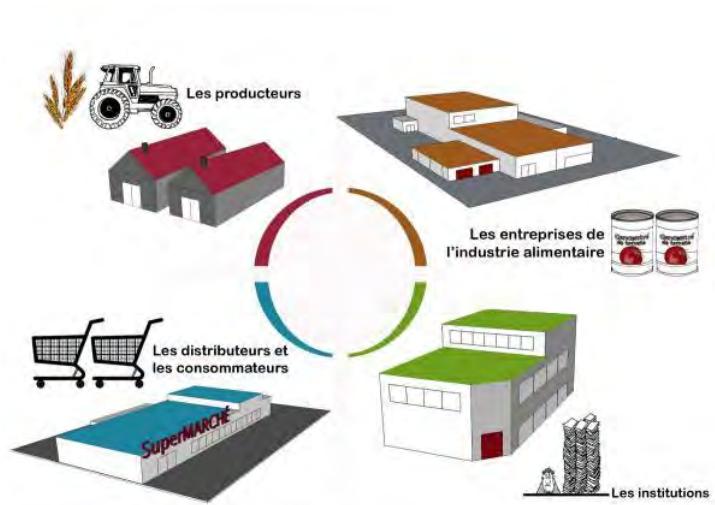




APPROCHE MULTI-ÉCHELLES DES SERVICES RENDUS PAR UNE FILIÈRE LAITIÈRE SOUS SIGNE DE QUALITÉ : CONTRIBUTION DE NOUVEAUX INDICATEURS

Bermond M^a, Bertrand A^b, Chevalier S^a, Crétenet M^c, Dalmasso M^c, Delahaye D^d, Foligné B^e, Hassani N^d, Lemauviel-Lavenant S^b, Levasseur A^c, Marie M^a, Modric E^f, Odoux J-F^b, Pacary C^f, Prud'homme M-P^b, Reulier R^d, Sénécal J^b, Weber H^e,
Desmasures N^c

Contexte



TRANSITION

pérennité

Indicateurs adaptés

rentabilité économique



attentes sociétales
préservation environnement
conservation savoir-faire

Filières agro-alimentaires → besoin de mieux qualifier les services rendus à la société par les agrosystèmes

Consortium interdisciplinaire



Ecologie et physiologie végétales,
Métabolisme des fructanes, Pollinisation



Ecologie microbienne
Microbiologie laitière



producteurs de lait et transformateurs
des 4 fromages AOP de Normandie



Géographie agricole et rurale



Géographie, Géomorphologie,
Hydrologie, Pédologie



U1286
Bactériologie clinique, Immunologie



Objectifs

filière modèle

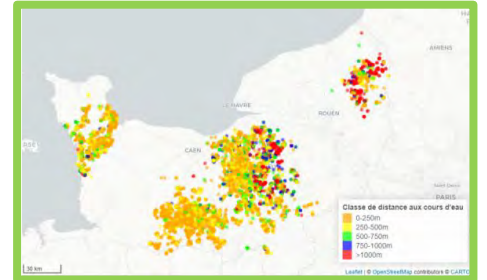
Analyser les services associés par indicateurs existants

Evaluer de nouveaux indicateurs, par des indices appropriés (à élaborer) et inclure les + pertinents dans la construction de bouquets de services originaux

Paysages : intégration territoriale, organisation spatiale des fermes

Prairies : qualité du fourrage et propriétés liées à la santé, diversité végétale et microbienne

Ecosystèmes microbiens laitiers : diversité microbienne, propriétés technologiques et/ou liées à la santé



La filière fromagère AOP* de Normandie comme modèle d'étude



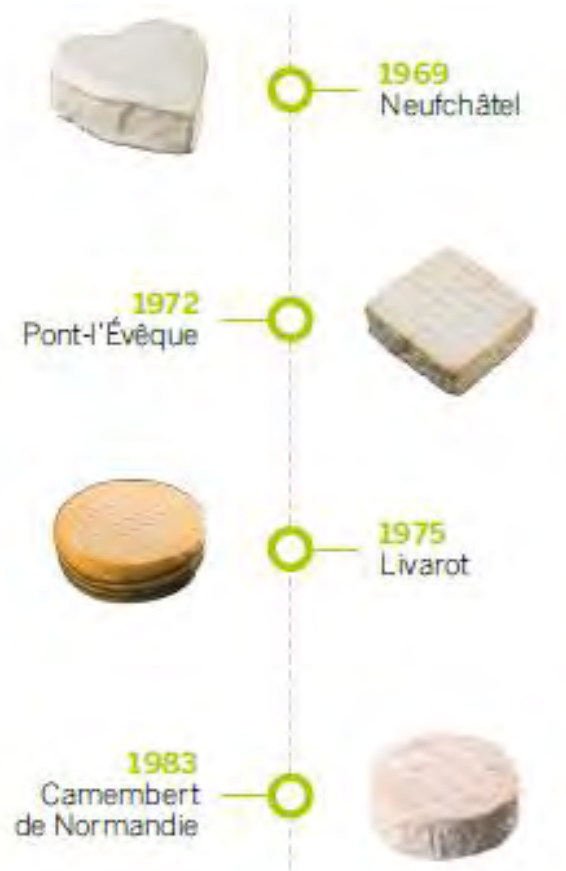
LES 4 AIRES
AOP



Date obtention de l'AOP

36 fermes,
19 transformateurs
dont 15 fermiers
environ 1 600 t
(87 % au lait cru)

59 fermes,
4 transformateurs
dont 2 fermiers
plus de 670 t
(28 % au lait cru)



307 fermes,
11 transformateurs
dont 6 fermiers
plus de 2 075 t
(18 % au lait cru)

377 fermes,
13 transformateurs
dont 5 fermiers
près de 5 200 t (100 % au lait cru)



La filière fromagère AOP de Normandie comme modèle d'étude : Les grandes lignes des cahiers des charges, exemple du Camembert de Normandie



Aire de Production centrée sur zones bocagères et bassins de collecte 14, 27, 50 et 61

Des critères pour la production du lait (ex.):



Sanitaire : qualité microbiologique pour fabrication au **lait cru**

Race : > 50 % vaches **Race Normande**, locale, rendement fromager, valorise l'herbe (80% dans troupeaux)

Alimentation basée sur **pâturage et valorisation herbe**

- ≥ 6 mois de **pâturage** des Vaches Laitières (VL)
- 33 ares d'herbe par VL en lactation (25 pâturables)
- ≥ 2 ha d'herbe pour 1 ha de maïs fourrage
- Foin disponible chaque jour **hors pâturage**
- 80 % de la MS de la ration de base issue de l'exploitation



