« Les prairies permanentes du massif des Vosges – typologie agroécologique et diagnostic prairial »

Formation Agriculteurs et techniciens

Mai-juin 2021

"Typologie agro-écologique des prairies permanentes du massif des Vosges" est cofinancé par l'Union européenne dans le cadre du Programme opérationnel FEDER-FSE Lorraine et Massif des Vosges 2014-2020 et le soutien financier de la Région Grand Est

DEROULE DE LA JOURNEE

MATINÉE	
	Accueil et tour de table
	Introduction générale (Cécile BAYEUR, Pauline BARRIER, Julien BOURBIER, Jean-Sébastien LAUMOND, Thierry FROELICHER)
	La typologie agroécologique des prairies permanentes du massif des Vosges par Sylvain Plantureux
	Pause
	La foire aux questions : prairies et économie, prairies et changement climatique… par Sylvain Plantureux
APRÈS-MIDI	
	Mise en pratique à l'échelle de la parcelle Mise en perspective à l'échelle de l'exploitation

SOMMAIRE

Introduction

- Pourquoi ? Les enjeux
- Les prairies permanentes : une production d’avenir
- Le projet global

La typologie agro-écologique

Foire Aux Questions

- Prairie et changement climatique
- Intérêt économique des prairies

Pourquoi ?

⇨Intensification des pratiques pour sécuriser le bilan fourrager

⇨Arrêt de l'utilisation des PP au profit

- Abandon
- Destruction

⇨Insuffisante valorisation agricole de la (bio)diversité des PP

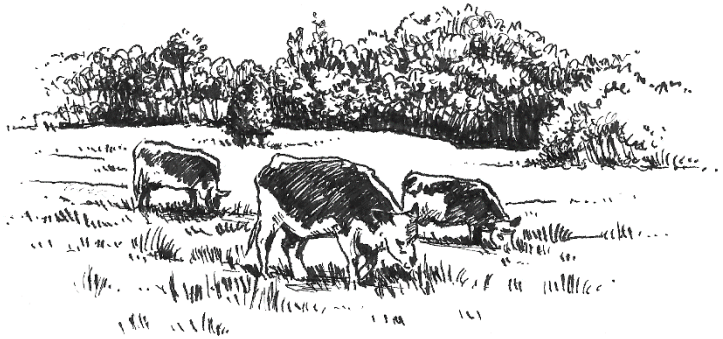
Enjeux

Passer par l'agronomie et l'économie pour replacer les prairies permanentes au cœur des exploitations d'élevage

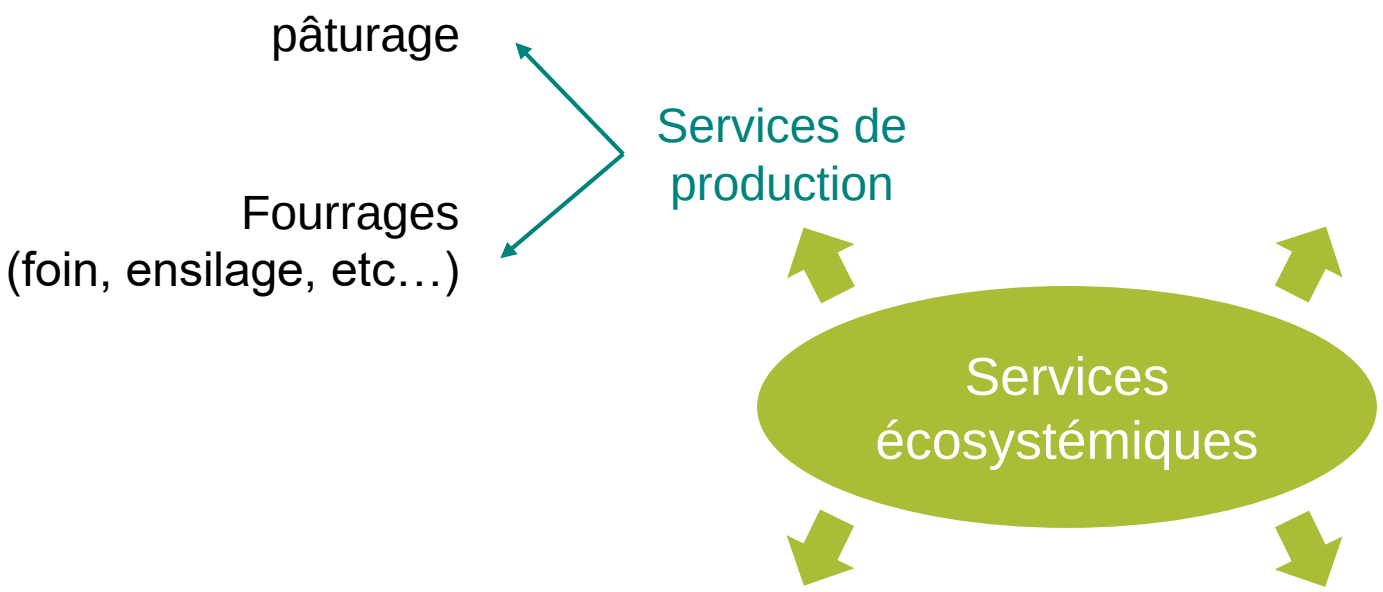
Maintenir les prairies permanentes avec des objectifs :

