

Proposition de sujet de thèse – Année 2023-2026
Démarrage prévu octobre 2023

« Identification de bouquets de services écosystémiques rendus par les prairies en AOP laitières de Normandie »

Encadrantes : Servane Lemauiel-Lavenant (MCU, HDR) & Annette Morvan-Bertrand (MCU, HDR)
servane.lavenant@unicaen.fr ; annette.bertrand@unicaen.fr

Mots-clés : Prairies permanentes, services écosystémiques, traits fonctionnels, AOP laitières de Normandie.

Contexte :

La thèse s'insère dans le projet cAnOPee « Multi-scale approach to the services provided by a quality-labeled dairy chain: contribution of new indicators », financé par l'Agence Nationale de la Recherche (ANR). cAnOPée est un projet interdisciplinaire, qui associe des unités de recherche couvrant différents domaines (écologie, physiologie végétale, microbiologie, et géographie) ainsi que la filière des AOP (Appellation d'Origine Protégée) laitières de Normandie. La production durable d'aliments sains intégrant la réduction de son empreinte écologique est l'un des enjeux majeurs du paradigme de l'agroécologie. Les filières laitières doivent s'appuyer sur des indicateurs adaptés pour atteindre un équilibre entre rentabilité économique, attentes sociétales, préservation de l'environnement et conservation des savoir-faire. La thèse s'insèrera dans le deuxième volet du projet cAnOPée « Etude des services écosystémiques rendus par les prairies ».

L'élevage est de plus en plus questionné sur les questions environnementales et notamment les émissions de méthane, mais à travers le maintien de surfaces de prairies permanentes il permet de fournir un grand nombre de services (Dumont *et al.*, 2019 ; Carrère *et al.*, 2022). Les prairies permanentes sont au cœur des systèmes d'élevage en AOP laitières notamment du fait de l'importance de la diversité de la flore qui rentre dans l'alimentation des bovins pour assurer une bonne qualité gustative des produits laitiers (Farruggia *et al.*, 2014). Les prairies permanentes rendent un grand nombre de services écosystémiques par (i) l'accueil de la biodiversité floristique, faunistique et microbienne, (ii) la fourniture d'un fourrage de qualité, (iii) la régulation de l'eau, le stockage de carbone dans le sol et la pollinisation, et (iv) la beauté scénique du paysage, support d'activités « nature » (Bengtsson *et al.*, 2019). Ces services sont liés à l'historique de la prairie (son âge et sa gestion passée), aux conditions pédoclimatiques, au contexte paysager et à la gestion actuelle (Le Clec'h *et al.*, 2019, Tasset *et al.*, 2019a). Ces services sont intimement liés au fonctionnement des écosystèmes qui peut être appréhendé par une approche basée sur les traits fonctionnels analysés à l'échelle des communautés végétales (Garnier & Navas, 2012). La qualité du fourrage (Tasset *et al.*, 2019b) ou encore les stocks de C du sol (Kohler *et al.*, 2020) sont, par exemple, liés à des traits foliaires comme SLA (Specific Leaf Area), LDMC (Leaf Dry Mass Content) ou LNC (Leaf Nitrogen Concentration) à l'échelle des communautés végétales. L'étude des relations entre services décrits par des indicateurs doit donc passer par l'analyse du fonctionnement des prairies.

Projet de thèse :

Le cahier de charges des éleveurs en AOP laitières de Normandie inclue des modes de gestion spécifiques qui peuvent influencer sur le fonctionnement des écosystèmes prairiaux et en conséquent sur les services rendus. Le/la doctorant.e sera chargé.e d'analyser les services rendus par une trentaine de prairies sélectionnées préalablement dans une première étape du projet cAnOPée en 2023 (prairies représentatives en termes d'historique, de gestion et de conditions édaphiques de différentes exploitations laitières en AOP fromagère Normande). Une approche fonctionnelle basée sur les traits fonctionnels à l'échelle des communautés floristiques sera utilisée pour caractériser les prairies. Les objectifs de la thèse sont i) d'étudier les relations entre services en lien avec le fonctionnement des communautés végétales, ii) d'identifier des bouquets de services (*sensu* Raudsepp-Hearne *et al.*, 2010) associés avec des prairies, exploitations, paysages, gestions, conditions pédoclimatiques et iii) de proposer de nouveaux indicateurs de la qualité fourragère liés en particulier aux fructanes (Deroche *et al.*, 2022) et aux composés phénoliques (Horvat *et al.*, 2022). Le travail sera centré sur quatre groupes de services (*sensu* MEA 2005) :

- Services d'accueil de la biodiversité floristique et fonctionnelle (sur la base de traits foliaires), entomologique (groupes fonctionnels parmi les pollinisateurs) et microbienne (microflore de la phyllosphère en collaboration avec une équipe de microbiologistes du consorsium cAnOPée).
- Services de fourniture de fourrage avec un focus sur la qualité nutritive mais aussi la qualité pour la santé animale (en étudiant en particulier les fructanes et les composés phénoliques et leurs propriétés antioxydantes et anti-inflammatoires).
- Services de régulation du carbone du sol (stocks de C et C labile), de l'eau (capacité d'infiltration, réserve utile du sol), et de pollinisation (interactions plantes – pollinisateurs appréhendés par groupes fonctionnels : abeilles – bourdons – syrphes – diptères non syrphidés – lépidoptères, traits floraux).
- Services culturels envisagés dans le contexte paysager des prairies par une analyse cartographique mais aussi des enquêtes et des analyses de données extraites des réseaux sociaux (e.g. Flickr).

