

Sujet de thèse : Prédiction des services écosystémiques délivrés par les prairies selon les modes d'utilisation agricole : utilisation des traits fonctionnels pour prendre en compte les interactions entre taxons végétaux et animaux

Mots clés : Prairie, biodiversité, services écosystémiques, traits fonctionnels

Contexte

Les prairies permanentes sont des agro-écosystèmes qui couvrent un tiers de la surface agricole utile en France comme en Europe (Huygues et al., 2014). Elles jouent de ce fait un rôle majeur dans l'alimentation animale, mais elles sont aussi à l'origine de nombreux autres services écosystémiques comme la préservation de la biodiversité ou la séquestration du carbone. Elles sont au cœur des enjeux d'équilibre agri-écologique qui visent à favoriser des milieux dont les fonctions agricoles s'appuient sur une forte biodiversité, et dont les pratiques agricoles maintiennent les fonctions écologiques (Pottier et al. 2012). Ces caractéristiques ont conduit l'Union Européenne à mettre en place une politique volontariste pour maintenir ces surfaces en herbe. Selon les types de prairies, ces services sont plus ou moins bien rendus, et la compréhension des mécanismes explicatifs qui sont à l'origine de ces différences reste un enjeu scientifique majeur.

Pour prédire au mieux les niveaux de services rendus par les prairies et proposer des leviers de gestion de ces écosystèmes aux agriculteurs, l'analyse des interactions entre les différents taxons végétaux et animaux à l'origine des services écosystémiques est essentielle. Ces interactions entre et à l'intérieur des niveaux trophiques sont en effet complexes et doivent être davantage étudiées selon des approches dites « fonctionnelles ». Selon le modèle conceptuel proposé par Lavorel et al. (2013), l'impact des changements environnementaux sur le fonctionnement des prairies peut être étudié en utilisant les traits fonctionnels (caractéristiques morphologiques, physiologiques ou phénologiques) mesurés sur plusieurs niveaux trophiques. L'objet du travail de thèse proposé est d'utiliser cette méthodologie pour quantifier les niveaux de services atteints par les prairies et anticiper leurs changements selon les modes d'utilisation (i.e. pâturage, fauche).

Objectifs et description

L'objectif de la thèse est d'analyser l'impact des modes d'utilisation des prairies sur les services écosystémiques de production fourragère (i.e. quantité et qualité du fourrage, dynamique de production), de pollinisation et de contrôle biologique des ravageurs. Pour cela, nous identifierons :

1. les traits fonctionnels des plantes (niveau trophique 1) indiquant la réponse de l'écosystème aux modes d'utilisation ;
2. quels traits des plantes influencent quels traits d'insectes pollinisateurs (niveau trophique 2) et quels traits d'invertébrés prédateurs (niveau trophique 3) ;
3. les traits de ces trois taxons qui influencent les services pré-cités ;
4. les liens entre les différents traits identifiés à l'intérieur de chaque taxon.

Cette analyse multi-taxons se fera principalement à l'échelle de la parcelle, ce type d'étude étant généralement réalisé à de plus larges échelles spatiales ne permettant pas l'étude fine des mécanismes impliqués (Duncan et al., 2015). Dans un premier temps, un ensemble de parcelles prairiales soumises au même climat seront sélectionnées selon un gradient de modes d'utilisation et de diversité floristique. Des expérimentations seront ensuite réalisées *in-situ*

durant deux années avec des suivis intra-annuels de biodiversité incluant les mesures des traits fonctionnels potentiellement impliqués dans les interactions entre les taxons étudiés. La thèse sera l'occasion de s'intéresser également à une dimension jusqu'à présent non étudiée de la qualité fourragère : la valeur antioxydante (en lien avec la santé animale). L'ensemble des données récoltées servira à (i) comprendre l'impact des modes d'utilisation des prairies sur les interactions entre et à l'intérieur des taxons et sur les services écosystémiques à l'aide des méthodes de fouilles de données et des modèles d'équation structurelles et (ii) identifier de nouveaux traits fonctionnels permettant la quantification de ces services. Différents membres de l'équipe "Agriculture durable" de l'UMR LAE, spécialisés dans l'étude de chacun de ces taxons au sein des prairies (e.g. Richard et al., 2012; Ricou et al., 2014; Rouabah et al., 2015) et dans les approches statistiques (e.g. Taugourdeau et al., 2014) seront impliqués. Des collaborations se feront également avec l'équipe "Métabolites secondaires" du laboratoire concernant l'analyse biochimique des plantes prairiales.

