

La biodiversité des prairies permanentes : nouveau contexte, nouvelles approches

Editorial

Au niveau mondial, les surfaces couvertes en permanence par de l'herbe (prairies naturelles ou semi-naturelles, surfaces pastorales) occupent environ un tiers des terres émergées. En France, ces surfaces représentent environ 30 % de la surface agricole utile et 70 % des surfaces à vocation fourragère. En plus de leur rôle déterminant pour l'alimentation animale, on attribue désormais un rôle majeur aux prairies afin de répondre à de grands défis environnementaux : préservation de la biodiversité, stockage du carbone, limitation de l'érosion, prévention des crues, amélioration de la qualité de l'eau et de l'air. Malgré tous ces enjeux, les surfaces de prairies permanentes ont beaucoup diminué en France au cours des dernières décennies, même si cette évolution semble se ralentir. L'abandon des prairies, en faveur de l'enfrichement, de l'afforestation ou de l'urbanisation, et leur retournement, pour implanter des cultures, sont les deux raisons de l'érosion des surfaces en prairies. Compte tenu de la forte diversité floristique et faunistique des prairies, ceci se traduit par une perte de biodiversité des paysages agricoles, en opposition à la volonté politique formulée dans les stratégies internationales ou nationales en faveur de la biodiversité.

Des nouvelles attentes ont donc émergé vis-à-vis des prairies et de leur étude (cf. l'article de BROUSSE, ce numéro), en lien avec un nouveau contexte social et politique, et des progrès scientifiques, notamment dans le domaine de l'écologie. Le présent numéro de la revue *Fourrages* s'inscrit dans ce cadre en focalisant sur la question de la biodiversité. Il vise à apporter un nouvel éclairage sur cette question, en faisant le point sur plusieurs programmes de recherche récents ayant pour thème la biodiversité des prairies (dont le programme DIVA2, qui fait l'objet de plusieurs communications dans ce numéro).

■ La biodiversité pour répondre aux nouvelles attentes

En Europe comme en France, les prairies permanentes, sont actuellement gérées afin de rendre plusieurs services comme produire du fourrage de bonne qualité et en quantité suffisante, maintenir la biodiversité et avoir un rôle constitutif du paysage (cf. les articles de LEPART *et al.*, et POUX *et al.*, dans cet ouvrage). La biodiversité d'une prairie constitue donc un objectif environnemental ; elle est le résultat de la combinaison entre le mode de gestion (actuel et passé) de la prairie et sa situation pédoclimatique. La biodiversité est aussi une caractéristique d'une prairie qui va influencer positivement ou négativement sur l'ensemble des services environnementaux ou agronomiques (production de fourrages) qu'elle délivre. Pour répondre aux nouvelles attentes vis-à-vis des prairies, il faut donc non seulement connaître leur biodiversité, mais également les facteurs déterminant cette biodiversité et pouvoir évaluer quel niveau de biodiversité est requis pour rendre les services attendus.

En termes de préservation de la biodiversité, les 10 millions d'hectares de prairies permanentes connaissent des situations contrastées. D'un côté, il existe encore une part importante des prairies qui sont conduites avec un niveau modéré d'apport en azote (souvent inférieur à 60 unités/ha/an), des dates d'exploitation peu précoces ou un chargement limité, propices à un cortège floristique diversifié et parfois d'espèces dites patrimoniales ou endémiques (cf. l'article de BRUCHMANN et HOBHIM). Cette diversité floristique est également favorable au développement de nombreux autres organismes comme les insectes, les micro-organismes fongiques ou bactériens et l'avifaune (cf. l'article de SABATIER *et al.*), partie intégrante d'une biodiversité de plus en plus au cœur des préoccupations environnementales (BENZIRI et AMIAUD, 2005 ;

BARDGETT *et al.*, 1999). D'un autre côté, la gestion plus intensive de nombreuses prairies, permettant d'accroître leur potentiel fourrager, se traduit par une réduction de leur diversité floristique et faunistique.