Contrat :

Contrat doctoral de 36 mois commençant le 01/10/2023

Employeur : Université de Caen Normandie (financement ANR)

Rémunération minimale selon [l'Arrêté du 22 décembre 2022](#) : 2 044,12 € brut/mois en 2023.

Localisation de la thèse :

Le/la doctorant.e sera accueilli.e au sein de l'équipe EcoPEPS « Ecologie des Prairies : des Services Ecosystémiques aux Processus » de l'UMR INRAE / UCN 950 EVA "Ecophysiologie Végétale Agronomie" et Nutriments NCS de l'Université de Caen Normandie (<http://www.rennes.inra.fr/umreva>)

Les prairies étudiées, et donc la partie terrain, seront localisées sur l'ensemble de la Normandie.

Le/la doctorant.e sera inscrit.e à l'École doctorale Normande de Biologie Intégrative, Santé, Environnement (ED 497 NBISE).

Profil du/de la candidat.e

- ✓ Titulaire d'un Master en Ecologie au plus tard le 1^{er} octobre 2023

- ✓ De bonnes capacités à interagir dans le contexte professionnel
- ✓ Des compétences en botanique
- ✓ Un goût à la fois pour le travail de terrain et les analyses en laboratoire
- ✓ De bonnes compétences en communication à l'écrit et à l'oral en français et en anglais
- ✓ De bonnes compétences en statistiques (avec logiciel R)
- ✓ Permis de conduire B

Comment candidater

Envoyer un CV et une lettre de motivation par mail à

- Servane Lemauiel-Lavenant : servane.lavenant@unicaen.fr
- Annette Morvan-Bertrand : annette.bertrand@unicaen.fr

- Bengtsson J, Bullock JM, Egoh B, Everson C, Everson T, O'Connor T, O'Farrell PJ, Smith HG, Lindborg R (2019) Grasslands—more important for ecosystem services than you might think. *Ecosphere* 10, e02582
- Dumont B, Ryschawy J, Duru M, Benoit M, Chatellier V, Delaby L, Donnars C, Dupraz P, Lemauiel-Lavenant S, Méda B, Vollet D, Sabatier R (2019) Review: Associations among goods, impacts and ecosystem services provided by livestock farming. *Animal* 13, 1173-1184
- Carrère P, Lemauiel-Lavenant S, Dumont B (2022) Conserver les « vieilles prairies », un levier efficace pour étendre le bouquet de services. *Fourrages* 250, 63-77
- Deroche B, Morvan-Bertrand A, Le Morvan A, Wyss U, Aoun M, Baumont R (2022) Prediction of water-soluble carbohydrate contents in hay from their content in fresh forage and drying time. In *Grassland at the heart of circular and sustainable food systems* (eds. L. Delaby, R. Baumont, V. Brocard, S. Lemauiel-Lavenant, S. Plantureux, F. Vertes and J.L. Peyraud), *Grassland Science in Europe*, vol. 27, pp. 128-130.
- Farruggia A, Pomiès D, Coppa M, Ferlay A, Verdier-Metz I, Le Morvan A, Bethier A, Pompanon F, Troquier O, Martin B (2014) Animal performances, pasture biodiversity and dairy product quality: How it works in contrasted mountain grazing systems. *Agriculture, Ecosystems & Environment* 185, 231-244
- Garnier E, Navas ML (2012) A trait-based approach to comparative functional plant ecology: concepts, methods and applications for agroecology. A review. *Agronomy for Sustainable Development* 32, 365-399
- Horvat D, Viljevac Vuletić M, Andrić L, Baličević R, Kovačević Babić M, Tucak M (2022) Characterization of forage quality, phenolic profiles, and antioxidant activity in alfalfa (*Medicago sativa* L.). *Plants* 11, 2735
- Kohler C, Morvan-Bertrand A, Cliquet JB, Klumpp K, Lemauiel-Lavenant S (2020) Tradeoff between the Conservation of Soil C Stocks and Vegetation Productivity in Temperate Grasslands. *Agronomy* 10, 1024
- Le Clec'h S, Finger R, Buchmann N, Gosal AS, Hörtnagl L, Huguenin-Elie O, Jeanneret P, Lüscher A, Schneider MK, Huber R (2019) Assessment of spatial variability of multiple ecosystem services in grasslands of different intensities. *Journal of Environmental Management* 251, 109372
- Raudsepp-Hearne C, Peterson GD, Bennett EM (2010) Ecosystem service bundles for analyzing tradeoffs in diverse landscapes. *PNAS* 107, 5242-5247
- Tasset E, Morvan-Bertrand A, Amiaud B, Cliquet JB, Louault F, Klumpp K, Vecrin R, Mischler P, Husse S, Lemauiel-Lavenant S (2019a) Les «bouquets de services écosystémiques» rendus par les prairies permanentes de fauche. *Fourrages* 237, 83-94
- Tasset E, Boulanger T, Diquélou S, Laîné P, Lemauiel-Lavenant S (2019b) Plant trait to fodder quality relationships at both species and community levels in wet grasslands. *Ecological Indicators* 97, 389-397