Des critères pour la fabrication (ex.) :

Lait cru, partiellement crémé/écrémé

Maturation du lait : maturation froide (12-14°C) ≤ 24 h ; maturation chaude (30-34°C ≤ 2 h possible)

Moulage à la louche : en 5 louches, espacées ≥ 40 minutes

Affinage : au moins 21 jours ; DLC de 60-65 jours

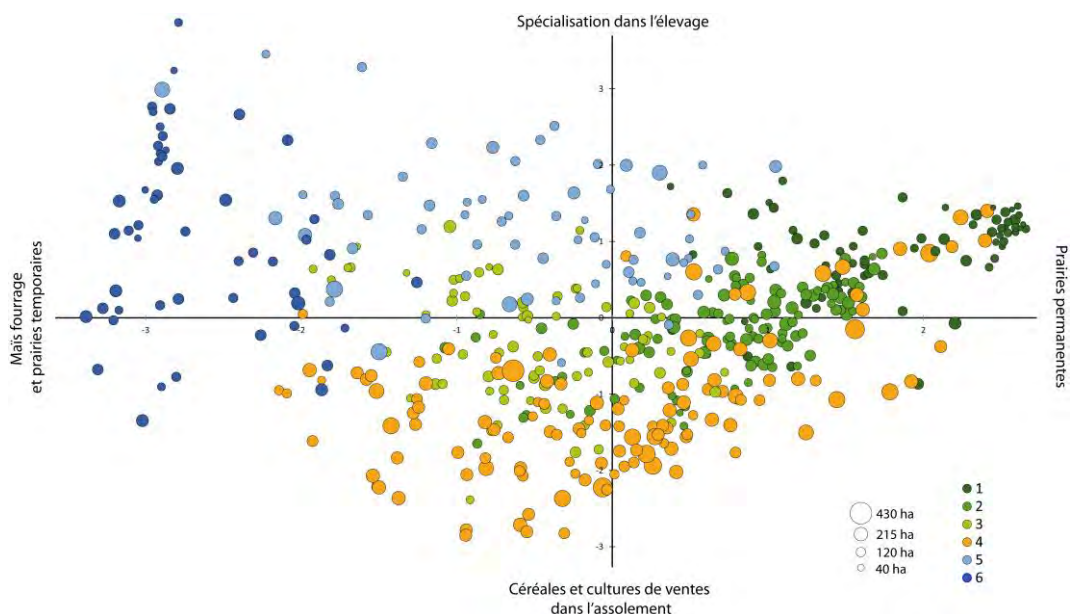
Des critères organoleptiques attendus (ex.):

Pâte : ivoire à jaune clair, lisse et souple, crémeuse, onctueuse, fondante

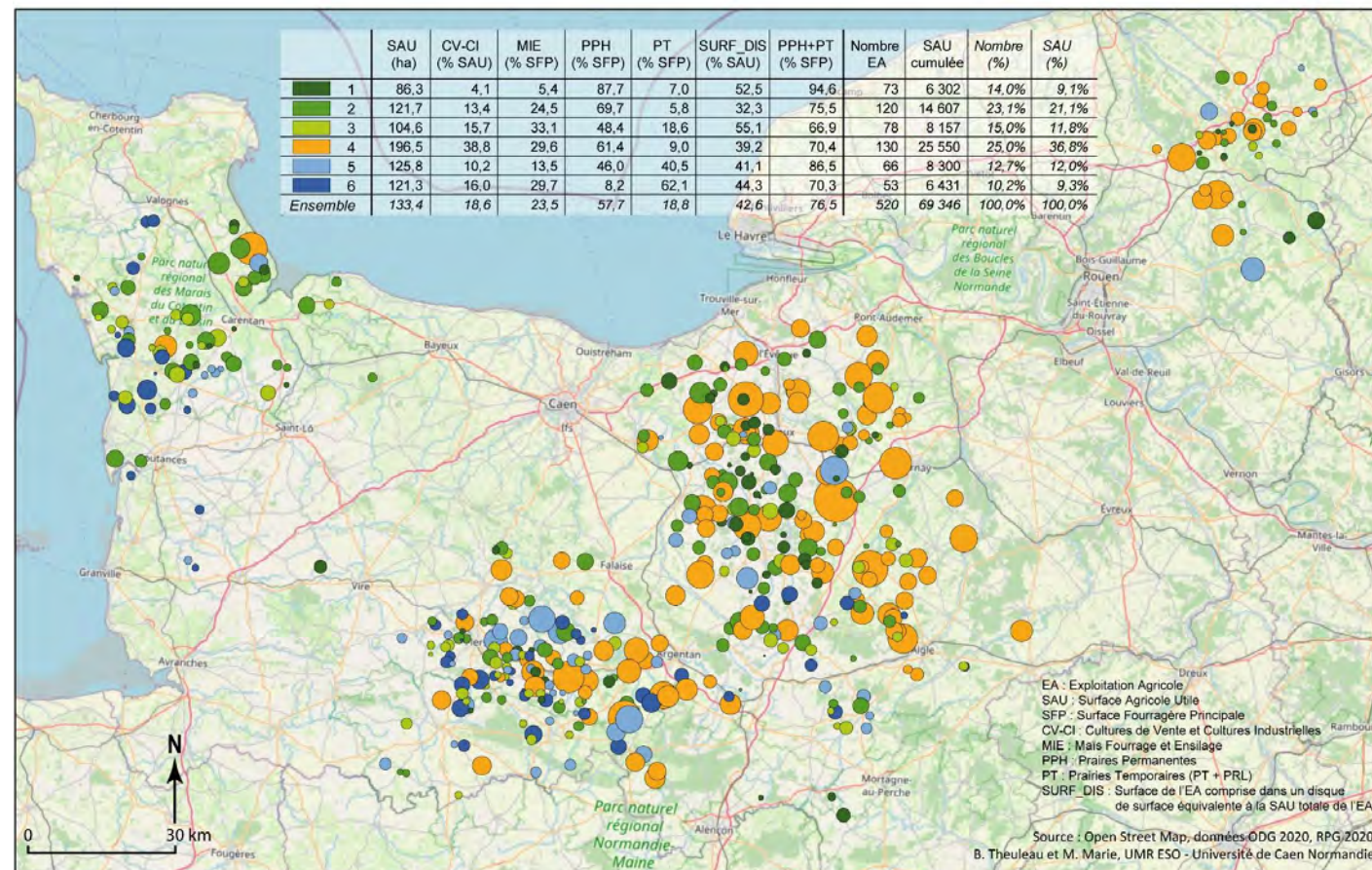
Goût/Arômes : notes lactées (beurre, crème), champignon, animal, légèrement salé ; Intensité, persistance des arômes.