■ Une nouvelle donne politique et réglementaire

En Europe, la prise en compte récente de la vulnérabilité écologique des agro-écosystèmes prairiaux face à un mode de croissance toujours plus consommateur de ressources naturelles se traduit depuis les années 1990 par l'émergence d'un régime d'aides communautaires cofinancées par le fond européen d'orientation et de garantie agricole (FEOGA). Les premières mesures agri-environnementales s'appliquaient aux surfaces herbagères et avaient pour objectif, au travers d'actions spécifiques contractualisées par l'agriculteur, de minimiser l'impact négatif des pratiques agricoles sur l'environnement. En France, ces mesures ont depuis évolué en contrats territoriaux d'exploitation (CTE), contrats d'agriculture durable (CAD), en bonnes conditions agri-environnementales (BCAE) et, dernièrement, en MAE territorialisées dans le cadre du Programme de Développement Rural Hexagonal (PDRH) lancé sur la période 2007-2013 par le ministère de l'Alimentation, de l'Agriculture et de la Pêche. Ce dernier PDRH a présenté une évolution forte dans la prise en compte de la prairie permanente comme écosystème pouvant être valorisé pour d'autres éléments que la simple tâche de production de fourrage. Ce service fourrager, qui reste l'objectif premier recherché par l'éleveur, n'est plus le seul mis en avant afin de justifier les atouts des prairies permanentes (cf. les articles de PLANTUREUX *et al.*, et AGREIL *et al.*). Ce service fourrager englobe des notions de qualité, de quantité de fourrage, de temporalité de la ressource dans la saison, d'exigences alimentaires selon les catégories d'animaux concernés. Cette notion de service écosystémique au sens de "propriétés des écosystèmes permettant de produire le bien-être de l'homme ou de la nature" (FISHER et TUNER, 2008) contribue au regain d'intérêt actuel pour ces agro-écosystèmes. En adoptant cette définition, d'autres services, fournis par les prairies permanentes et justifiant leur gestion conservatoire, sont avancés. Ces services sont par exemple liés à la séquestration du carbone, à la pollinisation, aux contrôles des bioagresseurs et à l'approche esthétique de la prairie permanente.

Cette prise en compte de la multifonctionnalité des prairies s'est concrétisée par l'apparition de mesures à obligation de résultats, qui complètent les mesures à obligation de moyens imposant à l'agriculteur des cahiers des charges (par exemple : des niveaux de fertilisation azotée, une date de première exploitation ou des chargements animaux). La mesure «Prairies fleuries» ou mesure Herbe_07, qui est une mesure à obligation de résultats (cf. les articles de NETTIER *et al.*, et PLANTUREUX *et al.*), met en avant le résultat de l'exploitation de ce couvert végétal par des critères liés à la diversité floristique pouvant influencer la valeur écologique combinée à la prise en

compte de la valeur agronomique. Cette prise en considération différente de la prairie permanente pourrait contribuer au maintien de ces surfaces en herbe en France (cf. l'article de BAUDRY et PEETERS) et à leur prise en compte dans les schémas politiques futurs (cf. le texte de BRUCHMAN et HOBOMM).

L'engouement récent et la forte implication des acteurs du monde agricole et des acteurs de l'environnement dans la première édition du concours «Prairies fleuries» semblent confirmer tout l'intérêt porté à ces formations végétales. Cet intérêt sociétal (cf. article NETTIER *et al.*) montre que des avancées dans la connaissance de la dynamique et du fonctionnement des agro-écosystèmes prairiaux restent d'actualité afin d'apporter des réponses sur la compréhension et la prévision de la structuration des communautés végétales au sein des prairies permanentes.