Bibliographie

Duncan, C., Thompson, J.R., and Pettoirelli, N. (2015). The quest for a mechanistic understanding of biodiversity–ecosystem services relationships. *Proc. R. Soc. Lond. B Biol. Sci.* 282.

Huygues, C., De Vliegheer, A., van Gils, B., and Peeters, A. (2014). Grasslands and herbivore production in Europe and effects of common Policies (Quae).

Lavorel, S., Storkey, J., Bardgett, R.D., de Bello, F., Berg, M.P., Le Roux, X., Moretti, M., Mulder, C., Pakeman, R.J., Díaz, S., et al. (2013). A novel framework for linking functional diversity of plants with other trophic levels for the quantification of ecosystem services. *J. Veg. Sci.* 24, 942–948.

Pottier, E., Michaud, A., Farrie, J.P., **Plantureux, S.**, and Baumont, R. (2012). Les prairies permanentes françaises au cœur d'enjeux agricoles et environnementaux : de nouveaux outils pour une approche nouvelle de leur gestion. *Innovations agronomiques* 85–97.

Richard, B., Legras, M., Margerie, P., Mathieu, J., Barot, S., **Caro, G.**, Desjardins, T., Dubs, F., Dupont, L., and Decaëns, T. (2012). Spatial organization of earthworm assemblages in pastures of northwestern France. *Eur. J. Soil Biol.* 53, 62–69.

Ricou, C., Schneller, C., Amiaud, B., **Plantureux, S.**, and **Bockstaller, C.** (2014). A vegetation-based indicator to assess the pollination value of field margin flora. *Ecol. Indic.* 45, 320–331.

Rouabah, A., **Villerd, J.**, Amiaud, B., **Plantureux, S.**, and **Lasserre-Joulin, F.** (2015). Response of carabid beetles diversity and size distribution to the vegetation structure within differently managed field margins. *Agric. Ecosyst. Environ.* 200, 21–32.

Taugourdeau, S., **Villerd, J.**, **Plantureux, S.**, Huguenin-Elie, O., and Amiaud, B. (2014). Filling the gap in functional trait databases: use of ecological hypotheses to replace missing data. *Ecol. Evol.* 4, 944–958.

Profil recherché et compétences

- Master Recherche en Ecologie / Agroécologie.
- Goûts pour les expérimentations de terrain et en laboratoire
- Bon niveau en botanique
- Bonnes connaissances en statistiques et analyse de données
- Intérêt pour l'écologie animale, expérience éventuelle de capture de pollinisateurs
- Capacités d'analyse, de synthèse et de rédaction.
- Autonomie et force de proposition
- Permis B et véhicule indispensables

Modalités de candidature

Envoyer un CV détaillé, une lettre de motivation, les notes et mémoire de M1 et notes de M2 ainsi que les coordonnées de votre encadrant de stage M2.

Le sujet validé sera déposé sur le site de l'école doctorale RP2E : <http://rp2e.univ-lorraine.fr>

Unité de Recherche : Laboratoire Agronomie et Environnement, UMR 1121 Université de Lorraine – INRA Nancy-Colmar, 2 avenue de la forêt de Haye 54500 Vandoeuvre-lès-Nancy
<http://lae.univ-lorraine.fr/accueil>

Directeur de thèse : Plantureux, Sylvain, Professeur

Co-directeur de thèse : Michelot-Antalik, Alice, Maître de conférences

Durée de la thèse : 3 ans, financement MESR

Début de la thèse : octobre 2016

Contact pour faire acte de candidature :

Alice Michelot-Antalik

Courriel : alice.michelot@univ-lorraine.fr

Téléphone : 03 83 59 57 82

Date limite de candidature : **15 juin 2016**