1. Caractérisation et typologie des fermes laitières AOP de Normandie

- Géolocalisation des exploitations AOP et identification des parcellaires (via un appareillage avec les données RPG 2020)
- Une première typologie des exploitations AOP (6 types) = une base pour l'échantillonnage de 30 exploitations suivies dans le cadre du projet.

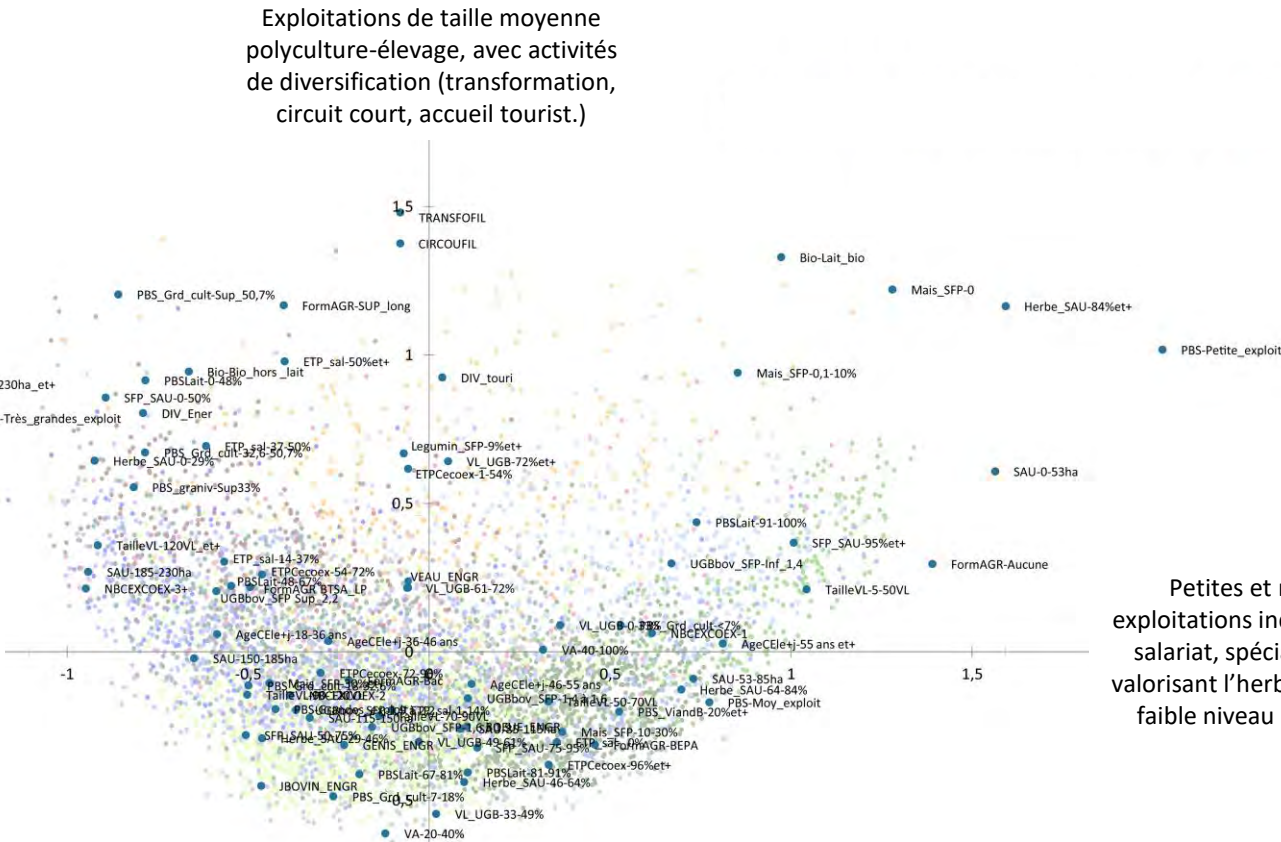


EA : Exploitation Agricole
SAU : Surface Agricole Utile
SFP : Surface Fourragère Principale
CV-CI : Cultures de Vente et Cultures Industrielles
MIE : Maïs Fourrage et Ensilage
PPH : Prairies Permanentes
PT : Prairies Temporaires (prairies de moins de 5 ans et prairie à rotation longue)
SURF_DIS : Surface de l'EA comprise dans un disque de surface équivalente à la SAU totale de l'EA

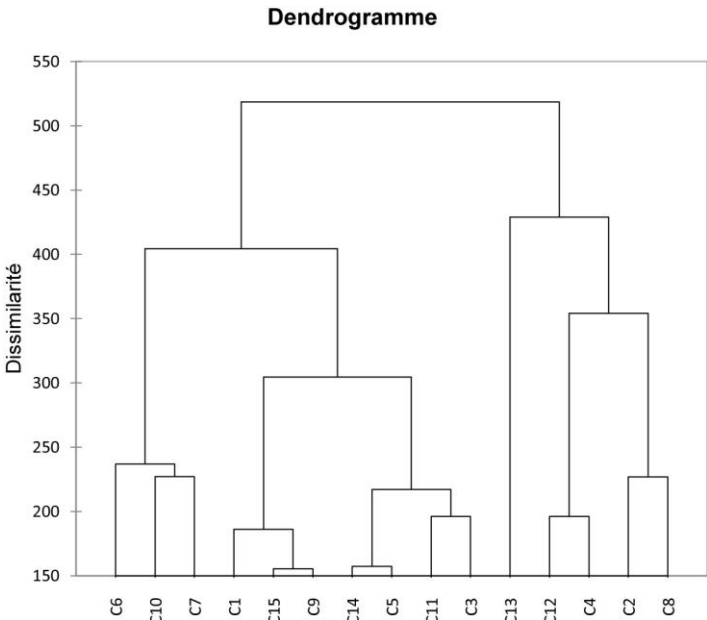


1. Caractérisation et typologie des fermes laitières AOP de Normandie

- Une seconde typologie de l'ensemble des exploitations laitières de Normandie pour mieux comprendre la manière dont les fermes AOP s'intègrent dans ce tissu
 - 31 variables (120 modalités) pour 6880 fermes laitières réparties en 15 types
- Dendrogramme



Exploitations conjugales de
taille moyenne avec un atelier
viande, système fourrager
PP/MFE/PT

