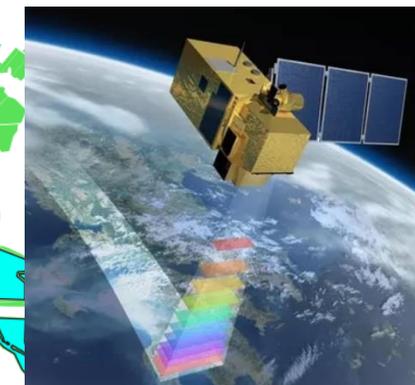
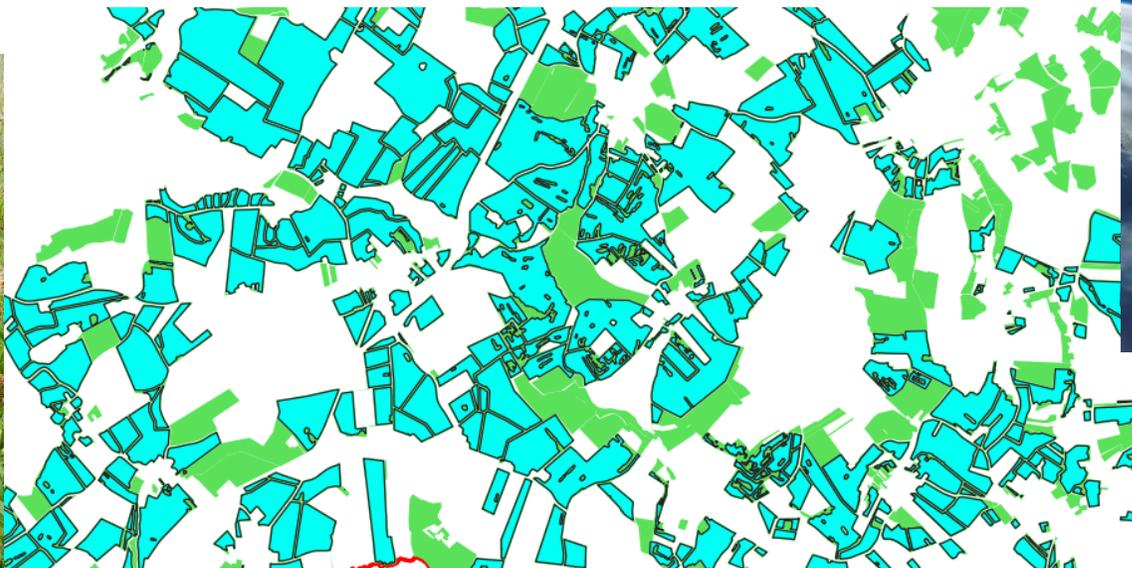


# Travaux exploratoires sur l'identification et la qualification des prairies à partir de l'imagerie satellitaire à haute fréquence : tests en Moselle-Est



# Contexte

- Diminution quantitative ET qualitative des prairies
- Données de terrain acquises récemment
- Besoin d'intégrer des variables sur l'exploitation agricole des prairies
- ... et de tester des hypothèses formulées en 2017

**=> Pour identifier et localiser plus facilement les prairies semi-naturelles... et mettre en place des actions pour les préserver**

