

# Conservatoire botanique national

DES PYRÉNÉES ET DE MIDI-PYRÉNÉES



**AGIR**

UMR 1248 INRA / INPT

AGroécologie - Innovations - TeRritoires

**INRAE**

## Prairies du PNP: Caractérisation agro- écologique au service de leur conservation

*François Prud'homme (CBNPMP)  
Jean-Pierre Theau (INRAE-ACT)*



**Journée thématique Prairies – Conseil scientifique**  
**16 novembre 2021**

**Préserver  
la flore sauvage  
des Pyrénées  
et de Midi-Pyrénées**

Conservatoire Botanique National



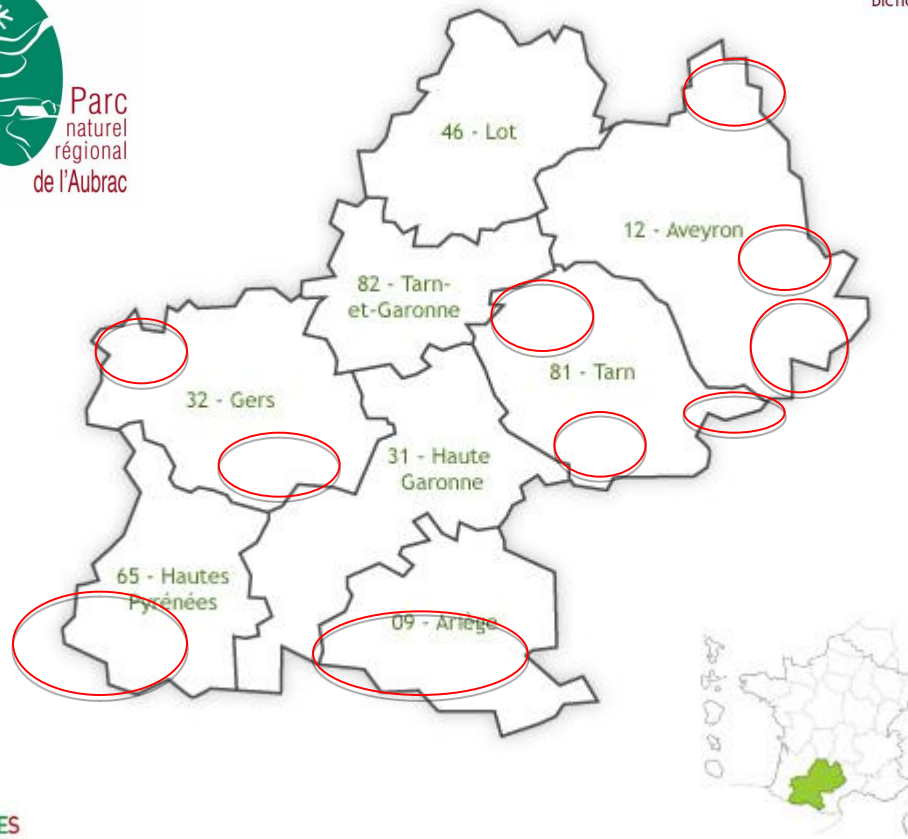
# Une base de données partenariale

Le Parc national impliqué historiquement

Conservatoire Botanique National



INRAE



25 concours  
240 parcelles

**Parcelles de concours**

8 territoires  
150 parcelles

**MAET - Parcelles humides**

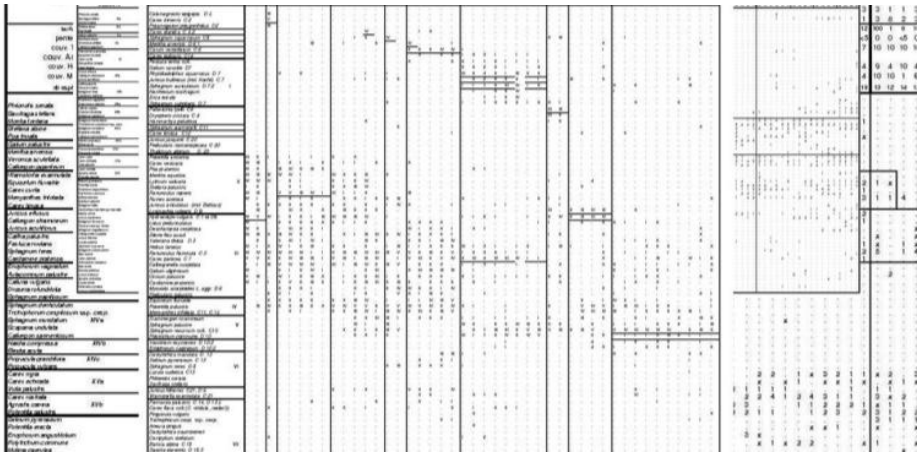
4 exploitations  
100 stations

**Tout type de parcelle  
1 commune: Ercé (09)**



# Un support unique : le relevé phytosociologique

PLUSIEURS REGARDS POUR UN OBJECTIF COMMUN



The image shows a detailed phytosociological data table. It consists of several columns and rows of data. The leftmost column contains various codes and labels, likely representing different vegetation types or species. The subsequent columns contain numerical values, possibly representing the frequency or abundance of these elements. The table is organized into several sections, with some rows highlighted in different colors (e.g., yellow, green, blue). The overall structure is that of a large, multi-column data matrix used for ecological analysis.

✿ Caractériser les végétations d'un point de vue **écologique**

✿ Caractériser les végétations d'un point de vue **agronomique**



LE HENAFF & PRUD'HOMME, 2019. Le relevé phytosociologique: un outil au service de la caractérisation agroécologique des végétations agropastorales *Fourrages (2019) 237, 75-81*

✿ Regards croisés autour de relevés de prairies

# Les relevés disponibles

Base de données du CBNPMP

## Relevés phytosociologiques sur prairies

(au sens phytosociologique:  
*Arrhenatheretea*, *Agrostietea*,  
*Molinio-Juncetea*)

- près de 3000 relevés sur notre TAG
- 170 relevés sur le PNP / 65
- 90 relevés sur le PNP / 64

