de France», *Patrimoines Naturels*, 61, Publications scientifiques du Muséum national d'histoire naturelle, Paris, 171 p.
- BÉGUIN C., GÉHU J.M., HEGG O. (1979) : «La symphytosociologie : une approche nouvelle des paysages végétaux», *Documents phytosociologiques*, NS (4), 49-68.
- BÉRANGER C. (2002) : «La multifonctionnalité des prairies : les acquis et les interrogations du 19<sup>e</sup> Congr. Europ. des Herbages», *Fourrages*, 171, 227-237.
- BERTHET E.T.A. (2013) : *Contribution à une théorie de la conception des agro-écosystèmes : Fonds écologique et inconnu commun*, thèse Mines Paristech - INRA.
- BERTHET E.T.A., BRETAGNOLLE V., SEGRESTIN B. (2014) : «Surmonter un blocage de l'innovation par la conception collective. Cas de la réintroduction de luzerne dans une plaine céréalière», *Fourrages*, 217, 13-21.
- BOUZILLÉ J.B., DUPONT P., VERTÈS F. (1988) : «Quelques données sur la valeur fourragère des prairies sub-halophiles thermo-atlantiques : Recherche de l'optimum d'utilisation», *Colloques phytosociologiques : Phytosociologie et Pastoralisme*, Paris, Vol. XVI, 395-410.
- BRAUN-BLANQUET J. (1964) : *Pflanzensoziologie*, Springer Verlag, 865 p.
- BRUN E., PONGE J.F., LEFEUVRE J.C. (2018) : *Paroles de chercheurs. Environnement et interdisciplinarité*, Versailles. Editions Quae, 126 p.
- BUREL F., BAUDRY J., BUTET A. *ET AL.* (1998) : «Comparative biodiversity along a gradient of agricultural landscapes», *Acta Oecologica - Intern. J. Ecology*, 19, 1, 47-60.
- CARRÈRE P., PLANTUREUX S., POTTIER E. (2012a) : «Concilier les services rendus par les prairies pour assurer la durabilité des systèmes d'élevage herbagers», *Fourrages*, 211, 213-218.
- CARRÈRE P., SEYTRÉ L., PIQUET M., LANDRIEUX J., RIVIÈRE J., CHABALIER C., ORTH D. (2012b) : «Une typologie multifonctionnelle des prairies des systèmes laitiers AOP du Massif central combinant des approches agronomiques et écologiques», *Fourrages*, 209, 9-21.
- CARRÈRE P., FARRUGIA A., ZAPATA E., THEAU J.P., VALADIER C., PAUTHENET Y., GRANET P., SIPAN O., RUGRAFF G., ARRANZ J.M., ZAPATA J., DUPIC G., HULIN S. (2015) : «Valoriser les systèmes d'élevage herbagers par la diversité des services rendus par les prairies à l'échelle de petits territoires en zone fromagère AOP», *Renc. Rech. Ruminants*, 22, 133-136.
- CICES (Common International Classification of Ecosystem Services) (2016) : <https://cices.eu/>
- COLASSE V., POSSÉMÉ B., PHILIPPE M.-H., PICARD L., GUIET S. (2019) : «Approche multipartenariale pour la connaissance et la gestion agricole des prairies humides de Bretagne : réseau des « fermes de références »», *Fourrages*, 237 (ce n°), 33-40.
- DAGET P., POISSONET J. (1971) : «Une méthode d'analyse phytosociologique des prairies», *Annales Agronomiques*, 22, 1, 5-41.
- DELPECH R. (1960) : «Critères de jugement de la valeur agronomique des prairies», *Fourrages*, 4, 83-96.
- DELPECH R. (1970) : «Contribution à l'étude de quelques prairies et alpages du massif de la Vanoise», *Trav. Sc. Parc Nat. Vanoise*, 1, 39-73.
- DELPECH R. (1993) : «Deux clés essentielles pour la gestion raisonnée des prairies permanentes : typologie des peuplements et bioindicateurs», *Fourrages*, 133, 2-21.
- DELPECH R., GÉHU J.M. (1988) : «Intérêt de la phytosociologie actuelle pour la typologie, l'évaluation et la gestion des écosystèmes»,

9 : Approche Territoriale de l'autonomie fourragère et des Services rendus par les systèmes fourragers à dominante herbagère en production fromagère AOP de montagne

*La gestion des systèmes écologiques : des progrès de la recherche au développement des techniques*, 4<sup>e</sup> colloque national de l'AFIE & Société d'écologie, Bordeaux, 14-16 mai 1987, 39-52.