**Pâtures**  
**65 % de la STH**



**Prairies semi-  
naturelles 4,5 – 11,5 %  
de la STH**



**- 33% en moins de 10 ans  
sur une zone atelier de  
CCSMS**

**Prairies  
intensives  
24 % de la STH**

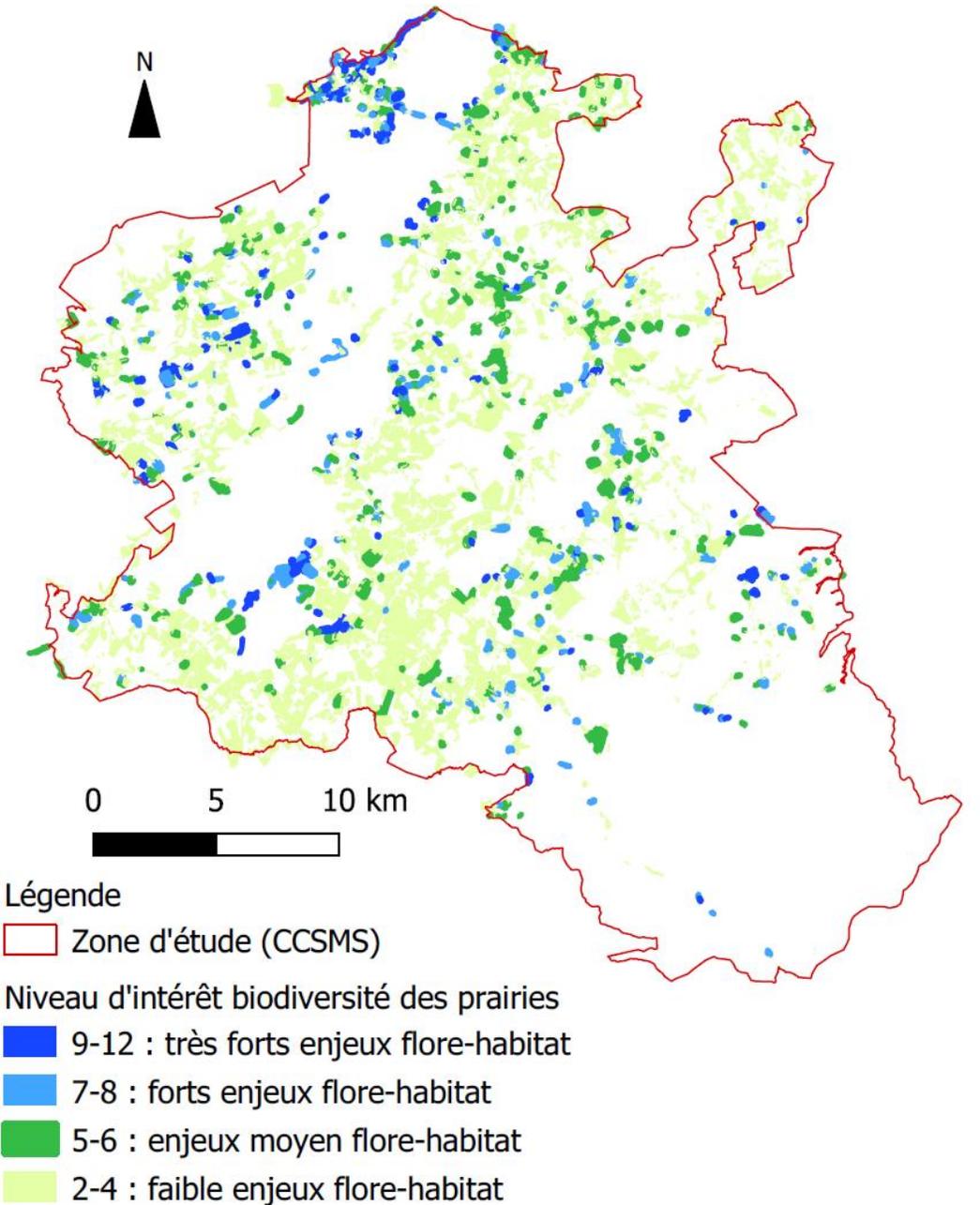


## Travail de détection des prairies à forts enjeux de biodiversité flore-habitat (=prairies semi-naturelles)

Terrain en 2020-2021

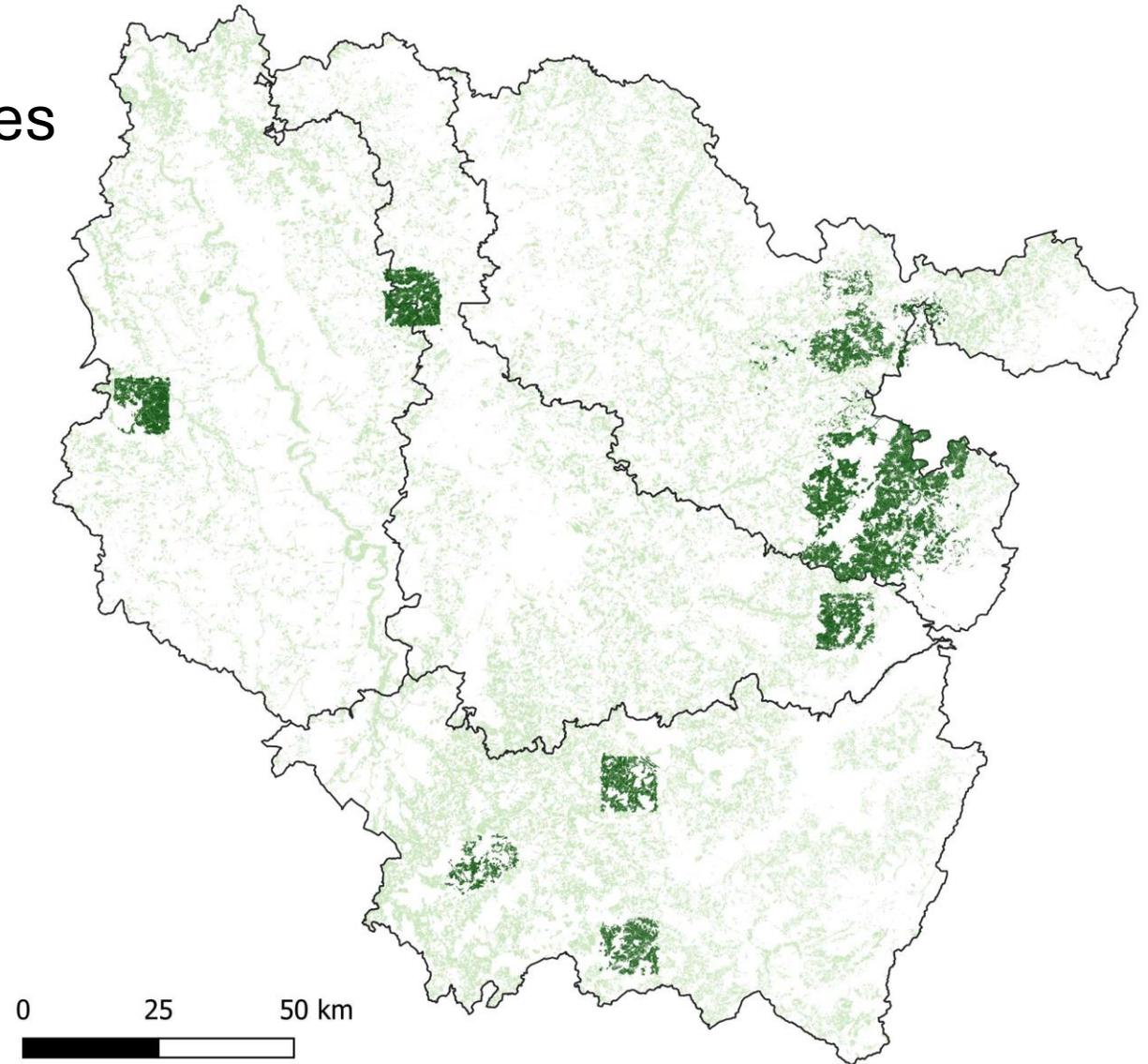
Protocole CENL standardisé

Prospection de 4400 PP

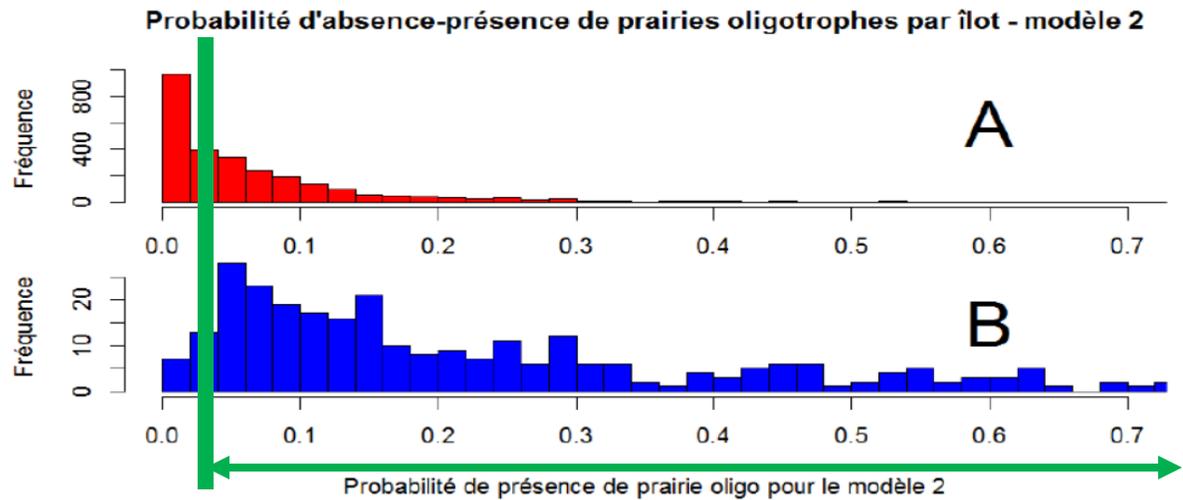


Effort de prospections de prairies  
par le CEN Lorraine  
de 2011 à 2021

19000 polygones caractérisés  
de prairies et de cultures



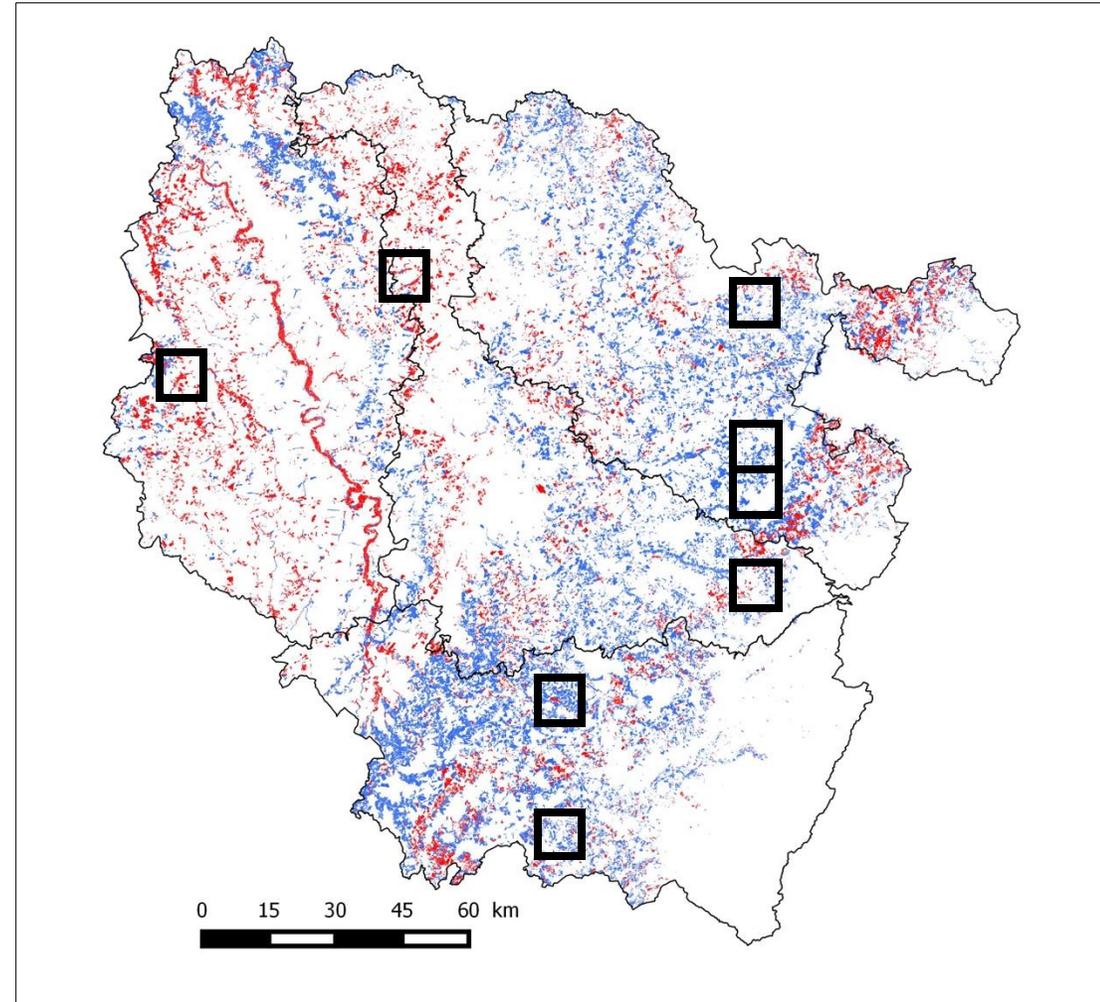
# Modèle prédictif 2017 – sans Sentinel 2