260 relevés phytosociologiques au total



\* *Prairie de fauche pyrénéenne*

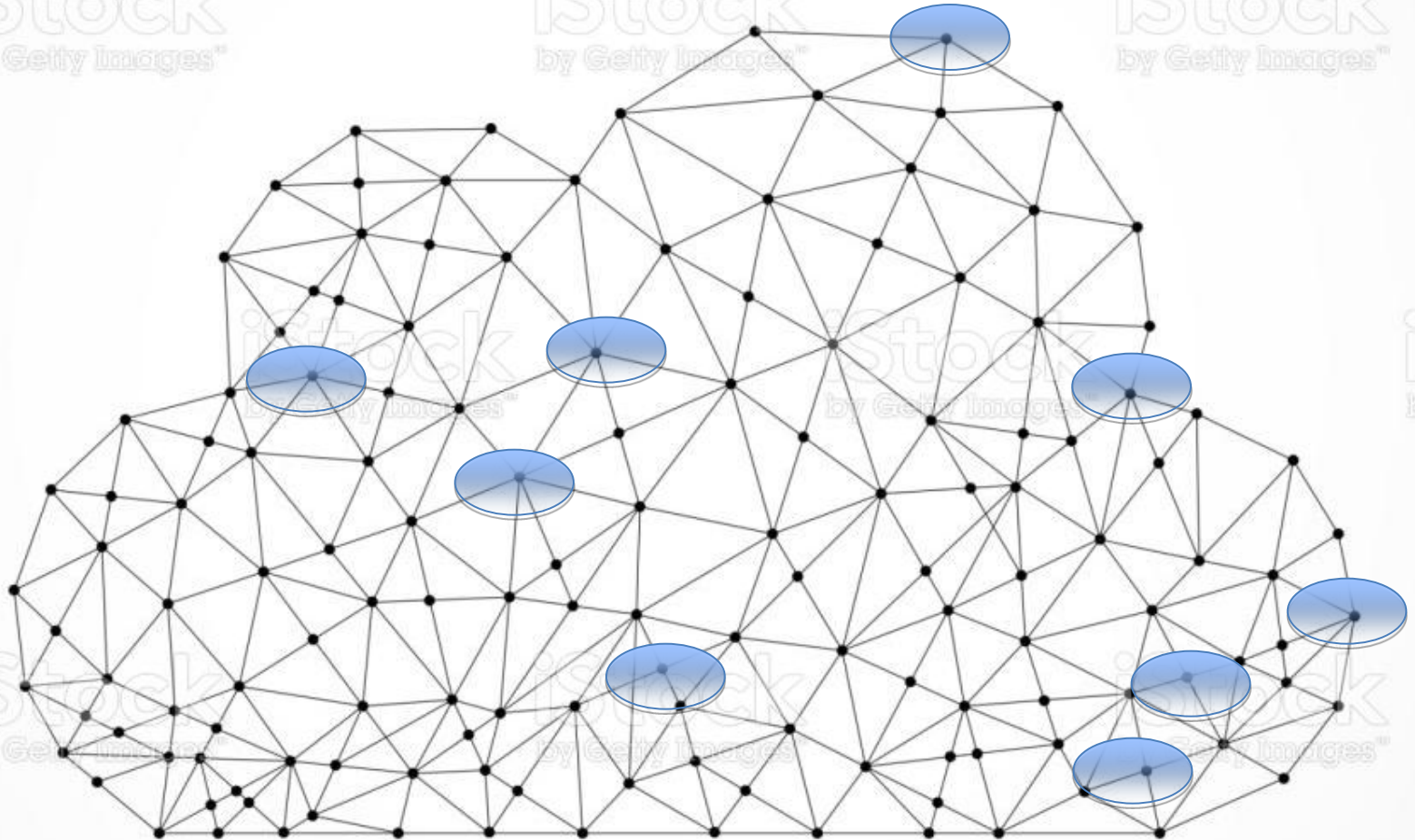


\* *Prairie de fauche*



# Analyse phytosociologique

- \* Environ 75 familles de prairies en Pyr Midi-Py
- 9 familles bien représentées dans le jeu de données PNP





# Analyse phytosociologique

\* Environ 75 familles de prairies en Pyr Midi-Py

9 familles bien représentées dans le jeu de données PNP

✿ Prairies paturées sur calcaire

✿ Prairies paturées sur silice

✿ Prairies piétinées

✿ Prairies de fauche de montagne

✿ Prairies de fauche de montagne ourlifiées

✿ Prairies de fauche de basse et moyenne altitude / continentalité

✿ Prairies de fauche de basse altitude / atlanticité

✿ Prairies humides acides

✿ Prairies humides calcicoles



# Analyse phytosociologique

\* Environ 75 familles de prairies en Pyr Midi-Py

9 familles bien représentées dans le jeu de données PNP

✿ Prairies paturées sur calcaire (*Cynosurion*)

✿ Prairies paturées sur silice (*Cynosurion*)

✿ Prairies piétinées (*Lolio-Plantaginion*)

✿ Prairies de fauche de montagne (*Polygono-Trisetion*)

✿ Prairies de fauche de montagne ourlifiées (*Polygono-Trisetion*)

✿ Prairies de fauche de basse et moyenne altitude (*Arrhenatherion*)

✿ Prairies de fauche de basse altitude (*Brachypodio-Centaureion*)

✿ Prairies humides acides (*Polygono-Juncenion*)

✿ Prairies humides calcicoles (*Molinion*)



# Analyse phytosociologique

\* Environ 75 familles de prairies en Pyr Midi-Py

9 familles bien représentées dans le jeu de données PNP

✿ Prairies paturées sur calcaire (*Cynosurion*)

✿ Prairies paturées sur silice (*Cynosurion*)

✿ Prairies piétinées (*Lolio-Plantaginion*)

