



26èmes Rencontres HélioSPIR 24-25 Juin 2025



Caractérisation de la diversité des ressources pastorales consommées par des petits ruminants sur parcours méditerranéens : apports de la SPIR

**Elisa DESCHAMPS, Magali JOUVEN, Lucile SAUTOT, Denis BASTIANELLI**



TERRITOIRE ENVIRONNEMENT TELEDETECTION  
INFORMATION SPATIALE



PROGRAMME  
DE RECHERCHE  
AGROÉCOLOGIE  
ET NUMÉRIQUE



# Les parcours : Des milieux riches mais complexes à appréhender

- Végétations **spontanées**
- **Hétérogènes** dans le temps et dans l'espace (diversité botanique, variabilité saisonnière...)
- Se développant en **milieu contraignants** (topographie, climat...)
- **Faible productivité en herbe** mais présence de ressources ligneuses
- Valorisées par le **pâturage** (pas/peu d'interventions mécaniques)



## Enjeux autour de la valorisation des ressources pastorales

- Difficile d'évaluer la ressource en temps réel : manque d'outils et de références partagées
- Une caractérisation par la botanique ou la composition chimique uniquement n'est pas applicable ici
- Faible connaissance — et reconnaissance — de la valeur alimentaire des parcours (par la PAC)



# Objectifs de la SPIR dans l'étude

## Décrire le milieu de façon opérationnelle

- Réduire la complexité d'une 100 aine de bouchées à quelques catégories fonctionnelles en les regroupant selon leur spectre (SPIR)

## Caractériser la diversité des ressources

- En croisant les informations spectrales et leurs proportions dans le régime alimentaire au fil des saisons



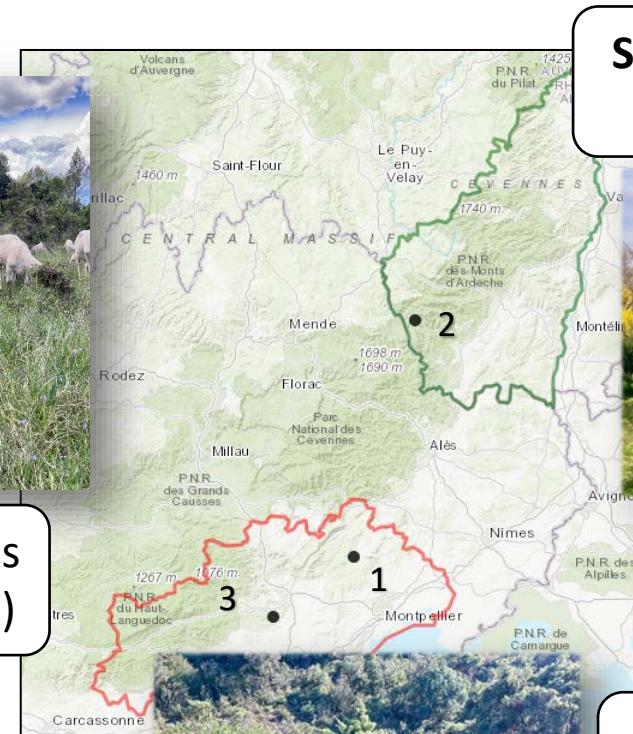
# Terrains d'étude : 3 élevages, 3 contextes pastoraux



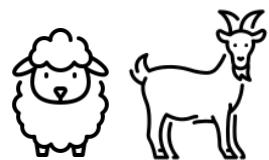
## Hérault et Ardèche



**Site 1 : Troupeau de brebis  
(Hérault, 200m, garrigues)**



**Site 2 : Troupeau mixte (Ardèche,  
1000m, landes à genêts)**



**Site 3 : Troupeau de chèvres  
(Hérault, 250m, garrigues et landes)**

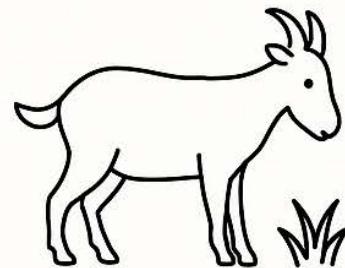


# Suivis des animaux et collecte des échantillons

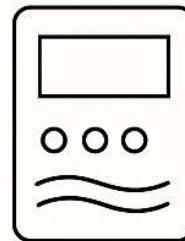
2 semaines/exploitation – 2 saisons et 2 années