- socio-économiques (rentabilité des systèmes d'élevage, typicité des produits)
- environnementaux (préservation de la biodiversité, ouverture des paysages)

Disposer d'outils de médiation pour les techniciens / conseillers

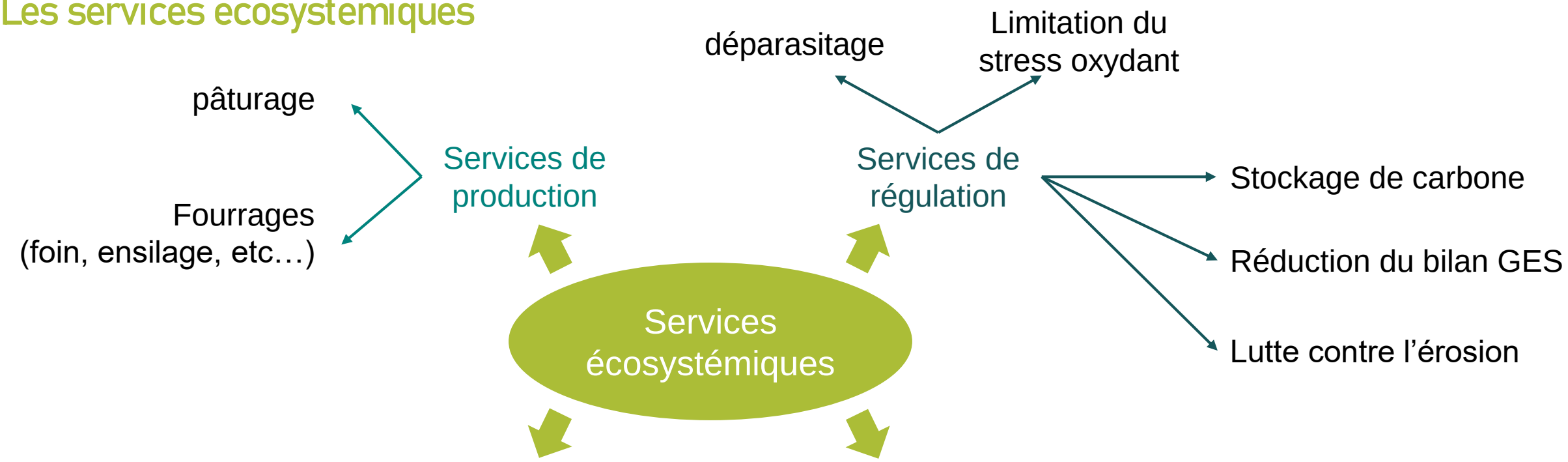


Les services écosystémiques



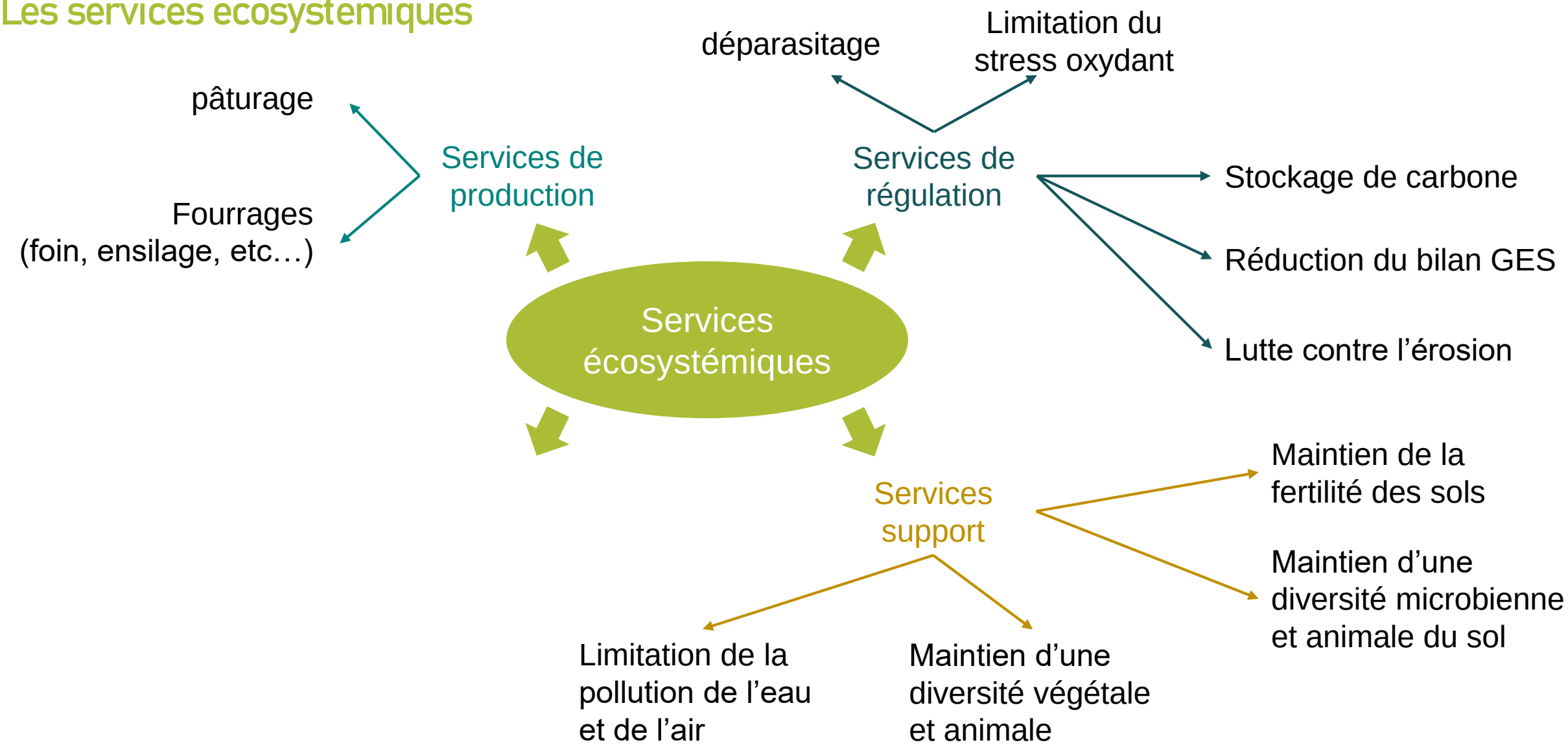
Source : SOULAT J., CARRERE P. et BONSACQUET E., (2018), Les services écosystémiques des prairies, importance et stratégies de maintien.