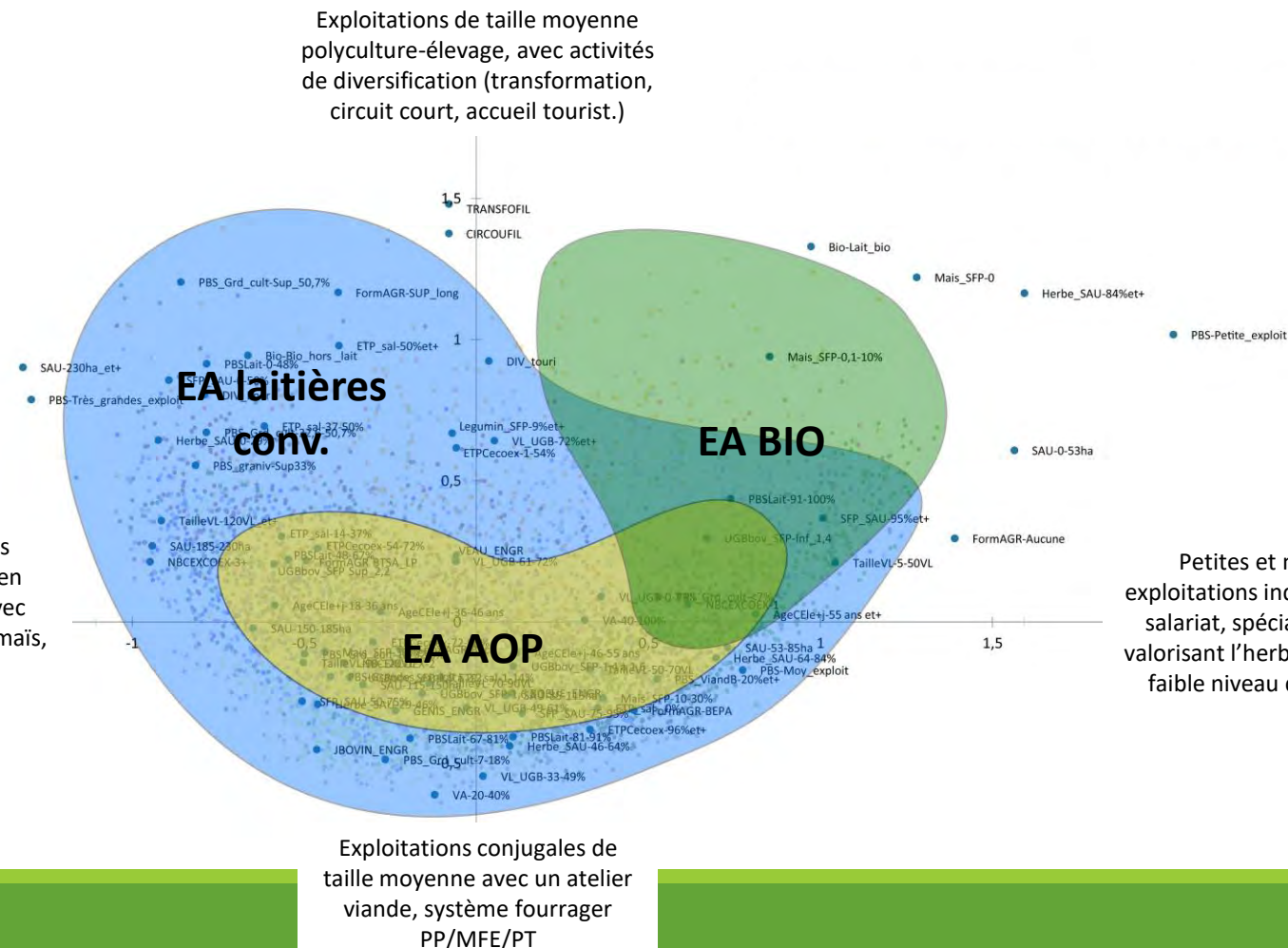


Petites et moyennes
exploitations individuelles sans
salarier, spécialisées en lait
valorisant l'herbe, expl. agés et
faible niveau de formation

Les fermes AOP sont
représentées dans chacun
des 15 types

1. Caractérisation et typologie des fermes laitières AOP de Normandie

- Une seconde typologie de l'ensemble des exploitations laitières de Normandie pour mieux comprendre la manière dont les fermes AOP s'intègrent dans ce tissu
- 31 variables (120 modalités) pour 6880 fermes laitières réparties en 15 types



Constat :

Le profil des exploitations laitières AOP est au cœur du modèle laitier normand...

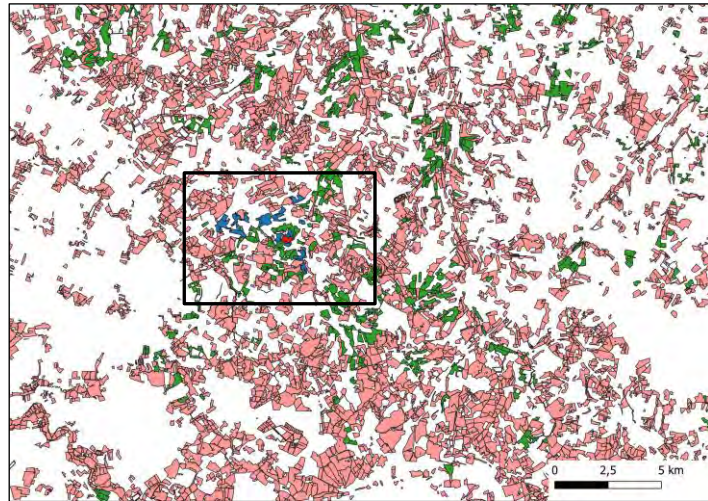
... mais les types d'exploitations AOP sont très diversifiés

Il n'existe donc pas un mais des modèles AOP !