✿ Prairies de fauche de montagne (*Polygono-Trisetion*) 6520

✿ Prairies de fauche de montagne ourlifiées (*Polygono-Trisetion*) 6520

✿ Prairies de fauche de basse et moyenne altitude (*Arrhenatherion*) 6510

✿ Prairies de fauche de basse altitude (*Brachypodio-Centaureion*) 6510

✿ Prairies humides acides (*Polygono-Juncenion*) 6410

✿ Prairies humides calcicoles (*Molinion*) 6410





# Analyse phytosociologique

\* Environ 75 familles de prairies en Pyr Midi-Py

9 familles bien représentées dans le jeu de données PNP

✿ Prairies piétinées (*Lolio-Plantaginion*) 1

✿ Prairies paturées sur silice (*Cynosurion*) 2.1

✿ Prairies paturées sur calcaire (*Cynosurion*) 2.2

✿ Prairies de fauche de basse et moyenne altitude (*Arrhenatherion*) 3.1

✿ Prairies de fauche de basse altitude (*Brachypodio-Centaureion*) 3.2

✿ **Prairies de fauche de montagne (*Polygono-Trisetion*) 4**

✿ **Prairies de fauche de montagne ourlifiées (*Polygono-Trisetion*) 5**

✿ **Prairies humides acides (*Polygono-Juncenion*) 6**

✿ **Prairies humides calcicoles (*Molinion*) 7**

# Indice de spécialisation écologique

SSI - CSI

## Species Specialization Index SSI

Écart type / moyenne de la fréquence

## Community Specialization Index CSI

Moyenne des SSI de la communauté

**JULLIARD, R., CLAVEL, J., DEVICTOR, V., JIGUET F. & COUVET, D. 2006** – Spatial segregation of specialists and generalists in bird communities. *Ecology letters*, 9, 1237-1244.

**TURCATI, L. 2011.** *Mesurer la biodiversité pour comprendre l'effet des perturbations sur les communautés végétales: apport des caractéristiques écologiques et évolutives des espèces.* Thèse de doctorat. Sorbonne Universités. 279 p.



\* *Anemone pulsatilla* - PNR Grands Causses, 2014



\* Prairie de fauche de montagne - Parc National des Pyrénées, 2010



# Analyse phytosociologique

\* Environ 75 familles de prairies en Pyr Midi-Py

9 familles bien représentées dans le jeu de données PNP

✿ Prairies piétinées (*Lolio-Plantaginion*) 1

✿ Prairies paturées sur silice (*Cynosurion*) 2.1

✿ Prairies paturées sur calcaire (*Cynosurion*) 2.2

✿ Prairies de fauche de basse et moyenne altitude (*Arrhenatherion*) 3.1

✿ Prairies de fauche de basse altitude (*Brachypodio-Centaureion*) 3.2

✿ **Prairies de fauche de montagne (*Polygono-Trisetion*) 4**

✿ **Prairies de fauche de montagne ourlifiées (*Polygono-Trisetion*) 5**

✿ **Prairies humides acides (*Polygono-Juncenion*) 6**

✿ **Prairies humides calcicoles (*Molinion*) 7**



# Analyse phytosociologique

\* Environ 75 familles de prairies en Pyr Midi-Py

9 familles bien représentées dans le jeu de données PNP

- ✿ Prairies piétinées (*Lolio-Plantaginion*) 1 : 1,15 (1,21)
- ✿ Prairies paturées sur silice (*Cynosurion*) 2.1 : 1,41 (1,46)
- ✿ Prairies paturées sur calcaire (*Cynosurion*) 2.2 : 1,68 (1,70)
- ✿ Prairies de fauche de basse et moyenne altitude (*Arrhenatherion*) 3.1 : 1,68 (1,71)
- ✿ Prairies de fauche de basse altitude (*Brachypodio-Centaureion*) 3.2 : 1,82 (1,84)
- ✿ Prairies de fauche de montagne (*Polygono-Trisetion*) 4 : 1,92 (1,93)
- ✿ Prairies de fauche de montagne ourlifiées (*Polygono-Trisetion*) 5: 3,32 (3,32)
- ✿ Prairies humides acides (*Polygono-Juncenion*) 6: 3,25 (3,23)
- ✿ Prairies humides calcicoles (*Molinion*) 7 : 3,54 (3,52)

# Analyse phytosociologique

\* Environ 75 familles de prairies en Pyr Midi-Py

9 familles bien représentées dans le jeu de données PNP

☘ Prairies piétinées (*Lolio-Plantaginion*) 1 : 1.15 (1.21)