- DEVIIENNE S., GARAMBOIS N., DIEULOT R., LEBAHERS G. (2017) : *Des systèmes de production économes et autonomes pour répondre aux enjeux agricoles d'aujourd'hui*, Rapport pour le Commissariat général au développement durable, Ministère de la transition écologique et solidaire, 41 p.
- DIQUÉLOU S., FILLOL N., JUHEL C., LEMAUVIEL-LAVENANT S. (2016) : «Biodiversité et valeur agronomique dans les prairies humides des marais du Cotentin et du Bessin», *E.R.I.C.A.*, 30, 51-58.
- DUPONT P. (1986) : «La valeur fourragère des espèces spontanées et la gestion des zones humides estuariennes et arrière littorales du centre ouest de la France», *FFSPN. Actes rencontres internationales agriculture environnement*, Toulouse, 346-363.
- ELLENBERG H. (1952) : *Wiesen und Weiden und ihre standörtliche Bewertung (Landwirtschaftliche Pflanzensociologie Bd 2)*, E Ulmer, Stuttgart, 138 p.
- ELLENBERG H. (1979) : «Zeigerwertedes Gefässpflanzen Mitteleuropas», *Scripta Goebotanica*, Göttingen, 9, 97 p.
- FAÏQ C., FUZEAU V., CAHUZAC E., ALLAIRE G., THÉRON O. (2013) : «Les prairies permanentes : évolution des surfaces en France», *Commissariat Général au Développement Durable, Etudes et Documents*, n°96, 16 p.
- FOUCAULT B. (de) (1984) : *Systémique, structuralisme et synsystème des prairies hygrophiles des plaines atlantiques françaises*, thèse de doctorat : Sciences naturelles. Rouen : Université de Rouen-Laboratoire d'Ecologie, Lille : Université de Lille II. Laboratoire de botanique, Bailleul : Station internationale de phytosociologie de Bailleul, 3 vol. (p. 1-409, p. 410-674, tableaux).
- GILLET F., FOUCAULT B. (DE), JULVE P. (1991) : «La phytosociologie synusiale intégrée : objets et concepts», *Candollea*, 46, 315-340.
- GIRARD N. (2014) : «Quels sont les nouveaux enjeux de gestion des connaissances ? L'exemple de la transition écologique des systèmes agricoles», *Revue internationale de psychosociologie et de gestion des comportements organisationnels*, XIX, 51-78.
- GRIFFON M. (2013) : *Qu'est-ce que l'agriculture écologiquement intensive ?*, éd. Quae, Versailles, 224 p.
- HATCHUEL A., WEIL B. (2003) : «A new approach of innovative design : an introduction to C-K theory», *Proc. ICED 03, the 14<sup>th</sup> Int. Conf. on Engineering Design*, Stockholm (Sweden)
- HATCHUEL A., WEIL B. (2009) : «C-K design theory: an advanced formulation», *Research in Engeneering Design*, 19, 181-192.
- HAZARD L., STEYAERT P., MARIN G., COUX N., NAVAS M.L., DURU M., LAUVIE A., LABATUT J. (2018) : «Mutual learning between researchers and farmers during implementation of scientific principles for sustainable development: the case of biodiversity-based agriculture», *Sustainability Sci.*, 13, 2, 517-530.
- HERVIEU B. (2002) : «La multifonctionnalité : un cadre conceptuel pour une nouvelle organisation de la recherche sur les herbages et les systèmes d'élevage», *Fourrages*, 171, 219-226.
- HULIN S., FARRUGGIA A., THEAU J.P., CAYRE P., CHAUVAT S., PAUTHENET Y., ARRANZ J.M., CARRÈRE P. (2019) : «ATOUS - Vers une approche territoriale de l'autonomie fourragère et des services rendus par les systèmes fourragers à dominante herbagère en production fromagère AOP de Montagne», *Innovations Agronomiques*, 71, 95-108.
- HUYGHE C., VAN DEN POL-VAN DASSELAAR A., KRAUSE A. (2017) : «Le pâturage en France et en Europe : état des lieux et enjeux», *Fourrages*, 229, 1-10.
- KEDDY P. A. (1992) : «A pragmatic approach to functional ecology», *Functional Ecology*, 6, 621-626.
- KLAPP E. (1965) : *Grünland Vegetation und Standort*, P. Parey edition, Berlin, 384 p.
- LANDOLT E. (1977) : *Oekologische Zeigerwerte zur Schweizer Flora*, Veröff des Geobot. Inst.; ETH Zürich, 208 p.