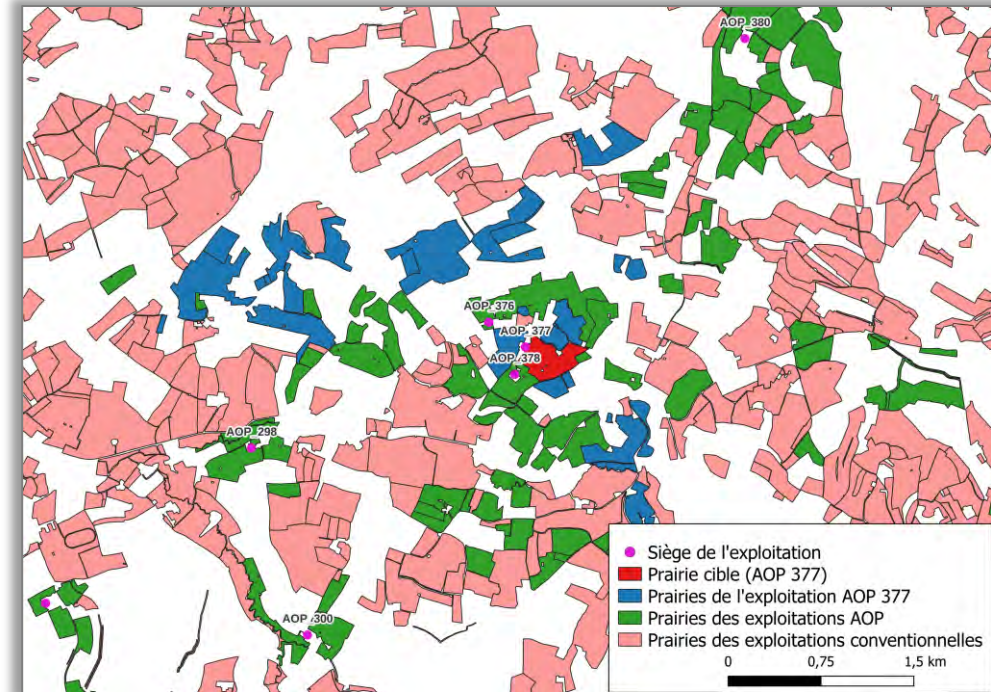
1. A l'échelle des paysages : intégration territoriale des fermes AOP de Normandie

Étude de l'insertion spatiale des parcelles de prairies AOP

- Analyser comment les prairies AOP s'insèrent dans le paysage en tenant compte des caractéristiques physiques (géologie, hydrologie, pentes, occupation du sol, etc.) qui influencent leur répartition spatiale
- Décrire et caractériser la configuration spatiale des prairies au sein des exploitations AOP et des autres exploitations

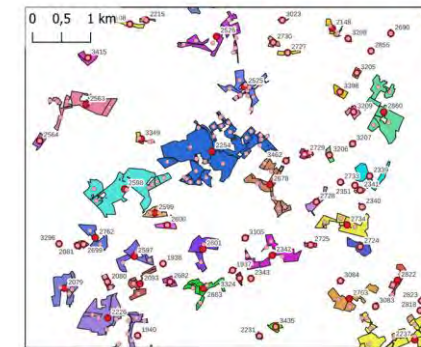
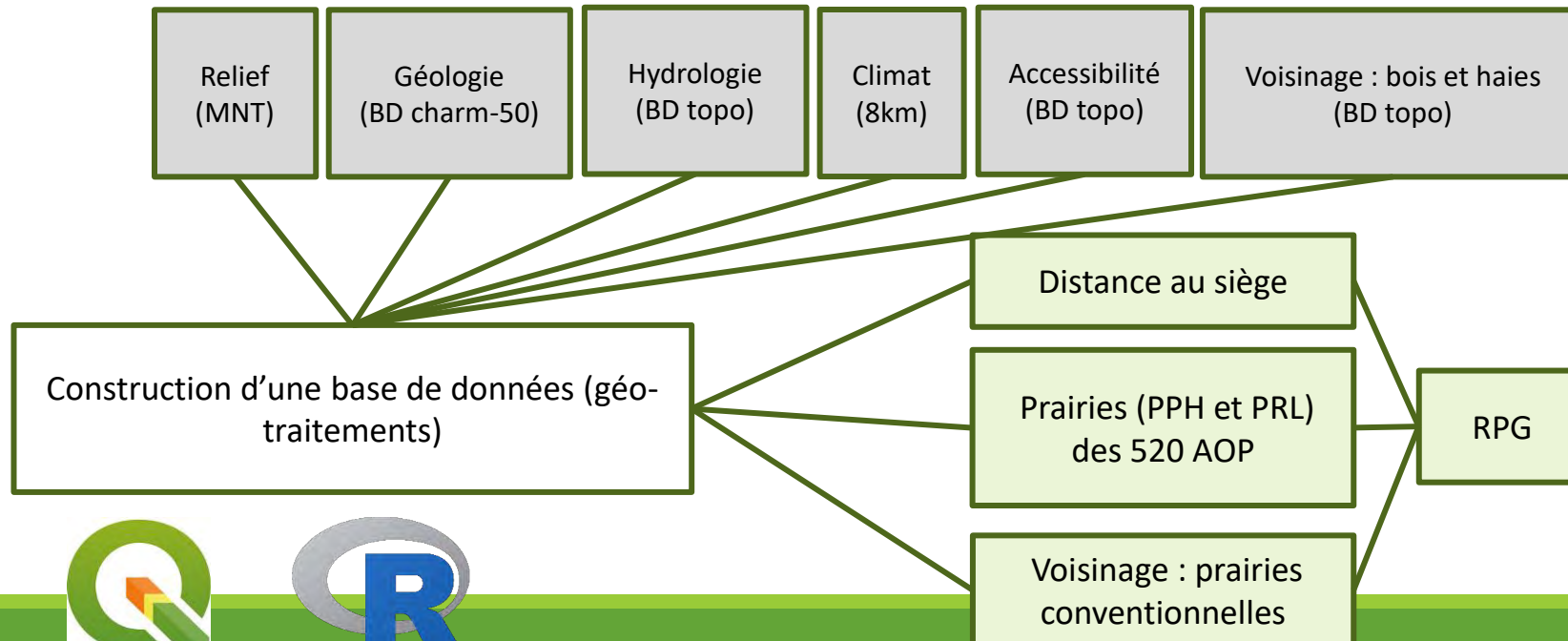
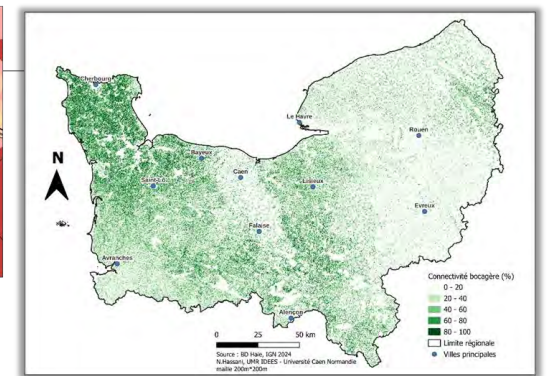
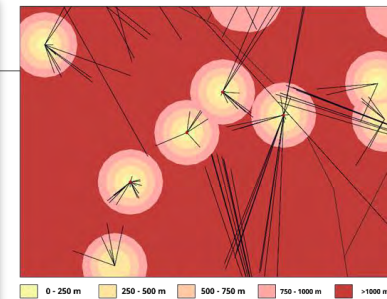
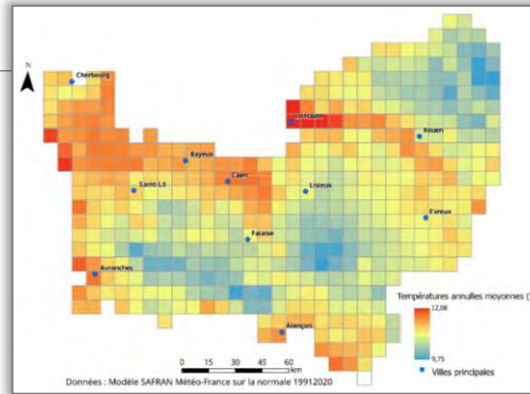
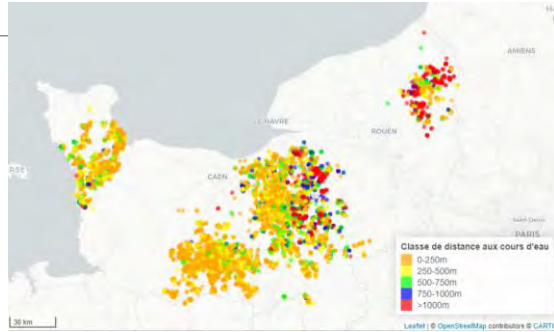
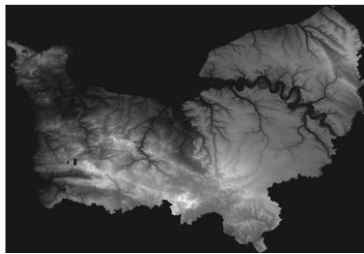