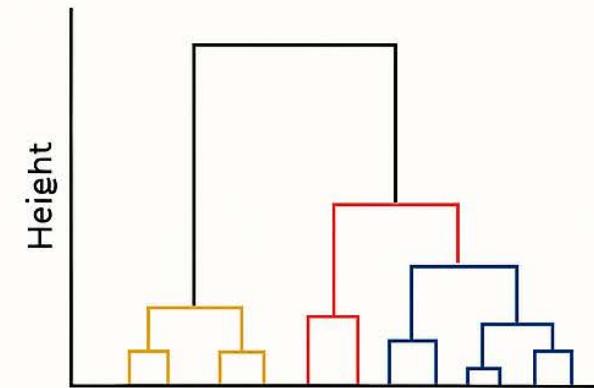
Observations de bouchées



Spectroscopie infrarouge



Classification des échantillons



4 jours, 6 à 8h ~ 60 000 bouchées

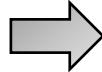
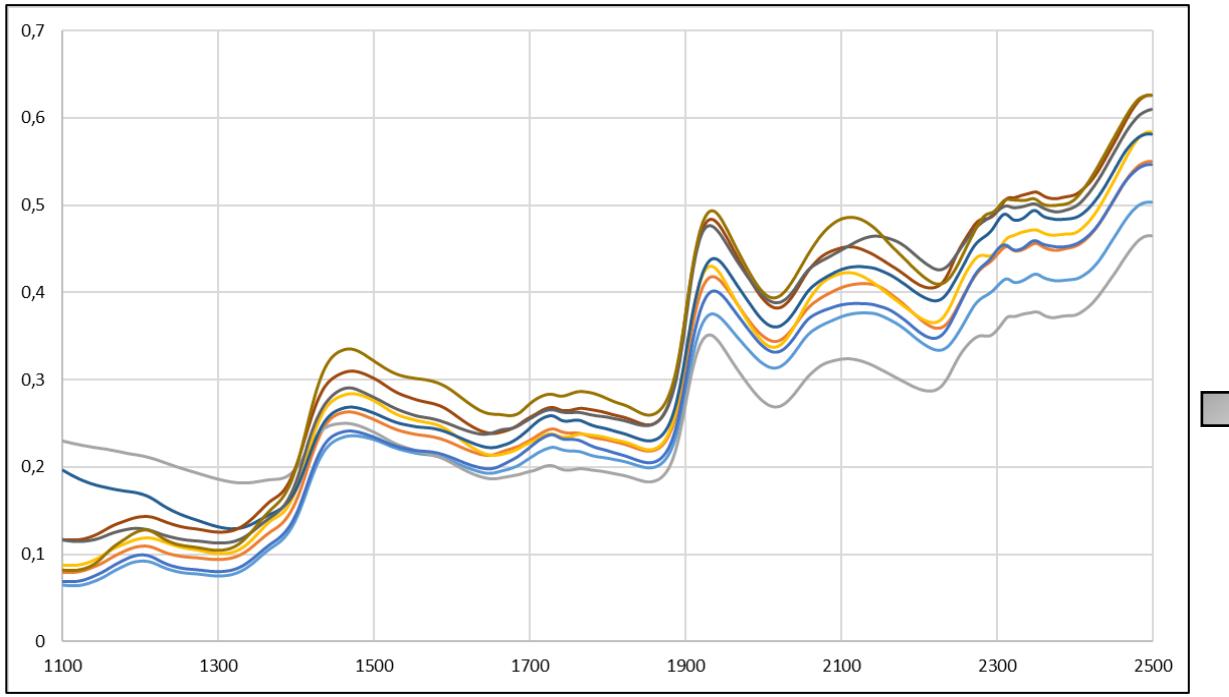
Collecte des PP consommées

Analyses SPIR (séchage 55°C, broyage 1mm)