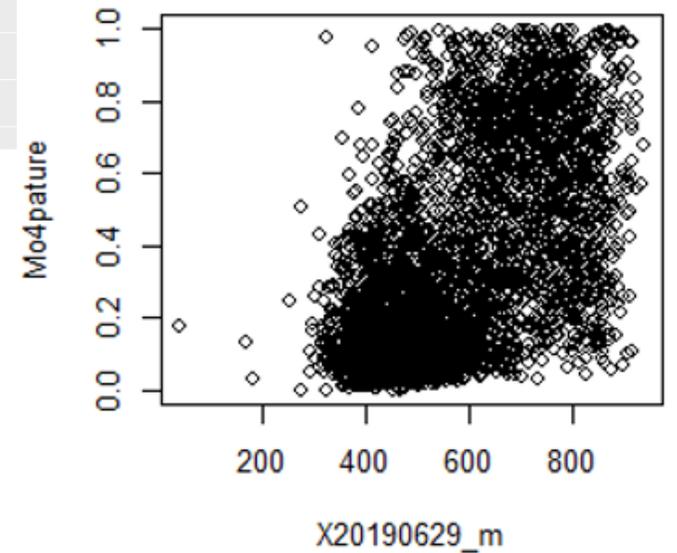
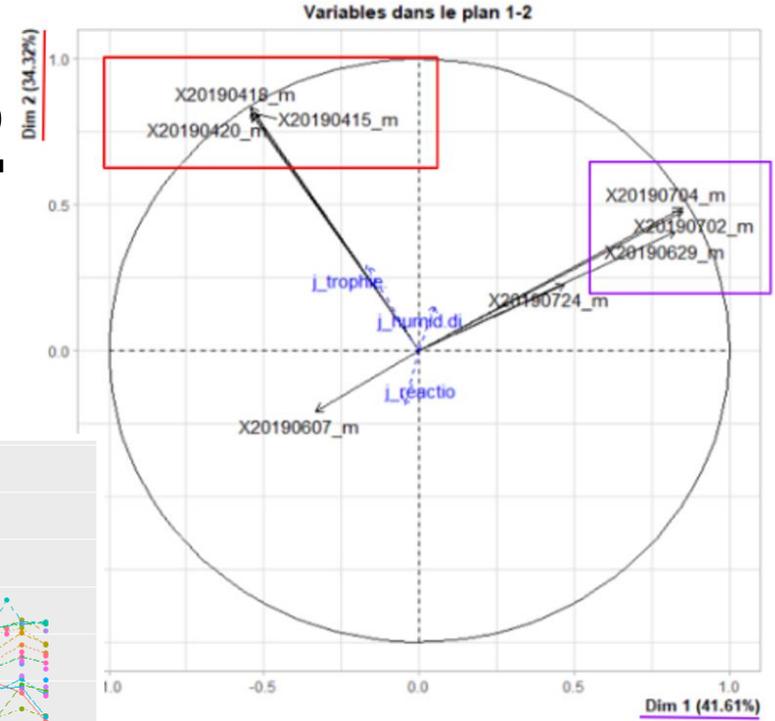
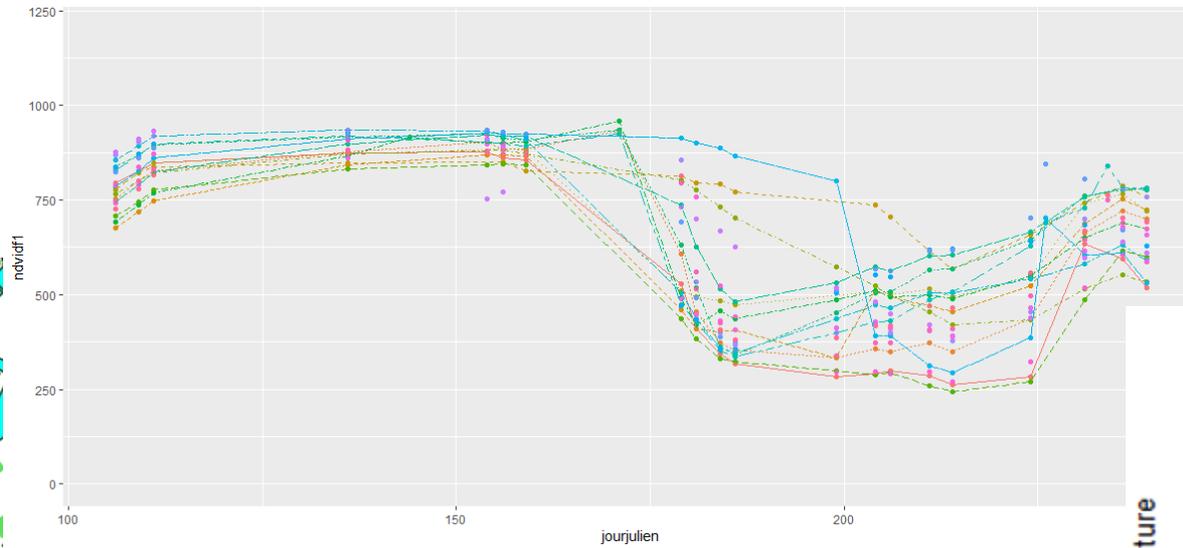
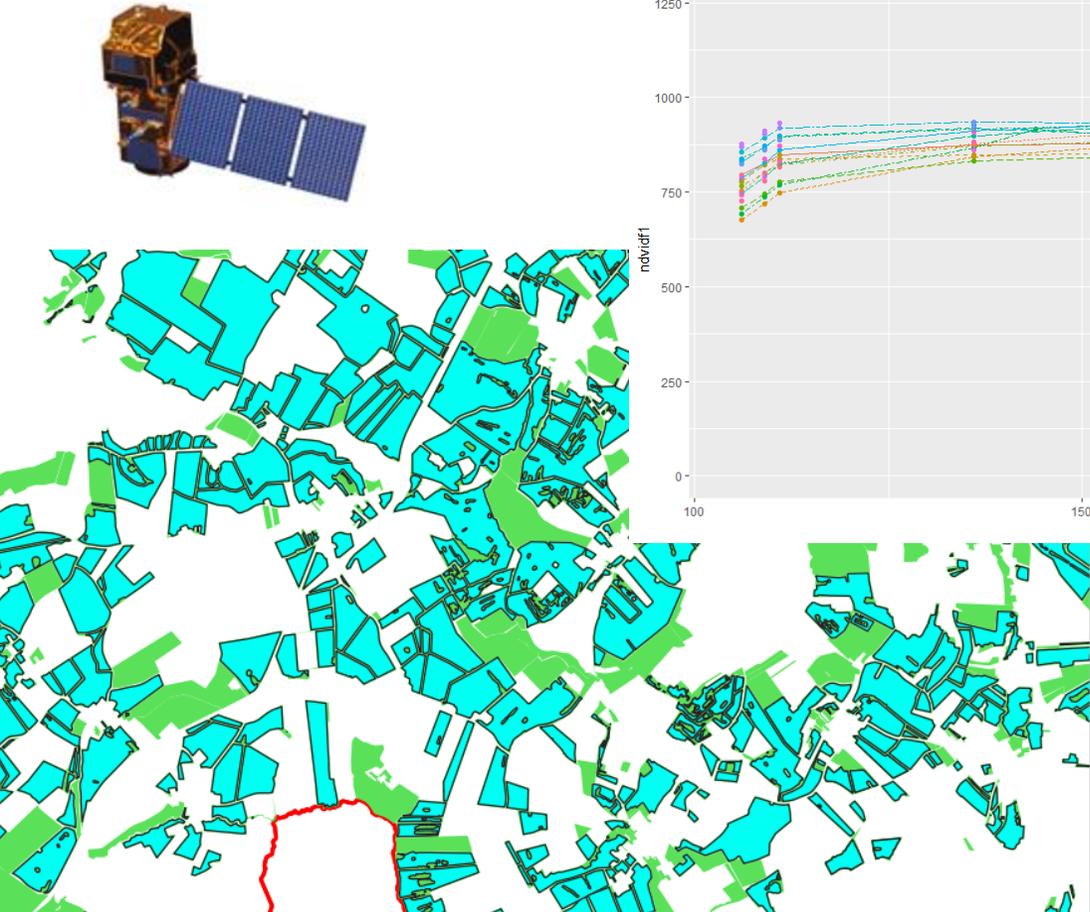
**Modèle 2017 : 1 prairie sur 25 a des enjeux flore-habitats**

Unité d'échantillonnage : polygone RPG de prairie permanente

Variables explicatives :  
stationnelles, occupation des sol, paysagères



# Travaux exploratoires OCS GE2



# Données de terrain revalorisées

dans le cadre de ce projet exploratoire :