RPG 2020 (Pays d'Auge)



Zoom sur les prairies de l'exploitation AOP 337

Caractérisation de l'organisation spatiale des prairies permanentes : quelles logiques ? Quels facteurs ?



8940 parcelles x 27 variables :
→ base de données pour analyse statistique multivariée



2. Etude des services écosystémiques rendus par les prairies

Objectifs :

- Etudier les relations, de synergie ou d'antagonisme entre services
- Identifier des « bouquets de services » (*sensu* Raudsepp-Hearne *et al.* (2010))
- Identifier des facteurs de modulation de services parmi les facteurs liés à la gestion, au contexte pédoclimatique ou à l'historique de la prairie



Services de support

Accueil de la biodiversité,
floristique, fonctionnelle,
microbienne, entomologique



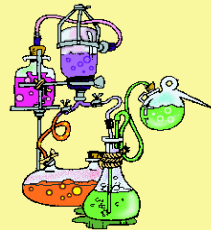
Service de fourniture

Qualité du fourrage

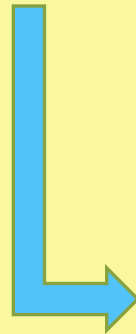
Digestibilité,
teneur en
protéines...



Fructanes et autres glucides
solubles et Composés phénoliques



Propriétés
antioxydantes et anti-
inflammatoires



Services de régulation

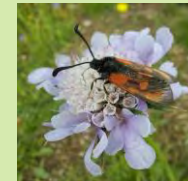
Stockage du carbone



Régulation
de l'eau



Pollinisation



Services culturels

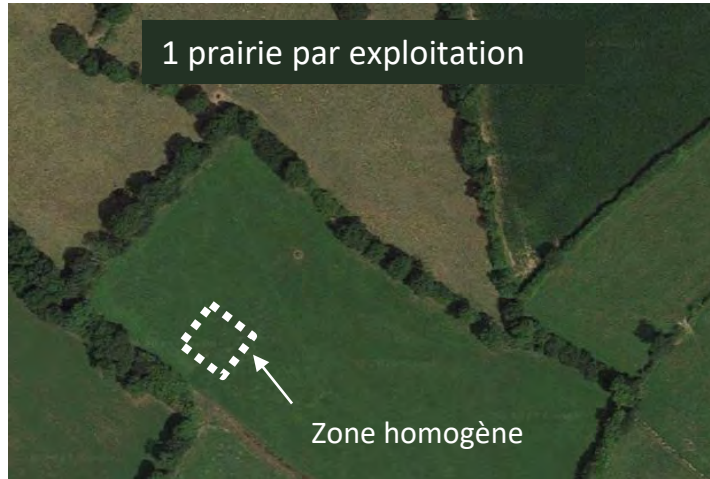
Beauté scénique
(paysage)