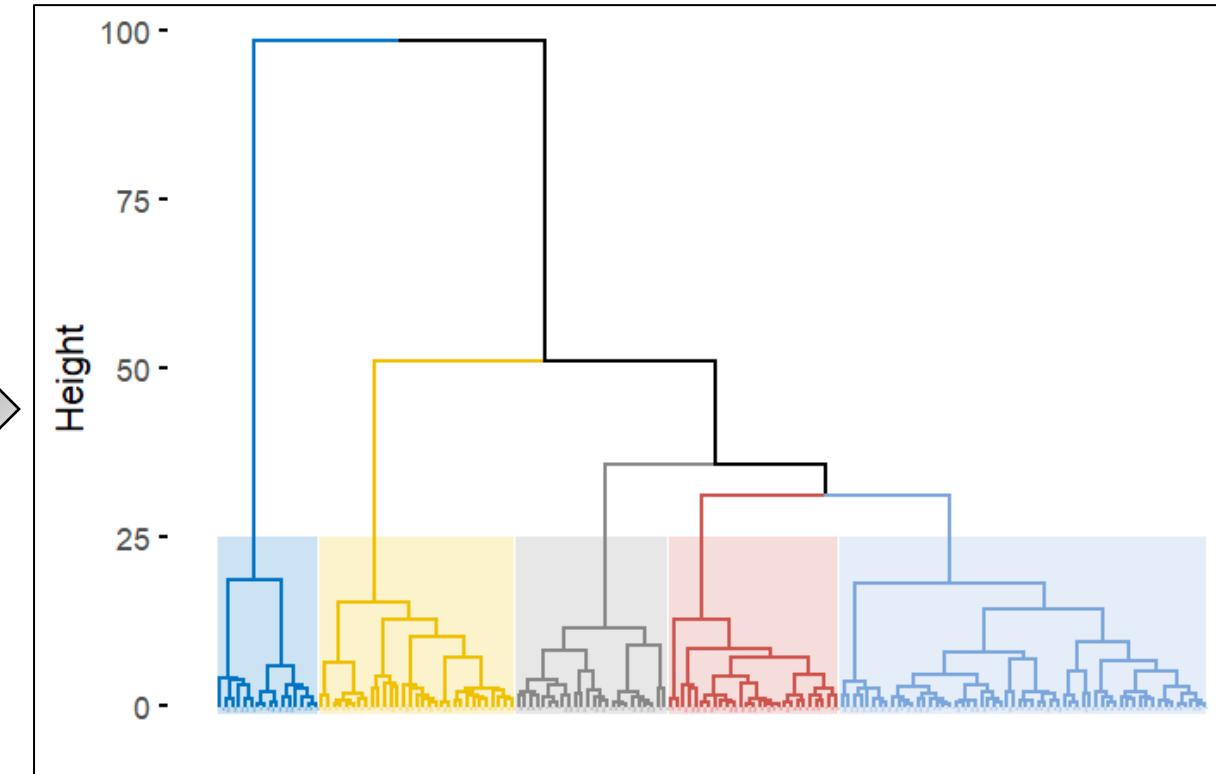
165 échantillons collectés ~ 85 espèces végétales

# Des spectres à la classification : un lecture descriptive de la diversité

Différents spectres bruts d'échantillons prélevés



Regroupements obtenus par CAH



- Spectres prétraités

- Réduction dimensionnelle par ACP, suivie d'une classification hiérarchique (méthode de Ward)



# Résultats



# Une classification structurée par la partie de plante consommée

| Classes | Type de plantes prises et espèces   | Nombre d'échantillons      |
|---------|---|----------------------------|
| 1       | <b>Feuilles graminées mixtes et vertes + Aphyllante</b>   | TOTAL = 15<br>6 P et 10 A  |
| 2       | <b>Tiges feuillées et tiges</b> ( <i>Filaire, Olivier, Fragon, Genêt, Salsepareille...</i> )                                | TOTAL = 25<br>11 P et 14 A |
| 3       | <b>Jeunes feuilles, fleurs</b> ( <i>Frêne, Amélanchier, Genêt, Hêtre, Myrtille, Psoralée, Sorbier, Sureau, Figuier...</i> ) | TOTAL = 52<br>30 P et 22 A |
| 4       | <b>Feuilles vertes et sénescentes</b> ( <i>Chêne blanc, Chêne vert, Pistachier, Ronces, Prunelier, Cornouiller...</i> )     | TOTAL = 36<br>20 P et 16 A |
| 5       | <b>Gousses, fruits, inflorescences</b> ( <i>Genêt, Asphodèle....</i> )  | TOTAL = 28<br>23 P et 5 A  |