Les services écosystémiques



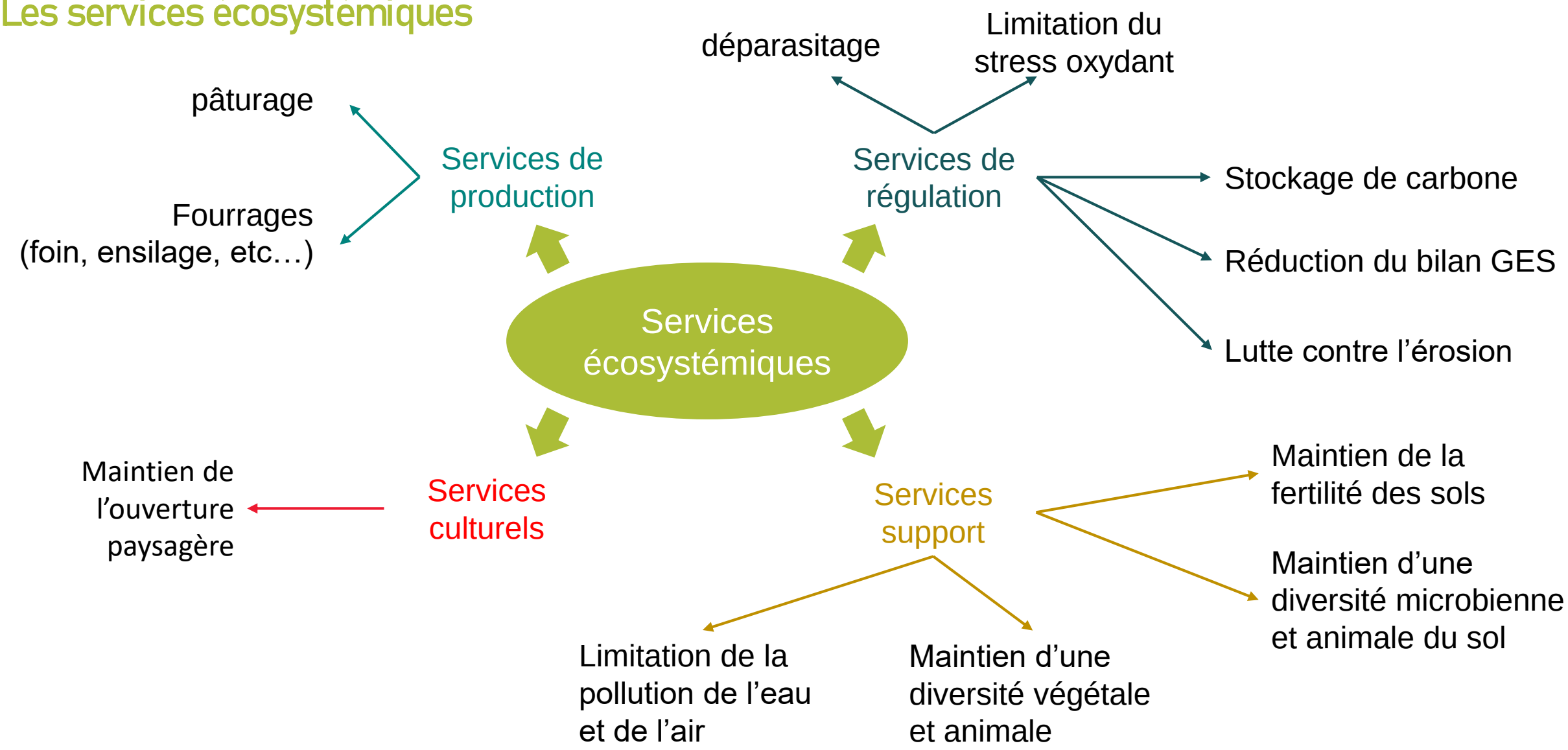
Source : SOULAT J., CARRERE P. et BONSACQUET E., (2018), Les services écosystémiques des prairies, importance et stratégies de maintien.