■ Une nouvelle vision des prairies et de leur biodiversité par les scientifiques

Les recherches récentes sur le fonctionnement des écosystèmes ont montré l'importance de la diversité végétale sur le fonctionnement de ces écosystèmes (LOREAU, 2000) spécialement dans les agro-écosystèmes prairiaux (HECTOR *et al.*, 2001). Les prairies permanentes sont des agro-écosystèmes pouvant présenter une richesse floristique importante (GIBON, 2005) soumise à de nombreux facteurs de modification. Cette diversité végétale est un élément clé dans le fonctionnement écologique (composition et dynamique des communautés végétales) et agronomique (production et qualité fourragère) des prairies permanentes. Une volonté de préservation de l'environnement, un développement des productions sous label ou de systèmes plus extensifs relance l'intérêt pour l'étude de ces milieux. Sur le plan agronomique, la place de la prairie permanente reste importante pour l'alimentation des ruminants malgré la place prise par les cultures fourragères comme le maïs dans certaines régions telles que la Lorraine ou la Normandie. En outre, sur le plan écologique, la prairie permanente apparaît comme un écosystème complexe caractérisé par la présence de nombreuses espèces au sein d'une même parcelle faisant appel à des relations biotiques diversifiées.

Deux grands types de facteurs déterminent la diversité végétale prairiale au sein des parcelles de prairies permanentes : les facteurs déterministes ou facteurs naturels de type climatique, édaphique et agronomique qui correspondent aux pratiques agricoles d'exploitation de ces prairies (pâturage, fauche...) et les facteurs stochastiques liés à la dispersion, l'évolution... Ces facteurs ont des effets directs sur la composition floristique et la dynamique de la végétation, mais aussi des effets indirects par exemple sur la constitution de la banque de graines du sol et sur la production de phytomasse. Au sein des agro-écosystèmes prairiaux, les effets des pratiques agricoles sur la diversité spécifique ont été très étudiés (DIAZ *et al.*, 1998 ; MARRIOTT *et al.*, 2004). Les études récentes se focalisent sur les réponses des caractéristiques biologiques ou des traits fonctionnels des

espèces végétales à l'échelle inter-communautés. Les traits fonctionnels sont des caractéristiques morphologiques, physiologiques ou phénologiques mesurables de l'échelle de la cellule à celle de l'individu sans référence à un environnement ou à un niveau hiérarchique (VIOLLE *et al.*, 2007). Ces traits sont utilisés pour rendre compte de la réponse des plantes aux facteurs biotiques et abiotiques (traits de réponse) et des conséquences sur des fonctions (production, reproduction, etc.) assurées par les plantes (traits d'effet). De grandes lois ont été mises en évidence quant à la dynamique prise par les communautés végétales soumises à des pratiques agricoles comme le pâturage, la fauche et la fertilisation (GAUJOUR *et al.*, 2011) de l'échelle parcellaire à celle du territoire agricole. La caractérisation des traits fonctionnels de plantes impliqués dans la réponse des espèces végétales à la pression de pâturage ou à l'intensité de la fauche est une des principales orientations pour la gestion des agrosystèmes (WEIHER *et al.*, 1999). Parmi les modèles explicatifs de constitution des communautés végétales, le modèle de règles d'assemblage proposé par BELYEA (2004) implique qu'à partir d'un pool régional d'espèces (DUPRÉ, 2000) puisse se constituer, après le passage au travers d'un ensemble de filtres environnementaux, un pool local d'espèces. Les filtres proposés dans ce modèle comprennent des contraintes d'environnement, des contraintes de dispersion et les relations biotiques entre espèces (compétition, facilitation...). Parmi les caractéristiques biologiques des espèces impliquées dans leur dispersion, celles liées aux modes de dispersion, aux caractéristiques des graines (taille, masse...) et aux capacités d'expansion par multiplication végétative sont primordiales afin de comprendre comment se constituent les patrons spatiaux des espèces végétales. Les espèces végétales qui possèdent des structures facilitant leur dispersion par le vent ou par les animaux présentent un meilleur succès à l'installation. Cependant, les pratiques agricoles par leur nature, leur périodicité et leur intensité peuvent venir modifier les capacités intrinsèques de dispersion des espèces végétales au sein de la communauté végétale.