Usages



2. Etude des services écosystémiques rendus par les prairies



Session de terrain 2025



Pollinisation

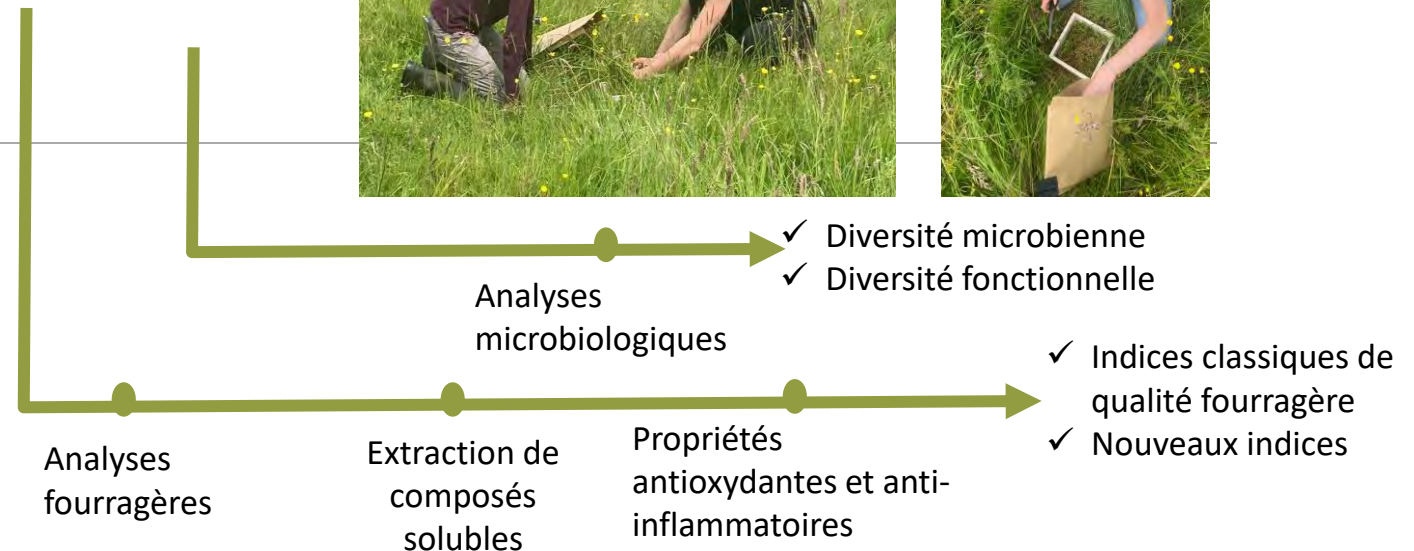


Prélèvements de biomasse

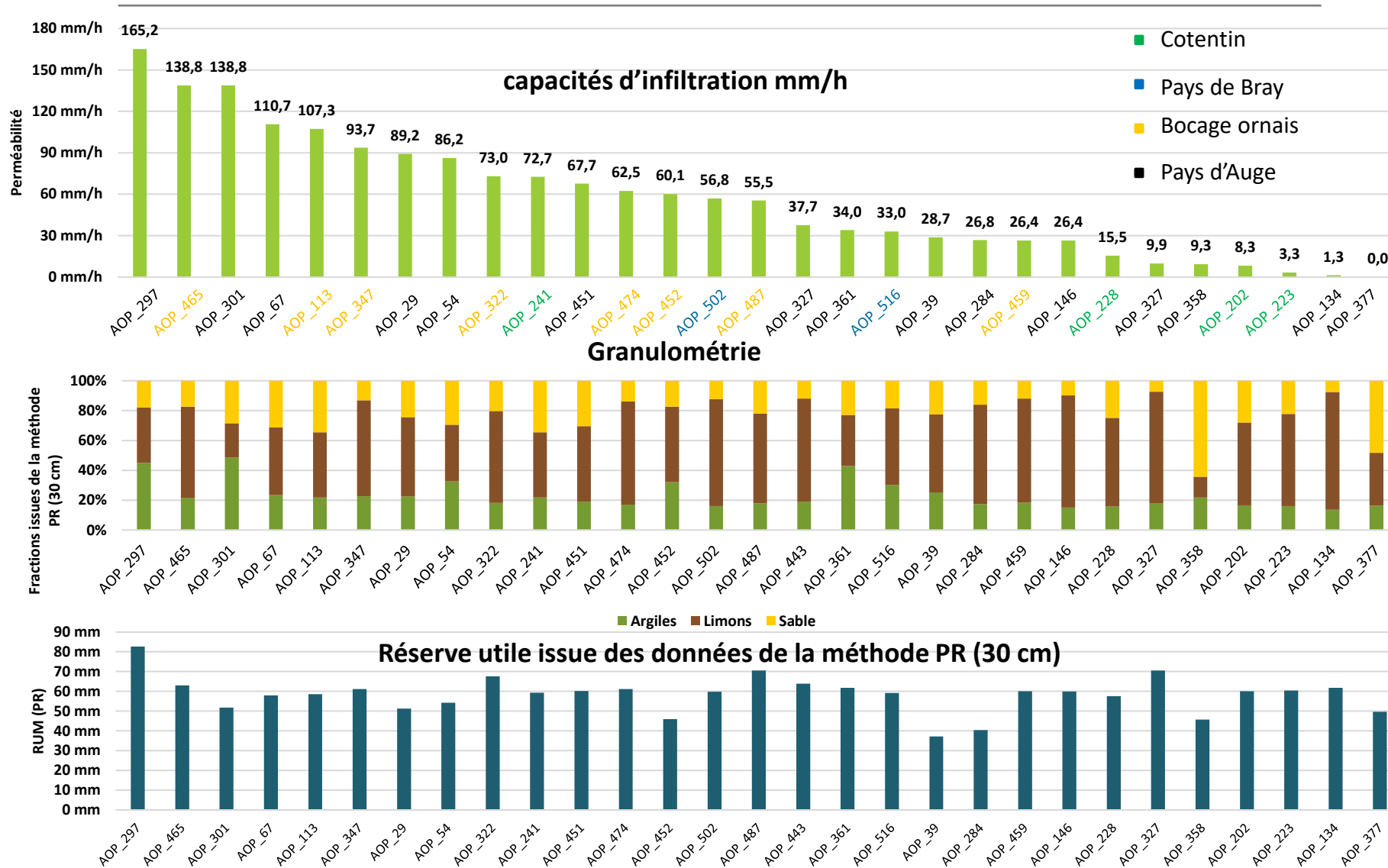
Session de terrain 2024

Relevés de végétation : composition floristique, diversité floristique et fonctionnelle