☘ Prairies paturées sur silice (*Cynosurion*) 2.1 : 1,41 (1,46)

☘ Prairies paturées sur calcaire (*Cynosurion*) 2.2 : 1,68 (1,70)

☘ Prairies de fauche de basse et moyenne altitude (*Arrhenatherion*) 3.1 : 1,68 (1,71)

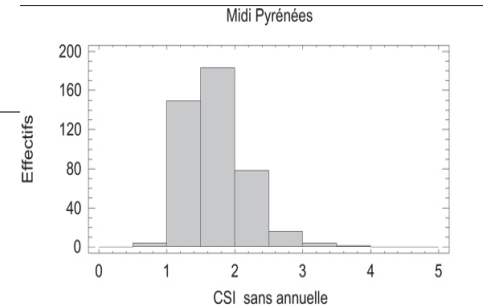
☘ Prairies de fauche de basse altitude (*Brachypodio-Centaureion*) 3.2 : 1,82 (1,84)

☘ Prairies de fauche de montagne (*Polygono-Trisetion*) 4 : 1,92 (1,93)

☘ Prairies de fauche de montagne ourlifiées (*Polygono-Trisetion*) 5: 3,32 (3,32)

☘ Prairies humides acides (*Polygono-Juncenion*) 6: 3,25 (3,23)

☘ Prairies humides calcicoles (*Molinion*) 7 : 3,54 (3,52)



ANOVA  $p < 0,005$ , test des étendues multiples (méthode 95,0% Bonferroni)

# L'outil FLOREAL en accès libre

- \* Calcul automatique d'indices agroécologiques de la prairie  
Portail INRAE <https://doi.org/10.15454/ADCQHT>

## FLOREAL Data

**768 espèces classées en 43 types fonctionnels de plantes**



 Relevé(s) phytosociologique(s)



**FLOREAL Indices**



**CSI de la parcelle**

THEAU J-P, PRUD'HOMME F. 2021. FlorealData : Des traits de vie d'espèces végétales pour le calcul d'indices agronomiques et écologiques des communautés prairiales. *Cah. Agric.* 30: 36.

THEAU J-P, PRUD'HOMME F. 2021. FlorealIndices : Une feuille de calcul pour produire des indices agroécologiques de prairies permanentes à partir du relevé de végétation. *Cah. Agric.* 30: 37..



# FlorealData regroupe 768 espèces de Midi Pyrénées en 43 Types fonctionnels de plantes

Chaque plante est renseignée par son appartenance à une famille puis à un type fonctionnel.

**Graminées** : 7 types fonctionnels qui renseignent sur les caractéristiques agronomiques;

Pour les **non graminées**, 2 traits sont utilisés : la hauteur adulte et le début de floraison.

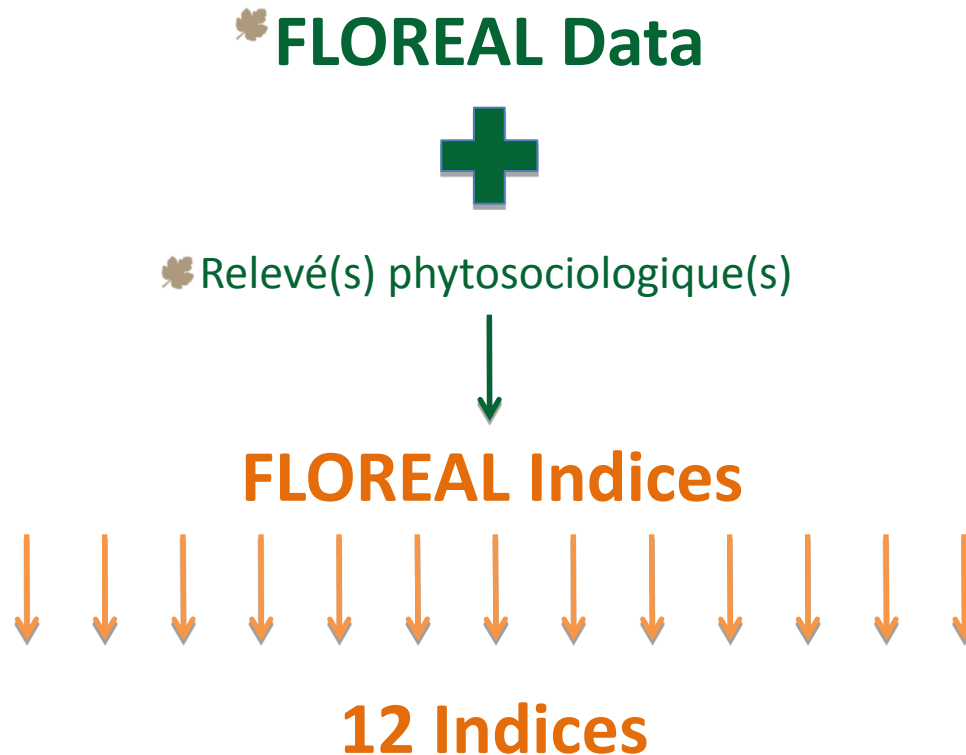
**Tableau 2.** Liste des 43 types fonctionnels de plantes par types de végétation et indicateurs retenus pour le calcul des indices agronomiques.  
*Table 2. List of 43 functional types of plants by type of vegetation and indicators used for the calculation of agronomic indices.*