Les classes obtenues regroupent des échantillons des 2 saisons / 3 sites

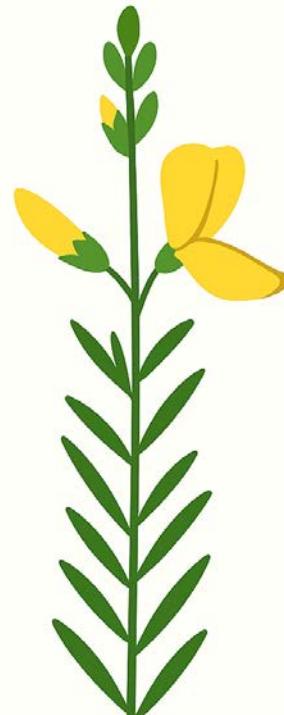
# Cinq classes avec des profils chimiques distincts

| Classes | Type de plantes prises et espèces   | Nombre d'échantillons        | Protéines         | Fibres (NDF)      | Fibres (ADF)      | Lignine            | Dig in vitro      |
|---------|---|------------------------------|-------------------|-------------------|-------------------|--------------------|-------------------|
| 1       | <b>Feuilles graminées mixtes et vertes + Aphyllante</b>   | TOTAL = 15<br>(6 P et 10 A)  | 10,6 <sup>a</sup> | 64,9 <sup>b</sup> | 36,1 <sup>a</sup> | 8,50 <sup>a</sup>  | 42,3 <sup>b</sup> |
| 2       | <b>Tiges feuillées et tiges</b> ( <i>Filaire, Olivier, Fragon, Genêt, Salsepareille...</i> )                                | TOTAL = 25<br>(11 P et 14 A) | 11,1 <sup>a</sup> | 47,3 <sup>a</sup> | 32,1 <sup>a</sup> | 13,73 <sup>a</sup> | 56,0 <sup>a</sup> |
| 3       | <b>Jeunes feuilles, fleurs</b> ( <i>Frêne, Amélanchier, Genêt, Hêtre, Myrtille, Psoralée, Sorbier, Sureau, Figuier...</i> ) | TOTAL = 52<br>(30 P et 22 A) | 14,7 <sup>b</sup> | 39,9 <sup>c</sup> | 25,2 <sup>a</sup> | 10,23 <sup>a</sup> | 67,8 <sup>c</sup> |
| 4       | <b>Feuilles vertes et sénescentes</b> ( <i>Chêne blanc, Chêne vert, Pistachier, Ronces, Prunelier, Cornouiller...</i> )     | TOTAL = 36<br>(20 P et 16 A) | 11,6 <sup>a</sup> | 46,5 <sup>a</sup> | 30,2 <sup>a</sup> | 13,79 <sup>a</sup> | 54,4 <sup>a</sup> |
| 5       | <b>Gousses, fruits, inflorescences</b> ( <i>Genêt, Asphodèle....</i> )  | TOTAL = 28<br>(23 P et 5 A)  | 9,1 <sup>a</sup>  | 46,7 <sup>a</sup> | 30,9 <sup>a</sup> | 11,58 <sup>a</sup> | 56,7 <sup>a</sup> |