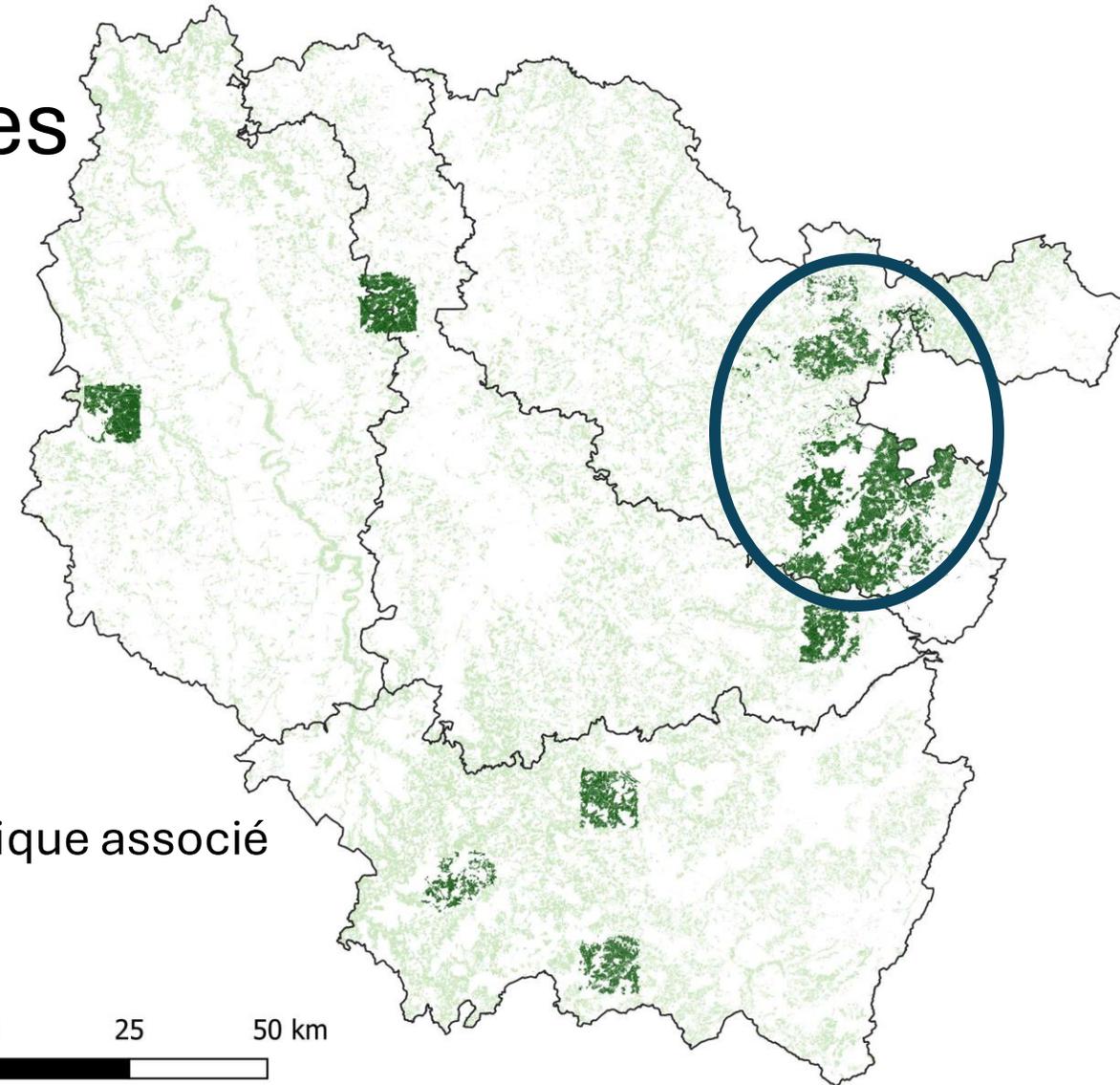
données acquises 2011-2021

dont AAP TVB CASC et CCSMS

**7 679 polygones** de prairies permanentes

5 121 sont associées à un relevé floristique

95 % des prairies de fauche disposent d'un relevé floristique associé



# Rappel : Travail exploratoire mené par le LIVE

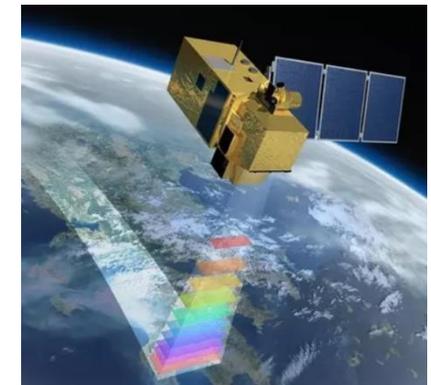
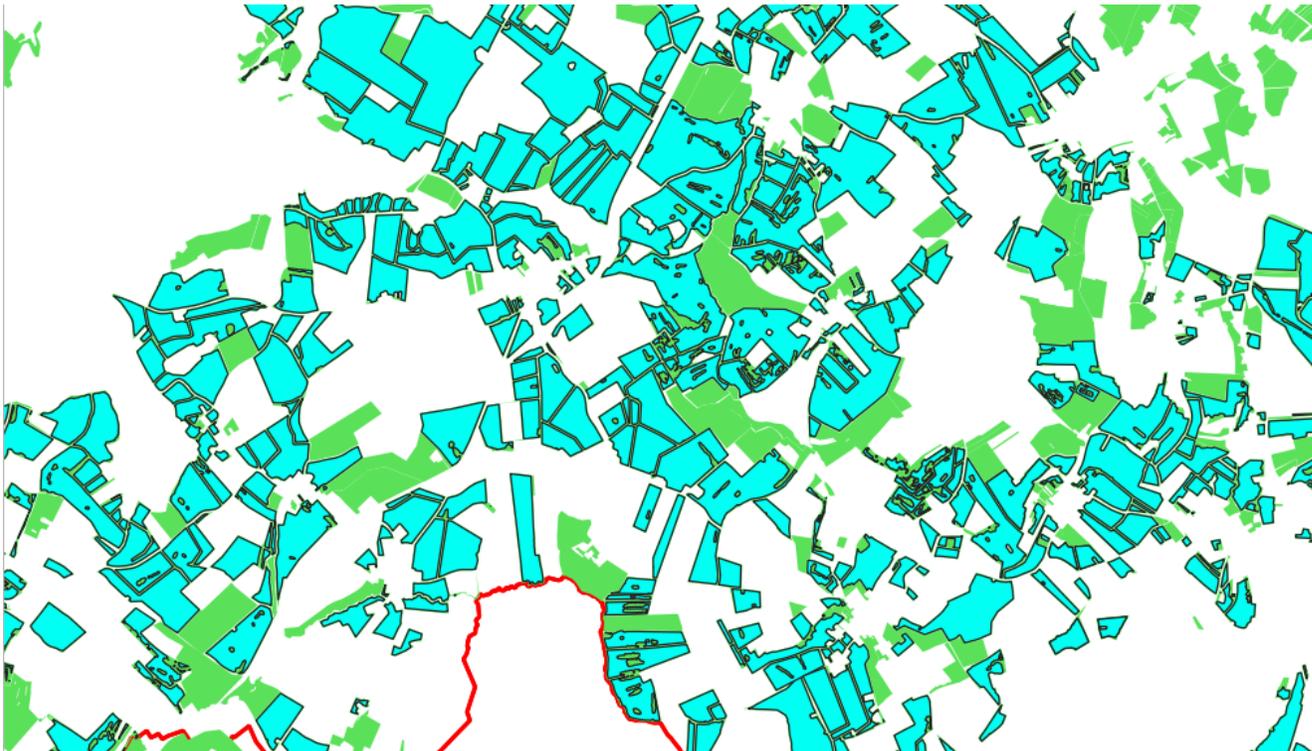
= Données terrain harmonisées et  
mises à disposition par le CEN  
Lorraine