Types végétation	TFP	IndProd	IndPrec	IndSou	IndRef	Tempflo
Graminées	A	100	oui			900
Graminées	B	100	oui			1200
Graminées	bb	60		oui		1600
Graminées	C	30	oui	oui		1300
Graminées	D	30			oui	1800
Graminées	Ec	100	oui			800
Graminées	Es	30	oui			800
Légumineuses	LB1	30	oui	oui		1000
Légumineuses	LB2	30		oui		1200
Légumineuses	LB3	30		oui		1300
Légumineuses	LM1	60	oui	oui		1000
Légumineuses	LM2	60		oui		1200
Légumineuses	LM3	60		oui		1300
Légumineuses	LH1	100	oui	oui		1000
Légumineuses	LH2	100		oui		1200
Légumineuses	LH3	100		oui		1300

Cypéracées, Juncacées et les autres ...

# L'outil FLOREAL en accès libre

\* Calcul automatique d'indices agroécologiques de la prairie



THEAU J-P, PRUD'HOMME F. 2021. FlorealData : Des traits de vie d'espèces végétales pour le calcul d'indices agronomiques et écologiques des communautés prairiales. *Cah. Agric.* 30: 36.

THEAU J-P, PRUD'HOMME F. 2021. FlorealData : Des traits de vie d'espèces végétales pour le calcul d'indices agronomiques et écologiques des communautés prairiales. *Cah. Agric.* 30: 37.

# Des indices agronomiques

Pour dialoguer entre gestionnaire et agriculteurs

**Tableau 4.** Liste des indices agroécologiques calculés dans FlorealIndices.

*Table 4. List of agroecological indices calculated in FlorealIndices.*

	Type de calcul	Indicateur agroécologique de la communauté
Richesse spécifique	Nombre d'espèces	Diversité spécifique
CSI	Moyenne arithmétique des SSI des espèces présentes	Index Spécialisation Communauté
CSI sans annuelles	Moyenne arithmétique des SSI des espèces présentes sans les annuelles	Index Spécialisation Communauté sans annuelles
IndAn	Proportion des espèces annuelles	Taux d'annuelles
NbCoul	Nombre de couleurs différentes du vert	Nombre de couleurs potentielles différentes du vert
RarCoul	Pondération de chaque couleur par un indice de rareté des couleurs en Midi-Pyrénées	Indice de rareté des couleurs
IndProd30	Pondération de l'abondance des espèces par leur classe de potentiel productif	Indice de potentiel productif
IndPrec	Abondance des graminées à floraison inférieure à 1300°Cj ou << juin pour les non-graminées	Indice de précocité
IndSou	Abondance des espèces souples	Indice de souplesse
IndRef	Abondance des espèces difficiles à consommer	Indice de refus
IndSel	Abondance des espèces retenues par la sélection variétale	Indice de confiance de la communauté
TempFlo	Température moyenne de floraison de la communauté	Somme de température à la floraison