Prélèvements des derniers limbes mûres
→ Traits fonctionnels

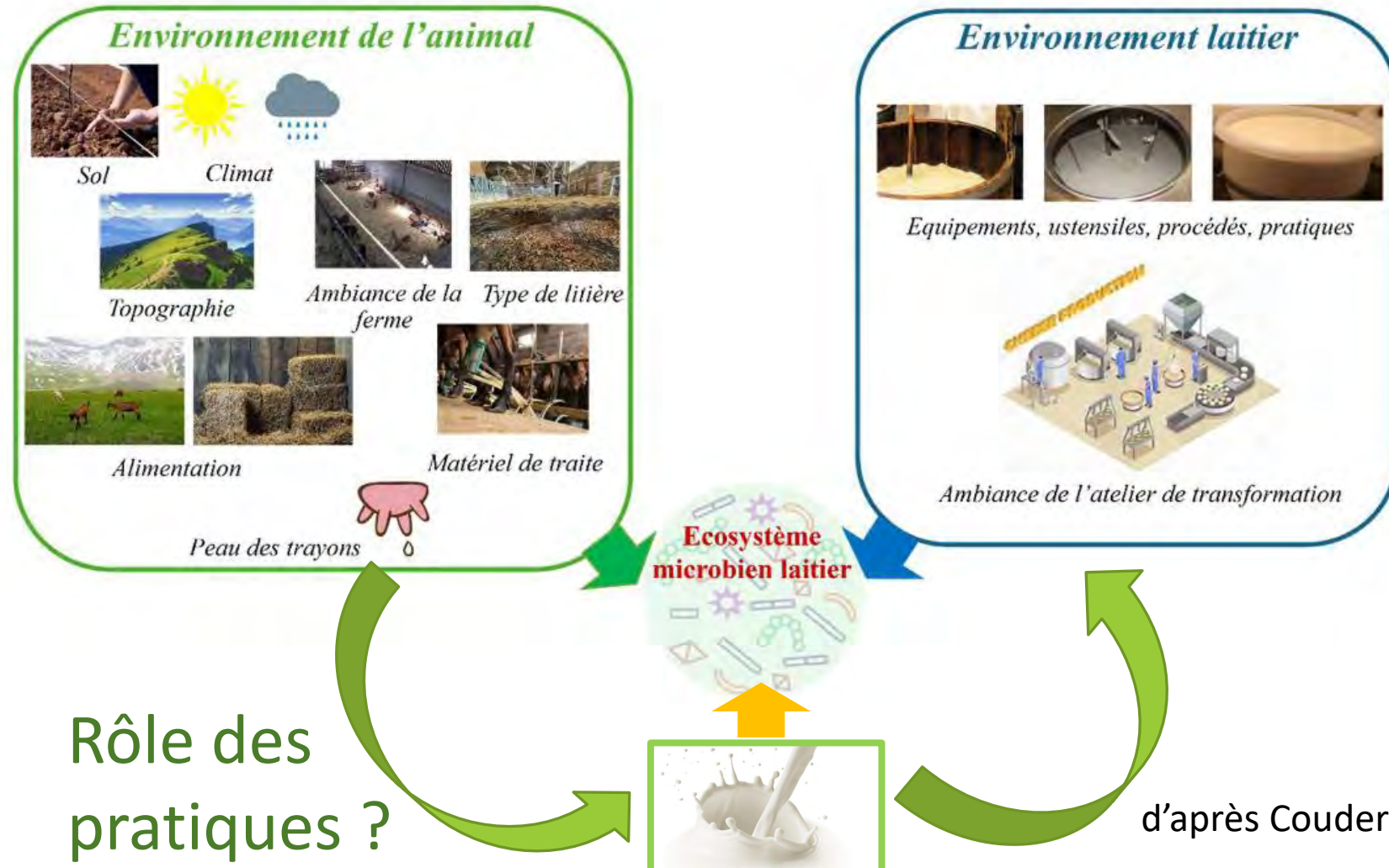


2. A l'échelle des prairies : caractérisation des sols des parcelles



Grande variabilité des capacités d'infiltration en relation avec la granulométrie des sols et les modes de gestion des prairies (tassements)

3. A l'échelle des écosystèmes microbiens d'intérêt laitier



Environnement de l'animal



Sol



Climat



Topographie



Ambiance de la ferme



Type de litière



Alimentation



Matériel de traite



Peau des trayons



Environnement laitier



Equipements, ustensiles, procédés, pratiques



Ambiance de l'atelier de transformation

Des fonctionnalités et des services

**Ecosystème
microbien laitier**

**Ecosystème
microbien
fromager**

Comment s'approprier les concepts ? Vers quels indicateurs microbiens ?

Conclusion

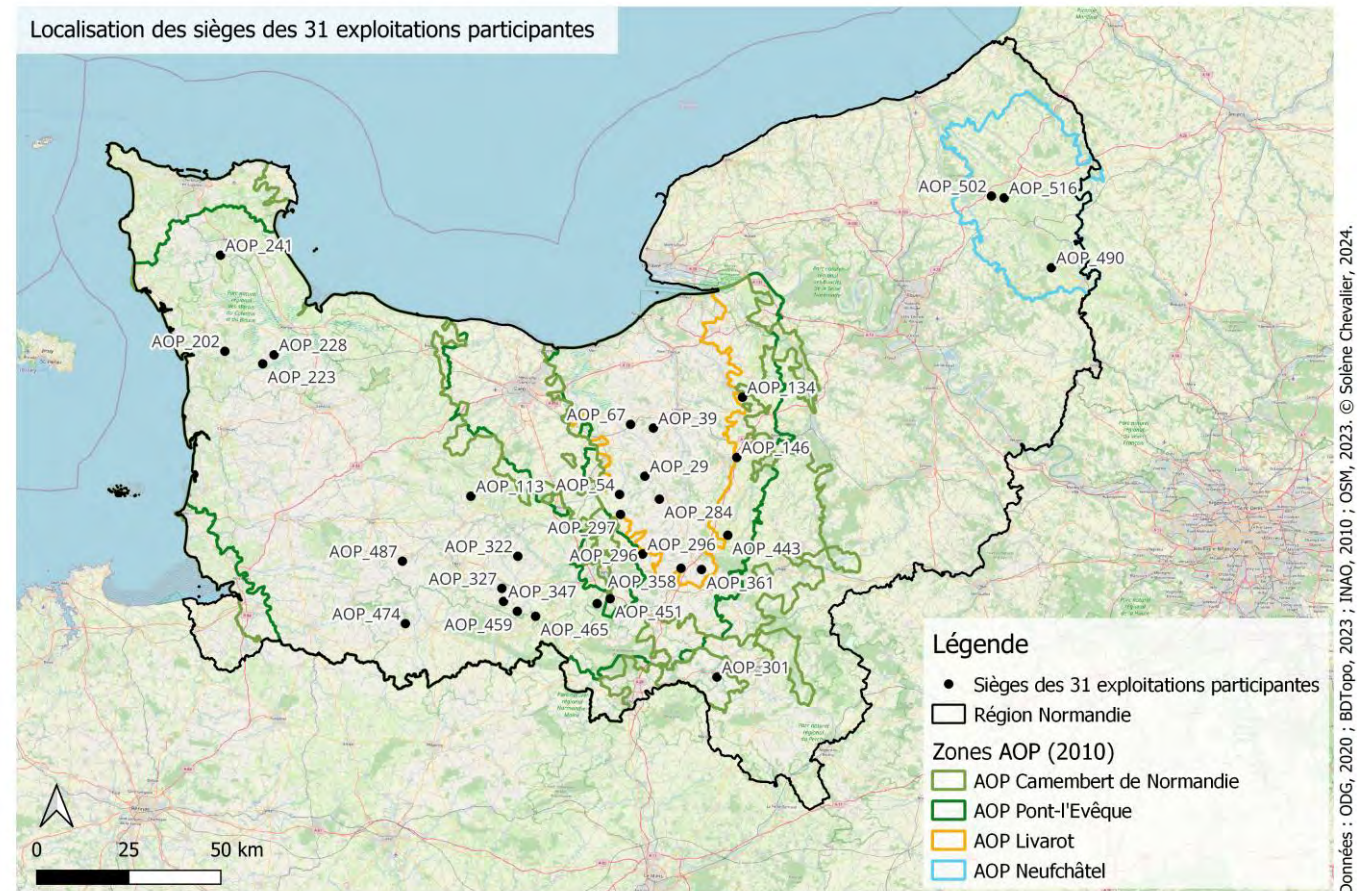
- Du projet régional émergent Microphyllos à l'ANR cAnOPee, et demain ?
- Vers un accompagnement des acteurs du territoire : comment dialoguer ?
- Séminaire cAnOPee le 17 novembre 2026

Merci !



Au consortium cAnOPee

Localisation des sièges des 31 exploitations participantes



Aux exploitations participantes

https://www.unicaen.fr/projet_de_recherche/canopee/