**7 679 polygones de PP**

# Rappel : Travail exploratoire mené par le LIVE

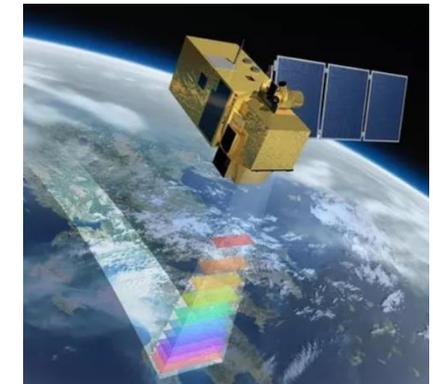
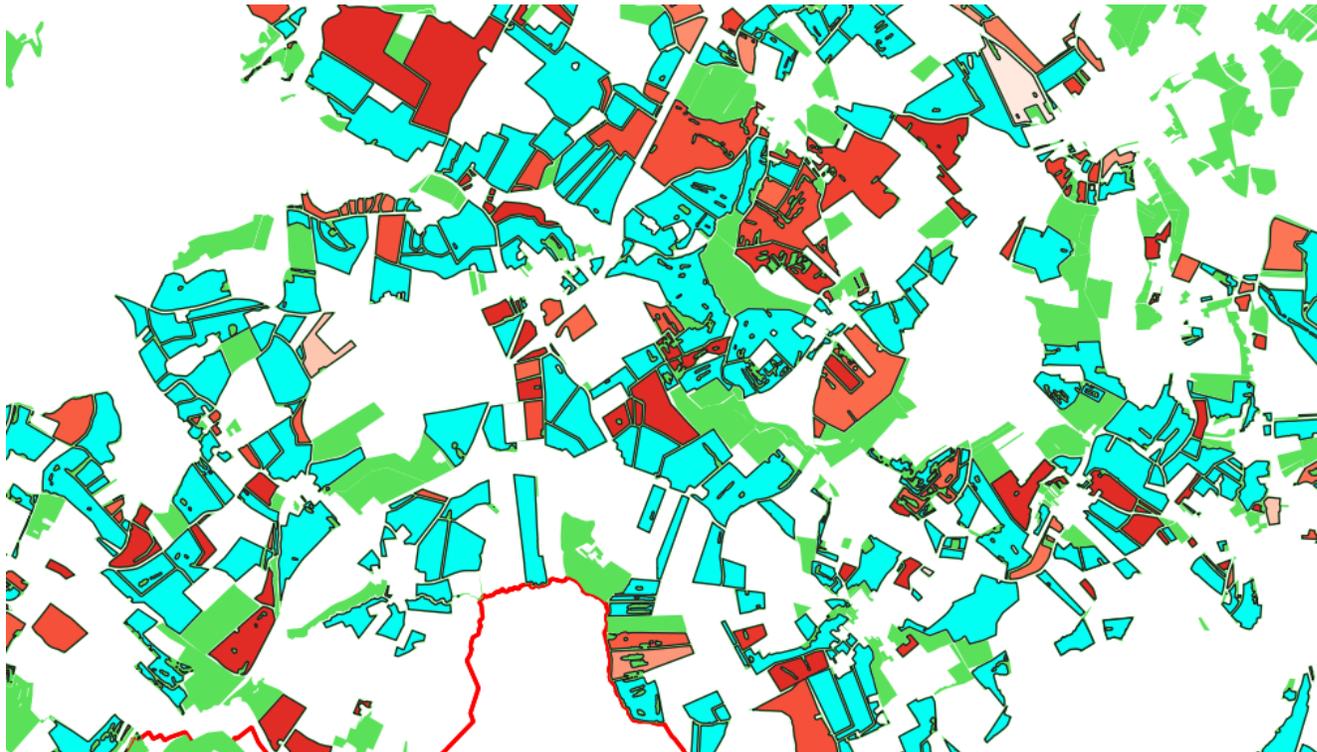
= Construction d'un échantillon exploitable en imagerie satellitaire



**7 679 polygones de PP**  
**⇒ 3744 Polygones utilisés**

# Rappel : Travail exploratoire mené par le LIVE

= Identification de la « date d'exploitation » via l'imagerie satellitaire



**7 679 polygones de PP**  
**⇒ 3744 Polygones utilisés**  
**⇒ Date estimée pour 30% des PP**

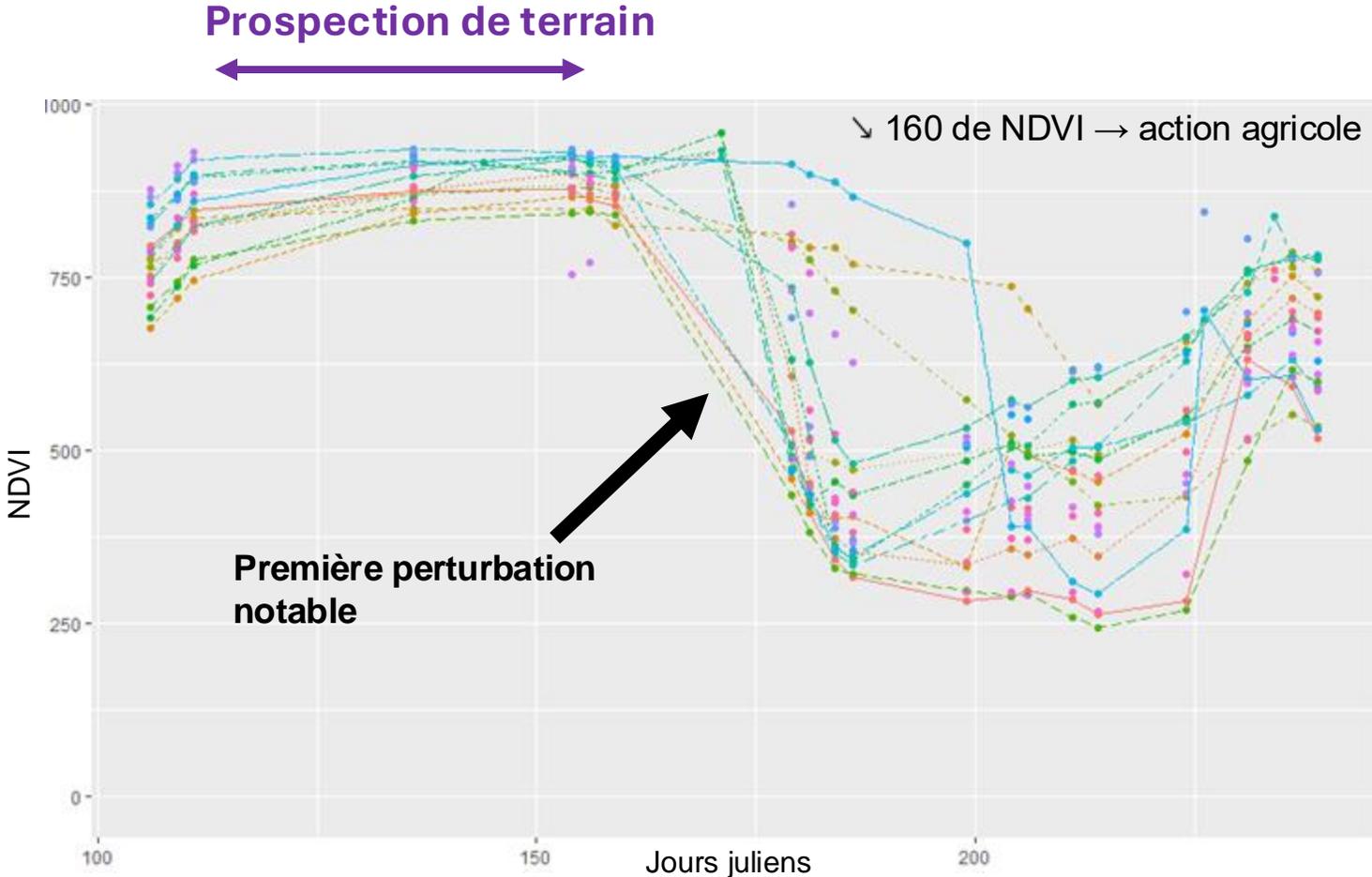
# Travail exploratoire complémentaire par le CENL

= **Adaptation de la méthode du LIVE** de manière à intégrer les polygones qui n'avaient pas de date d'exploitation estimée

⇒ l'adaptation de la méthode de traitement comprend la **définition d'hypothèses basées sur des contraintes d'exploitation agricole**