# Des indices agronomiques

Pour dialoguer entre gestionnaire et agriculteurs

Des indices de potentialités agricoles calculés sur l'ensemble de la communauté, intégrant les **graminées** et les **non graminées** (Theau et al., 2017)

✿ **Indice de productivité** : Graminées à capture et hauteur des diverses

=

$$(%\text{GramA} + \% \text{GramB} + \% \text{DivH}) * 100 + (\% \text{Gramb} + \% \text{Lègum} + \% \text{DivM}) * 60 + (\% \text{GramC} + \% \text{GramD} + \% \text{DivB}) * 30$$

« Cette prairie là elle produit bien »

✿ **Indice de précocité** : Graminées et diverses dont floraison < 1300 ° Cjours

$$= \text{GramA} + \text{GramB} + \text{GramC} + \text{GramE} + \text{Div1}$$

« Celle là, c'est la première à pâturer au printemps »

# Des indices agronomiques

Pour dialoguer entre gestionnaire et agriculteurs

Des indices de potentialités agricoles calculés sur l'ensemble de la communauté, intégrant les **graminées** et les **non graminées** (Theau et al., 2017)

- ✿ **Indice de souplesse** : *Graminées et diverses tardives ou rapport feuilles / tiges élevé*  
=  $Gramb + GramC + Leg + DivM2 + DivM3$   
**« Celle là, elle peut attendre, elle fait un bon petit foin »**
- ✿ **Indice de refus** : *Graminées et diverses potentiellement refusées*  
=  $GramD + DivH$   
**« Celle là, elle produit bien, mais ça fait de la buche! »**

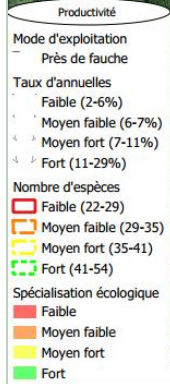
# Des indices agronomiques

Pour dialoguer entre gestionnaire et agriculteurs

PNR 65	Groupes écologiques	CSI sans an	Rich spé	lprod	Irefus	RarCoul	Iselec
1	PF basse alti	1,68 a	30 b	65 c	6 a	17 b	52 c
2	Pâturé silice	1,44 a	32 b	63 bc	4 a	14 ab	62 c
5	Pâturé calcaire	1,68 ab	34 b	63 bc	1 a	16 ab	47 c
12	PF montagne	1,92 b	31 b	58 bc	10 a	16 ab	31 b
19	PF montagne ourlets	3,00 c	31 b	42 a	25 b	11 a	10 a
22	Humide calcicoles	3,10 c	13 a	50 ab	50 b	21 b	0,23 a

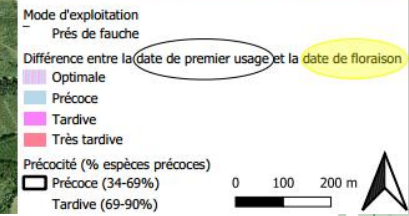
## Ecologie et productivité Carte 2/4

Une prairie faible CSI  
Fort potentiel productif



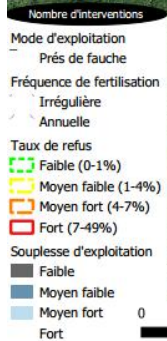
## Précocité et première utilisation Carte 2/4

Floraison 1 juin  
Fauche 5 juillet



## Agronomie et pratiques agricoles Carte 2/4

Faible souplesse d'exploitation  
Peu utilisée (3x)



EXPLOITATION



# Caractérisation agro-écologique au service de leur conservation

## LES PRAIRIES DU PARC NATIONAL DES PYRÉNÉES

INRAE



Jean-Pierre THEAU



**Préserver  
la flore sauvage**  
des Pyrénées  
et de Midi-Pyrénées

**Conservatoire botanique national**  
DES PYRÉNÉES ET DE MIDI-PYRÉNÉES

**François PRUD'HOMME**

francois.prudhomme@cbnmpm.fr

05 62 95 87 82



Journée thématique  
du conseil scientifique  
Prairies – 16 novembre 2021



# Concours prairies fleuries 2010

## LES PRAIRIES DU PARC NATIONAL DES PYRÉNÉES