Les classes présentent des différences de composition chimique

# Variabilité et sensibilité des classes

Partie de plante



**Genêt  
d'Espagne**

Gousses, fleurs  
**Classe 5**

**Tiges**  
**Classe 2**

Variabilité saisonnière



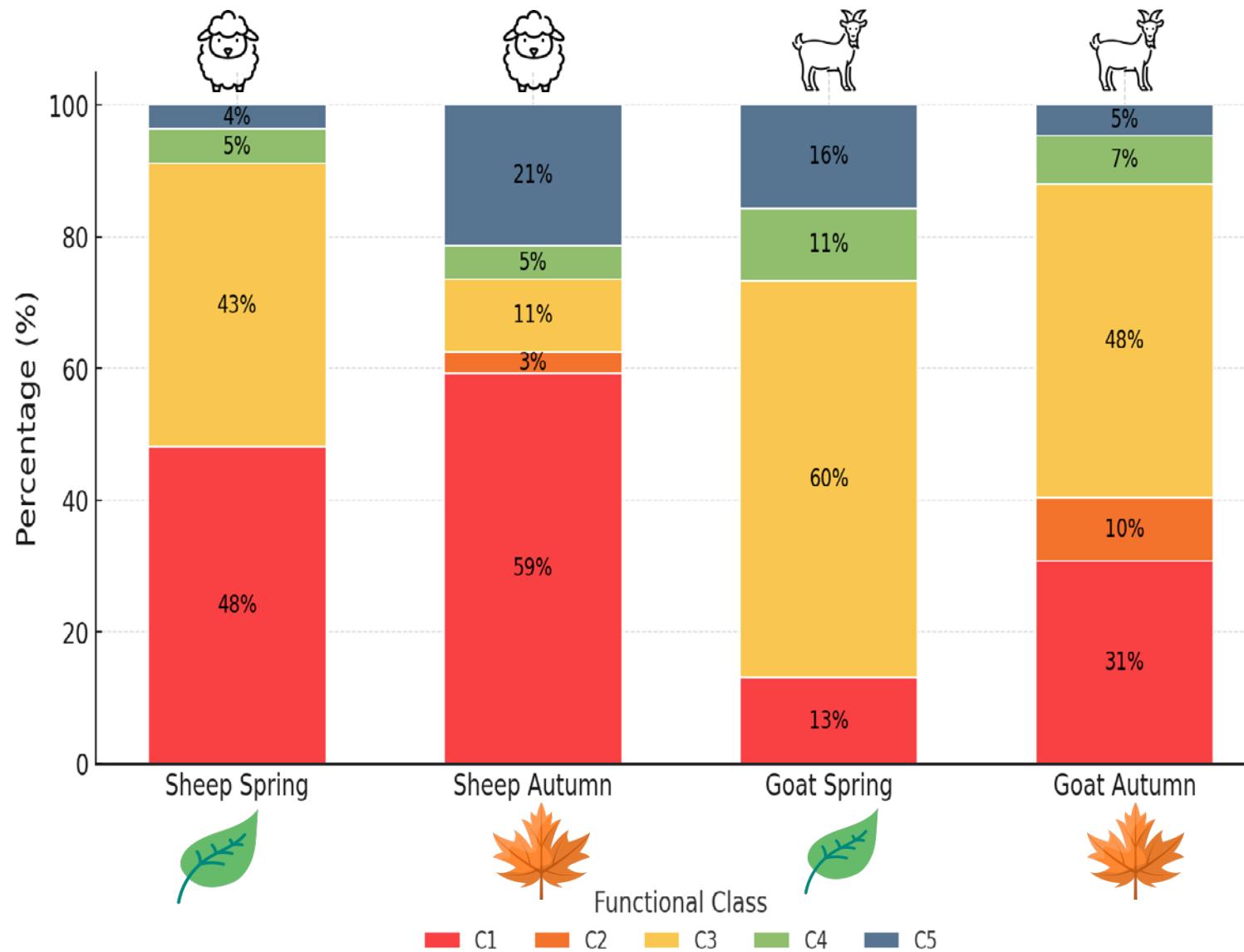
**Alisier  
blanc**

Printemps  
**Classe 3**

Automne  
**Classe 4**

Et d'autres sont très stables : Olivier, Salsepareille, Ronces, Psoralée ...

# Mieux comprendre le comportement alimentaire



On retrouve

- Des différences de comportements alimentaires connues entre ovins et caprins
- Des variations saisonnières (printemps vs automne)

## Pour aller plus loin dans l'interprétation

Classe 1



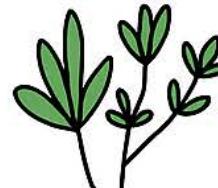
Foin et  
paille

Classe 2



Sorgho vert  
15% MAT

Classe 3

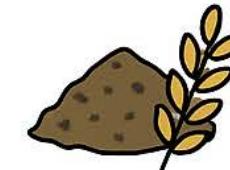


Luzerne,  
sainfoin,  
plantain

Classe 4



Classe 5



Sous-produits  
et grains

Prétraitements des spectres de référence + projection ACP + utilisation LDA  
pour prédire les classes



→ Permet de caractériser le rôle nutritionnel  
des classes identifiées par SPIR

# Conclusions et perspectives

## Les résultats clés

Constitution d'une BDD **riche et complète**

**Classification prometteuse** car cohérente avec les connaissances existantes, et applicable à différents sites et saisons

Classification permettant de faire le lien avec des aliments distribués, et **mettant en avant les particularités des ressources sur parcours**

## La suite : consolidation et validation de la classification

Enrichir la base de données (suivis en 2025)

**Validation de la classification** à plusieurs niveaux : sensibilité, retours des éleveurs et des berger et l'identification de critères de description utilisables sur le terrain

**Application à des échantillons frais** (structure, la teneur en eau et les composés secondaires) et travail sur les méthodes d'analyses chimiométriques

# Merci pour votre attention !



**Elisa DESCHAMPS<sup>1</sup>, Magali JOUVEN<sup>1</sup>, Lucile SAUTOT<sup>2</sup>, Denis BASTIANELLI<sup>1</sup>**

<sup>1</sup> SELMET, Univ Montpellier, CIRAD, INRAE, Institut Agro, Montpellier, France

<sup>2</sup> TETIS, Univ Montpellier, AgroParisTech, CIRAD, CNRS, INRAE, Montpellier, France

Contact : [elisa.deschamps@inrae.fr](mailto:elisa.deschamps@inrae.fr)