- LEMAIRE G., CARVALHO P., KRONBERG S., RECOUS S. (eds) (2018) : *Agroecosystem Diversity: Reconciling Contemporary Agriculture and Environmental Quality*, Academic Press, Elsevier, 484 p.
- LEVAIN, A., VERTÈS, F., RUIZ, L., DELABY, L., GASCUEL-ODOUX, C., BARBIER, M. (2015) : «'I am an Intensive Guy': The Possibility and Conditions of Reconciliation Through the Ecological Intensification Framework», *Environmental management*, 56, 1184-1198.
- LEVAIN A., BARTHÉLÉMY C., BOURBLANC M., DOUGUET J.M., EUZEN A. (2017) : «Les dynamiques sociales et politiques associées à l'eutrophisation et à sa prise en charge», *L'eutrophisation : manifestations, causes, conséquences et prédictibilité*, Rapport d'Expertise scientifique collective, CNRS - Ifremer - INRA - Irstea (France), 949-1129 ; <http://www.cnrs.fr/inee/communication/brevs/eutrophisation.html>
- MAGNANON S. (1987) : *Recherches sur la végétation et l'exploitation fourragère d'un secteur des marais de Donges (Parc naturel régional de Brière)*, Rapport de stage : Études approfondies des sciences et technologie des productions végétales et alimentaires. Faculté des sciences et techniques, Université de Nantes, 94 p.
- MAGNANON S. (1991) : *Contribution à l'étude des prairies naturelles inondables des marais de Donges et de l'estuaire de la Loire. Phyto-écologie, phytosociologie, valeur agronomique*, thèse de doctorat : Ecologie végétale, Faculté des sciences et techniques, Université de Nantes, 269 p.
- MEA (2005) : Millenium Ecosystem Assessment <https://www.millenniumassessment.org/en/index.html>
- MEDDOUR R. (2011) : *La méthode phytosociologique sigmatiste ou Braun-Blanqueto-tüxenienne*, Rapport de l'Université de Tizi Ouzou (Algérie). 40 p.
- PIGNATTI S. (1999) : «La phytosociologie Braun-Blanquetiste et ses perspectives», *coll. Phytosociologie*, 27, 1-15.
- PIREN (1985) : *L'aménagement de la haute montagne et ses conséquences sur l'environnement. Le Canton d'Aime (Savoie) Rapport final*, CNRS-PIREN et MAB, 357 p.
- PLANTUREUX S., AMIAUD B. (2010) : «e-FLORA-sys, a website tool to evaluate agronomical and environmental value of grasslands», *Proc. 23<sup>rd</sup> EGF General Meeting*, Kiel (Germany), *Grassland Science in Europe*, 15, 732-734.
- PLANTUREUX, S., POTTIER, E., CARRÈRE, P. (2012) : «La prairie permanente : nouveaux enjeux, nouvelles définitions ?», *Fourrages*, 211, 181-193.
- ROY M., PRÉVOST P. (2013) : «La recherche qualitative dans les sciences de la gestion», *Recherches qualitatives*, 32 (2), 129-151.
- VERTÈS F. (1983) : *Contribution à l'étude phytosociologique et écologique des prairies et alpages en Moyenne-Tarentaise. Application à l'évaluation des potentialités fourragères de la vallée de Peisey-Nancroix*, thèse docteur ingénieur en sciences agronomiques, INA-PG, 165 p. + annexes.
- VERTÈS F. (1986) : «Typologie floristique, écologique et agronomique des prairies et alpages en Moyenne-Tarentaise (vallée de Peisey-Nancroix, Savoie)», *Travaux Scient. Parc National Vanoise*, 15, 201-227.
- VIAUD V., SANTILLAN-CARVANTES P., AKKAL-CORFINI N., LE GUILLOU C., PREVOST-BOURE N.C., RANJARD L., MENASSERI-AUBRY S. (2018) : «Landscape-scale analysis of cropping system effects on soil quality in a context of crop-livestock farming», *Agriculture Ecosystems and Environment*, 265, 166-177.
- VOISIN J.F. (1985) : «Evolution des peuplements d'orthoptères», *L'aménagement de la haute montagne et ses conséquences sur l'environnement : Canton d'Aime (Savoie)*, Projet CNRS PIREN-MAB rapport final, 309-333.
- DE VRIES T.M., DE BOER T.A. (1959) : «Methods used in botanical grassland research in the Netherlands and their application», *Herbage abstracts*, 19 (1), 1-7.