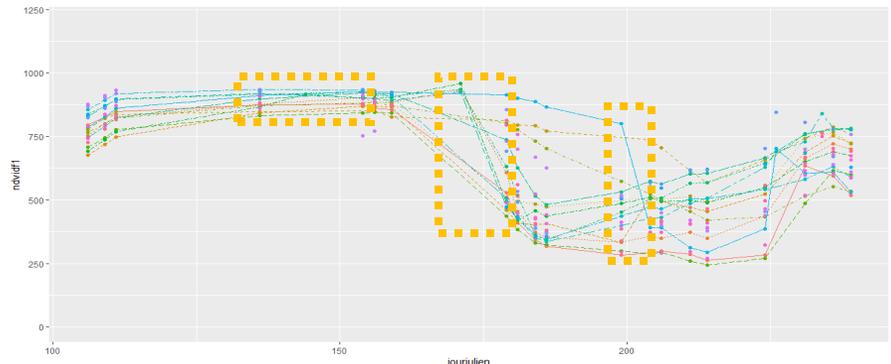
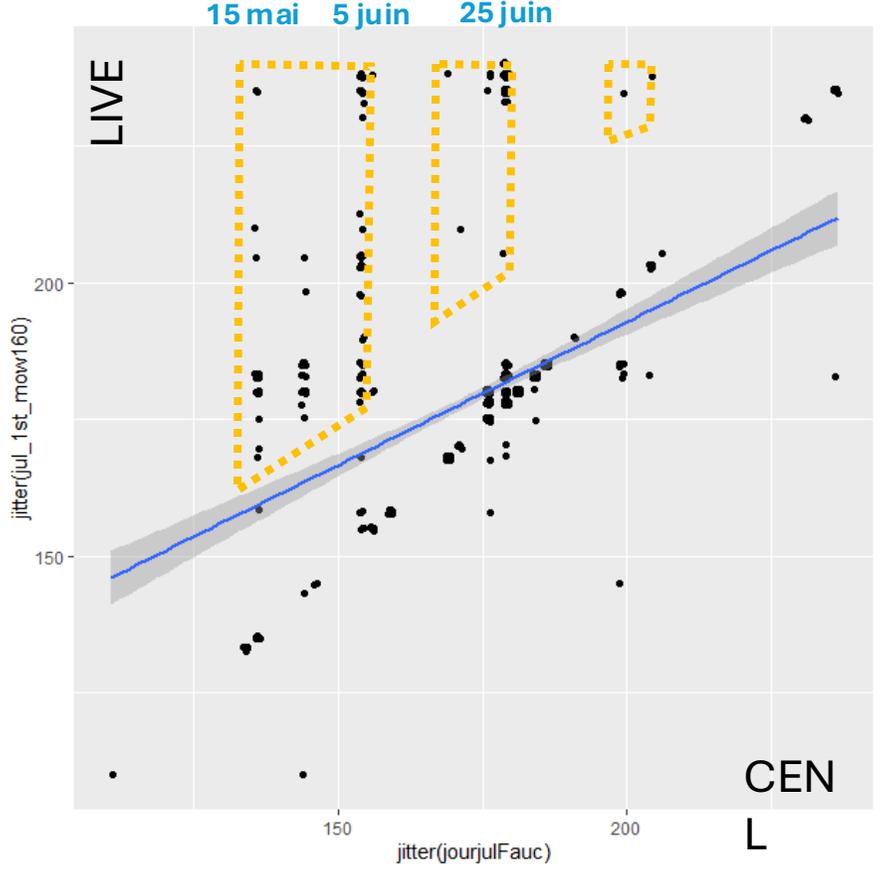
⇒ l'identification d'une date de fauche précise permet de créer des « classes de pratiques agricoles », soit, notamment, un intervalle de temps au cours duquel la « fauche/exploitation » aurait été réalisée

# Travail exploratoire complémentaire par le CENL



*Evolution des NVDI au cours du temps (avril à août 2019)  
sur un échantillon de 20 polygones*

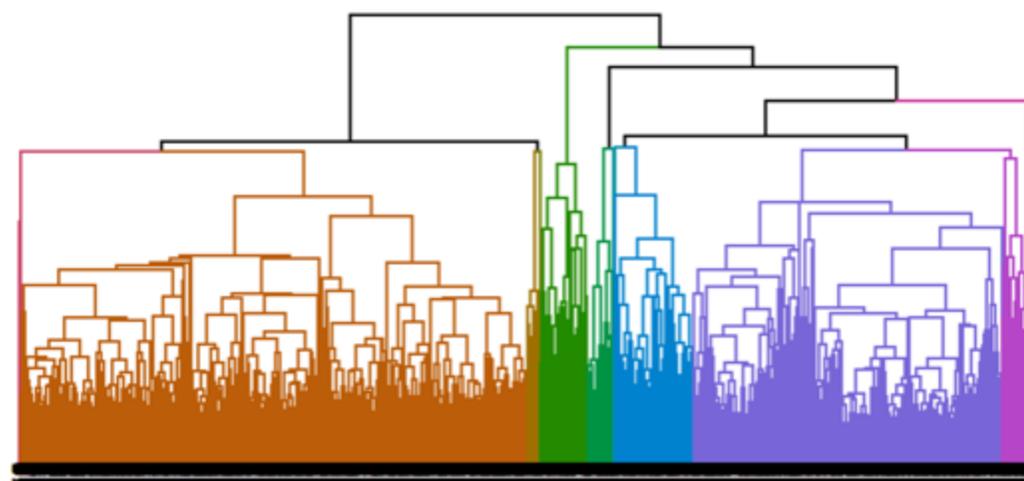
# Travail exploratoire complémentaire par le CENL



Code corine :

**38.1** : pâtures mésophiles

**38.2** : prairies mésophiles



38.2

38.1

	8	9	10	11	1	2	5	3	4	7	6	12
38.1 (%)	0	0	0	0	28	18	38	28	16	72	67	66
38.2 (%)	100	100	100	100	72	82	62	72	84	28	33	33

Figure 8. Résultat de l'exploration des données de NDVI par Classification ascendante hiérarchique (CAH) et interprétation des « groupes homogènes » de prairie en fonction des grands types de prairies : « prairies mésophiles » vs « pâtures mésophiles ».