Cette description de la végétation non plus seulement en termes de composition floristique mais de traits biologiques a permis de faire avancer le champ des connaissances sur les déterminismes biologiques sous-jacents à ces dynamiques (cf. l'article de GAUJOUR *et al.*). Cette démarche orientée vers la compréhension du fonctionnement des communautés végétales a permis de mettre en exergue tout l'intérêt d'une approche fonctionnelle parallèlement à une approche taxonomique (GARNIER et NAVAS, 2011) afin de percevoir pleinement le potentiel agronomique et écologique des agrosystèmes prairiaux.

B. Amiaud, S. Plantureux*

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- BARDGETT D., LOVELL R.D., HOBBS P.J., JARVIS S.C. (1999) : "Seasonal changes in soil microbial communities along a fertility gradient of temperate grasslands", *Soil Biology and Biochemistry*, 31, 1021-1030.
- BELYEA L.R. (2004) : "Beyond ecological filters: feedback networks in the assembly and restoration of community structure", Temperton V.M., Hobbs R., Nuttle T., Halle S. eds., *Assembly Rules and Restoration Ecology. Bridging the Gap between Theory and Practice*, Island Press, Washington, 115-131.
- BENIZRI E., AMIAUD B. (2005) : "Relationship between plants and soil microbial communities in fertilized grasslands", *Soil Biology and Biochemistry*, 37: 2055-2064.
- DIAZ S., CABIDO M., CASANOVES F. (1998) : "Plant functional traits and environmental filters at a regional scale", *J. of Vegetation Sci.*, 9, 113-122.
- DUPRÉ C. (2000) : "How to determine a regional species pool: a study in two Swedish regions", *Oikos*, 89, 128-136.
- FISHER B., TURNER R.K. (2008) : "Ecosystem services: Classification for valuation", *Biological Conservation*, 141, 1167-1169.
- GARNIER E., NAVAS M.-L. (2011) : "A trait-based approach to comparative functional plant ecology: concepts, methods and applications for agroecology. A review", *Agronomy for Sustainable Development* (in press).
- GAUJOUR E., AMIAUD B., MIGNOLET C., PLANTUREUX S. (2011) : "Factors and processes affecting plant biodiversity in permanent grasslands. A review", *Agronomy for Sustainable Development* (in press).
- GIBON A. (2005) : "Managing grassland for production, the environment and the landscape. Challenges at the farm and the landscape level", *Livestock Production Sci.*, 96, 11-31.
- HECTOR A., JOSHI J., LAWLER S.P., SPEHN E.M., WILBY A. (2001) : "Conservation implications of the link between biodiversity and ecosystem functioning", *Oecologia*, 129, 624-628.
- LOREAU M. (2000) : "Biodiversity and ecosystem functioning: recent theoretical advances", *Oikos*, 91, 3-17.
- MARRIOTT C.A., FOTHERGILL M., JEANGROS B., SCOTTON M., LOUAULT, F. (2004) : "Long-term impacts of extensification of grassland management on biodiversity and productivity in upland areas", *Agronomie*, 24, 447-462.
- VIOLLE C., NAVAS M.-L., VILE D., KAZAKOU H., FORTUNEL C., HUMMEL I., GARNIER E. (2007) : "Let the concept of trait be functional", *Oikos*, 116, 882-892.
- WEIHER E., VAN DER WERF A., THOMPSON K., RODERICK M., GARNIER E., ERIKSSON O. (1999) : "Challenging theophrastus: A common core list of plant traits for functional ecology", *J. of Vegetation Sci.*, 10, 609-620.

* Université de Lorraine, ENSAIA, 2 av de la Forêt de Haye, F-54500 Vandoeuvre ; bernard.amiaud@ensaia.inpl-nancy.fr ; sylvain.plantureux@ensaia.inpl-nancy.fr