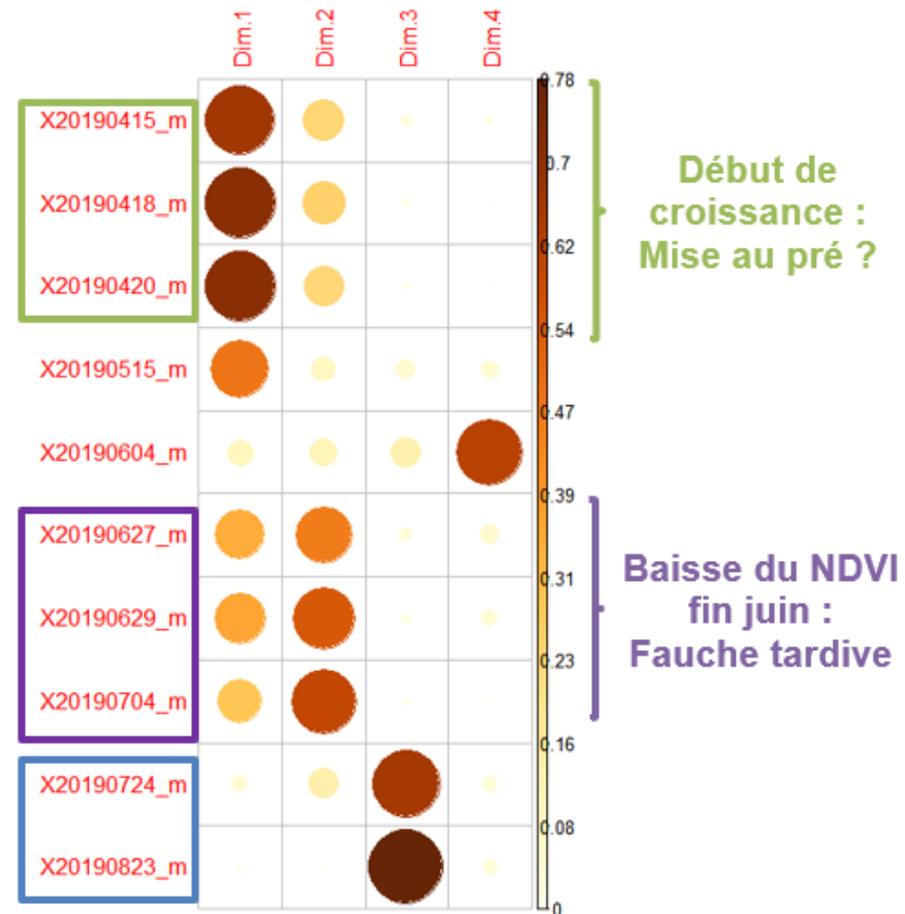
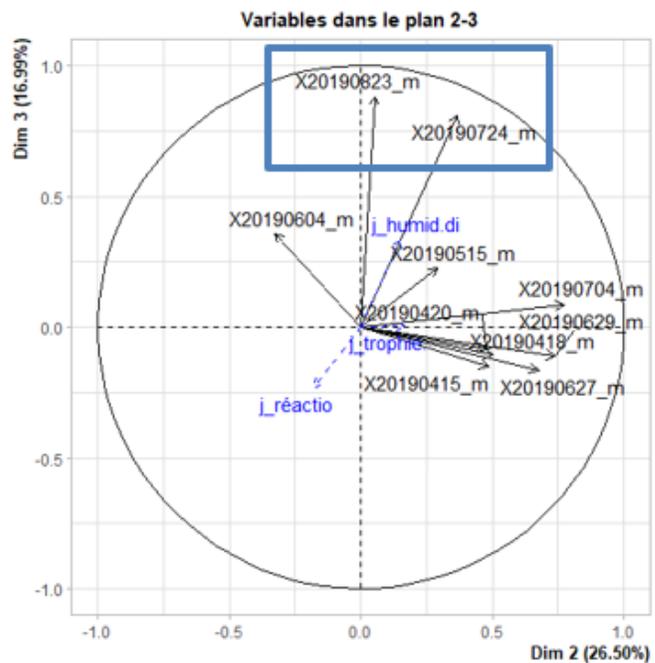
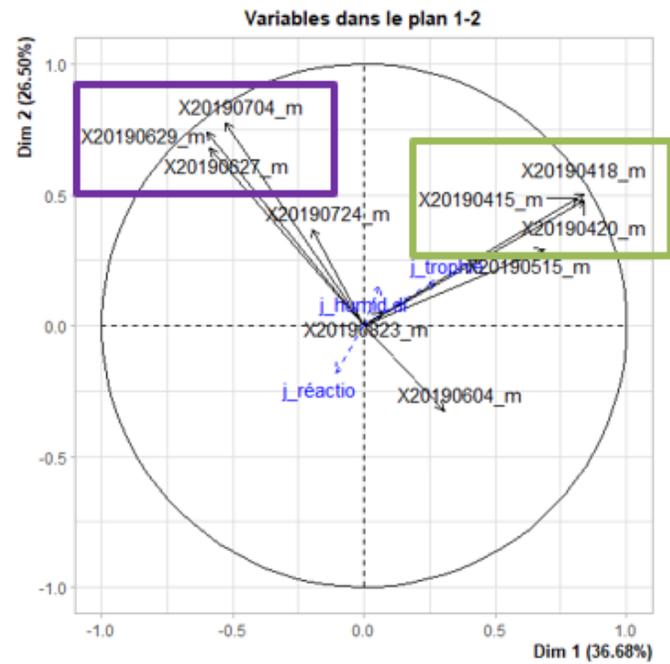
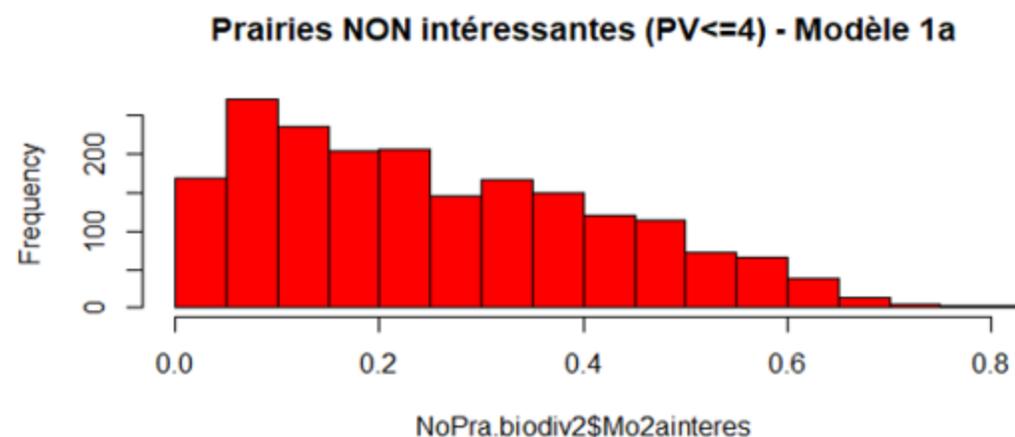
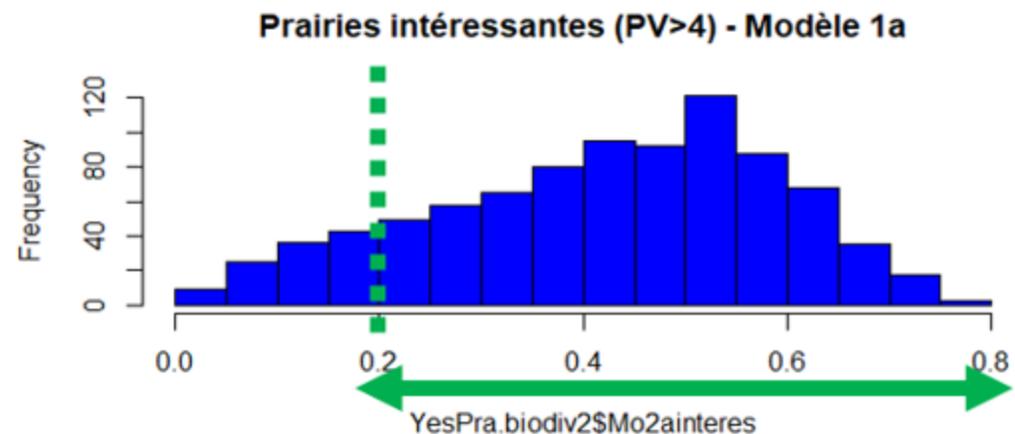


Figure 7. Résultats de l'analyse en composantes principales (PCA) des NDVI obtenus par date pour les polygones de prairies testés, n=3603.



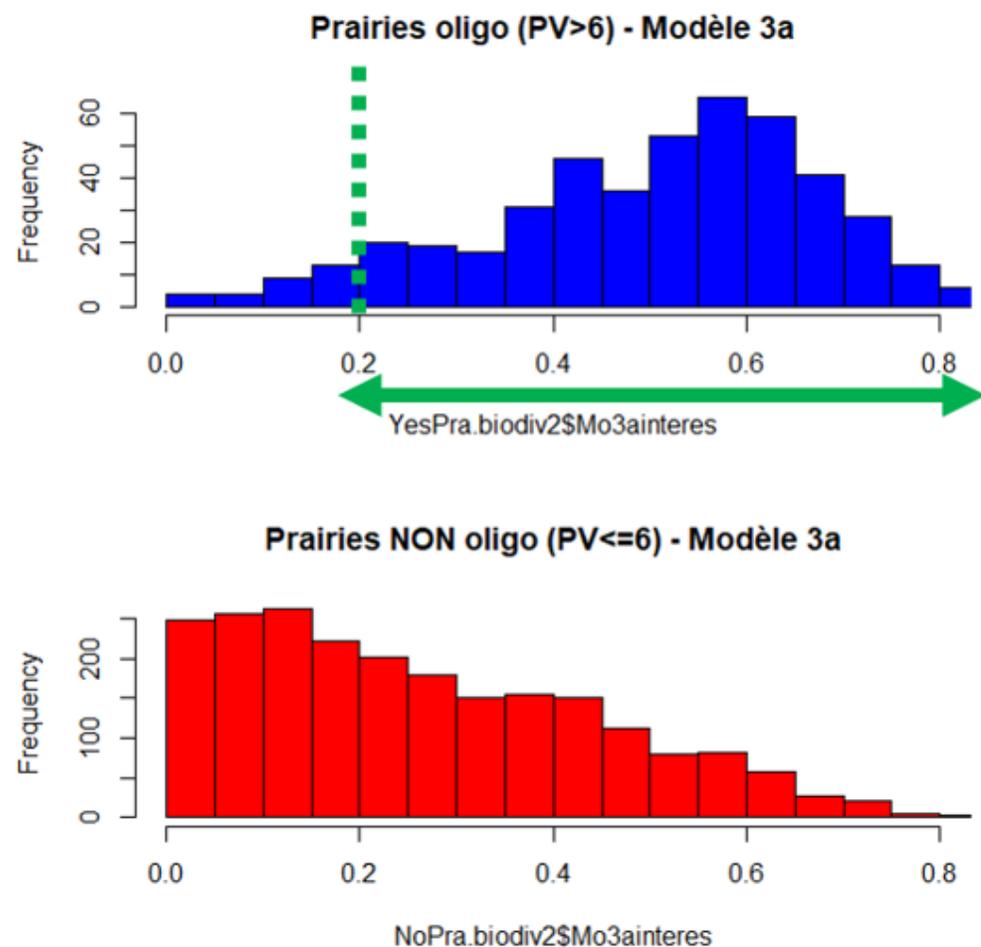
On retient 48 % des prairies initiales et nous avons :

1 prairie intéressante sur 5, ce seuil conserve 78 % des prairies intéressantes

Figure 14. Modèle prédictif basé uniquement sur des variables issues de l'imagerie satellitaire. Le jeu de données contient 3865 polygones dont 988 polygones à enjeux de conservation moyens à fort soit une part de 25.6%.

Le premier modèle (M1a) basé uniquement sur la télédétection (Modpature + date de fauche + 4 images) est très intéressant pour détecter les prairies moyennement à très intéressantes. Mais ces variables sont moins efficaces si l'on cible les prairies oligotrophes.

Ce modèle (M3a) basé sur la télédétection et des variables stationnelles et historiques est globalement plus robuste et beaucoup plus efficace pour cibler les prairies oligotrophes (très intéressantes) tout en conservant bien les prairies intéressantes.



**On retient 62 % des prairies initiales et nous avons :**

**1 prairie très intéressante sur 5, ce seuil conserve 93 % des prairies très intéressantes ...**

**....pour les prairies intéressantes 3/7 sont intéressantes (42%) et le seuil conserve 86 % de ces prairies intéressantes!**

*Figure 15. Modèle prédictif basé sur des variables issues de l'imagerie satellitaire, de l'histoire des usages agricoles, de la nature du sol et de la géographie physique. Le jeu de données contient 3865 polygones dont 988 polygones à enjeux de conservation moyens à fort soit une part de 25.6%.*

Tableau 3. Résultat des probabilités qu'une prairie aient des enjeux de biodiversité flore-habitat en fonction de la période de fauche associée pour l'année 2019.

Total : 3848 polygones

**Prairies à enjeux de biodiversité moyens à forts**

	Nombre de prairies à enjeux biodiv		Part de prairies à enjeux de biodiversité	
	Faible	Moyen-Fort	%	+ petit dénominateur commun
<b>Autres pratiques</b>	1006	107	0,096	<b>1/10</b>
<b>Fau. début juin</b> (30 mai au 19 juin)	500	133	0,210	<b>1/5</b>
<b>Fau. Tardive</b> (20 juin au 29 juillet)	1354	748	0,356	<b>1/3</b>

**Prairies à enjeux de biodiversité forts**

	Nombre de prairies à enjeux biodiv		Part de prairies à enjeux de biodiversité	
	Faible-Moyen	Fort	%	+ petit dénominateur commun
<b>Autres pratiques</b>	1059	54	0,049	<b>1/20</b>
<b>Fau. début juin</b> (30 mai au 19 juin)	583	50	0,079	<b>1/12</b>
<b>Fau. Tardive</b> (20 juin au 29 juillet)	1662	440	0,209	<b>1/5</b>

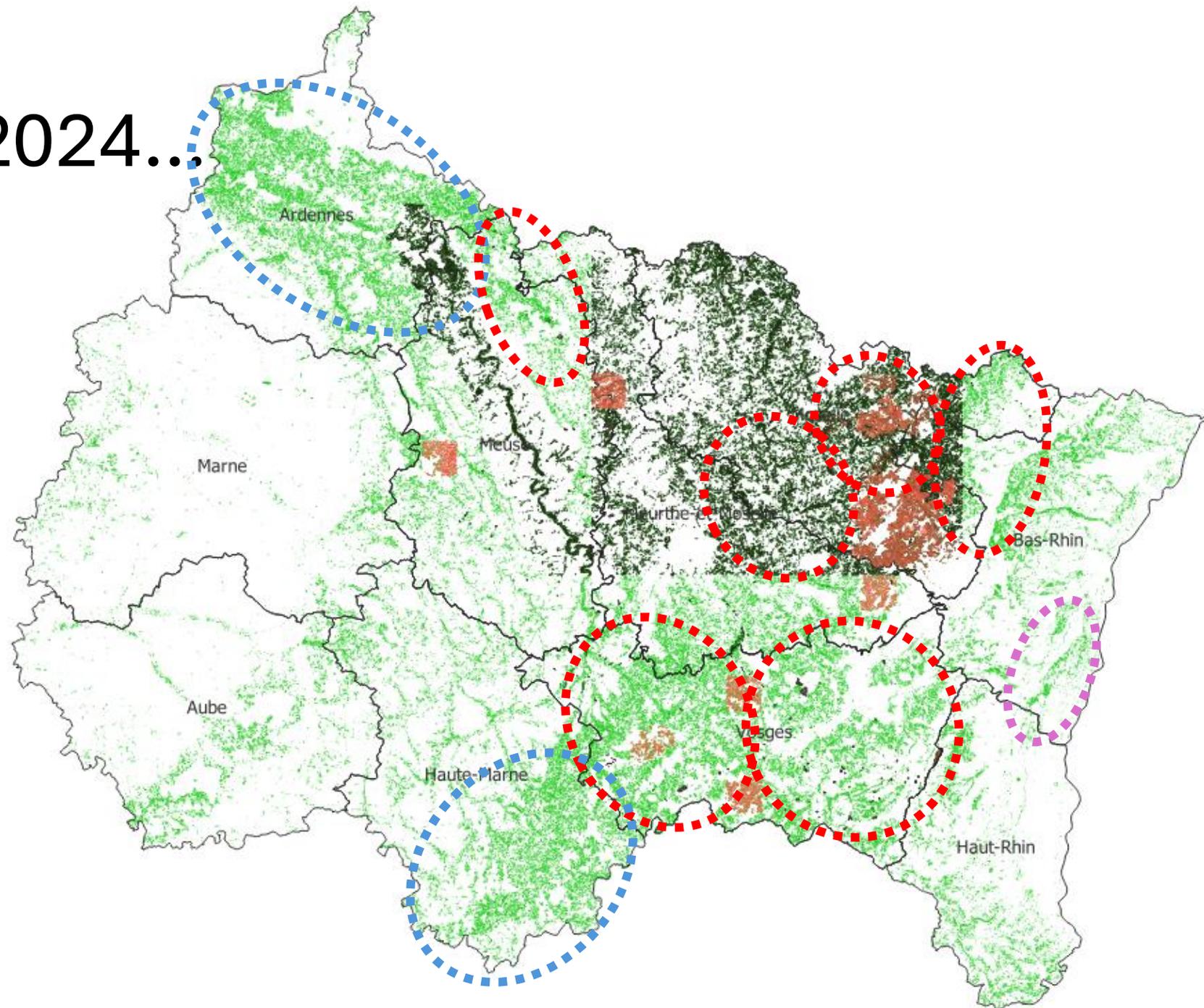
Le premier modèle (M1a) basé uniquement sur la télédétection (Modpature + date de fauche + 4 images) est très intéressant pour détecter les prairies moyennement à très intéressantes. Mais ces variables sont moins efficaces si l'on cible les prairies oligotrophes.

# Conclusions de ces tests basés sur l'imagerie satellitaire à haute fréquence (images 2019)

- L'imagerie satellitaire à haute fréquence permet de construire des variables très intéressantes pour détecter les prairies semi-naturelles,
- Nos tests révèlent que les variables issues de l'imagerie satellitaire sont essentielles et s'avèrent être les plus importantes dans le modèle prédictif de détection de ces prairies,
- Données essentielles : mars-avril et mai-août (...octobre-novembre?),
- L'intégration de variables complémentaires (variables stationnelles...) permet de renforcer le modèle prédictif en particulier pour les prairies à forts enjeux.
- Les variables sélectionnées lors de ces tests peuvent être mobilisées sur l'ensemble du territoire GE, ce qui permet d'envisager un déploiement à l'échelle de la Région.

# Perspectives 2024...

- Thèse prairies (2024-2027)
- Projets de territoire :
  - Meuse,
  - Saulnois,
  - Ouest et sud vosgien (CCTE, CCOV)
- Ardennes
- Territoire AERM (Bassigny)
- Ried alsacien



# Perspectives 2024...

- Travailler avec les images satellitaires collectées sur plusieurs années pour optimiser le modèle prédictif,
- Créer un modèle basé sur le RPG **pour permettre un déploiement à large échelle,**
- Tenir compte de la variabilité des prairies au sein d'un polygone RPG en intégrant l'écart-type, le min et le max du NDVI,
- Mieux cibler les besoins en imagerie satellitaire pour une production raisonnable et adaptée aux besoins : **optimiser les coûts de production d'indicateurs d'imagerie satellitaire,**

# Perspectives 2024...

- Utiliser les résultats obtenus sur plusieurs années pour déterminer l'influence de la date de fauche sur la conservation de la flore patrimoniale : objectif = **apporter de la souplesse dans les cahiers des charges agricoles** destinés à la conservation de la biodiversité,
- Identifier des prairies potentiellement donneuses pour réensemencer des prairies diversifiées : Règlement européen sur la restauration de la nature