Les services écosystémiques



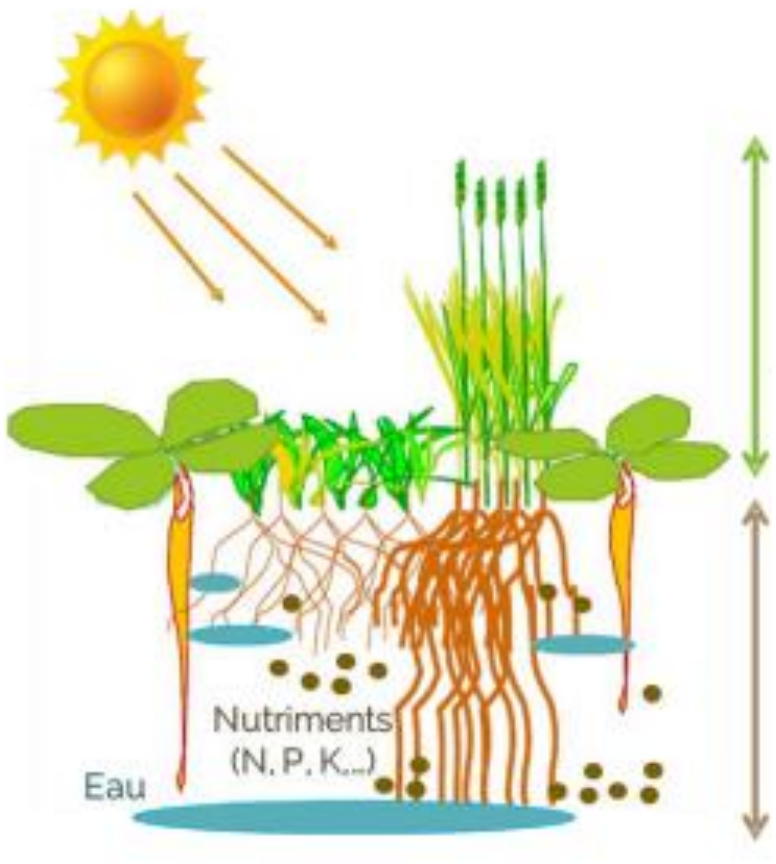
Source : SOULAT J., CARRERE P. et BONSACQUET E., (2018), Les services écosystémiques des prairies, importance et stratégies de maintien.

Les services écosystémiques



Source : SOULAT J., CARRERE P. et BONSACQUET E., (2018), Les services écosystémiques des prairies, importance et stratégies de maintien.

La diversité pour une bonne valorisation de la ressource



Différences de hauteurs et de surfaces foliaires

Captation de l'énergie solaire

Système aérien

Système racinaire

Captation des nutriments et de l'eau

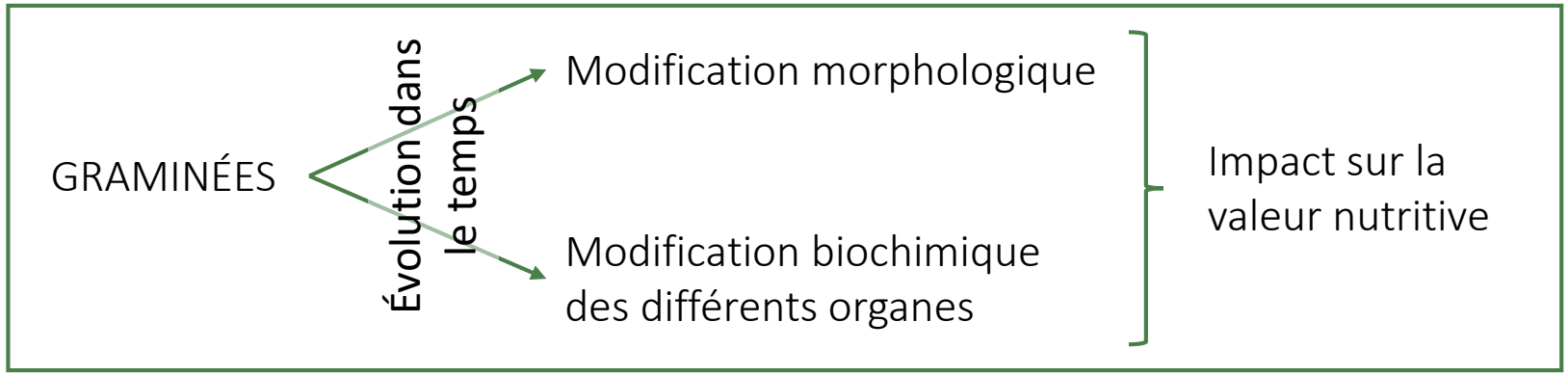
Enracinement avec des profondeurs différentes

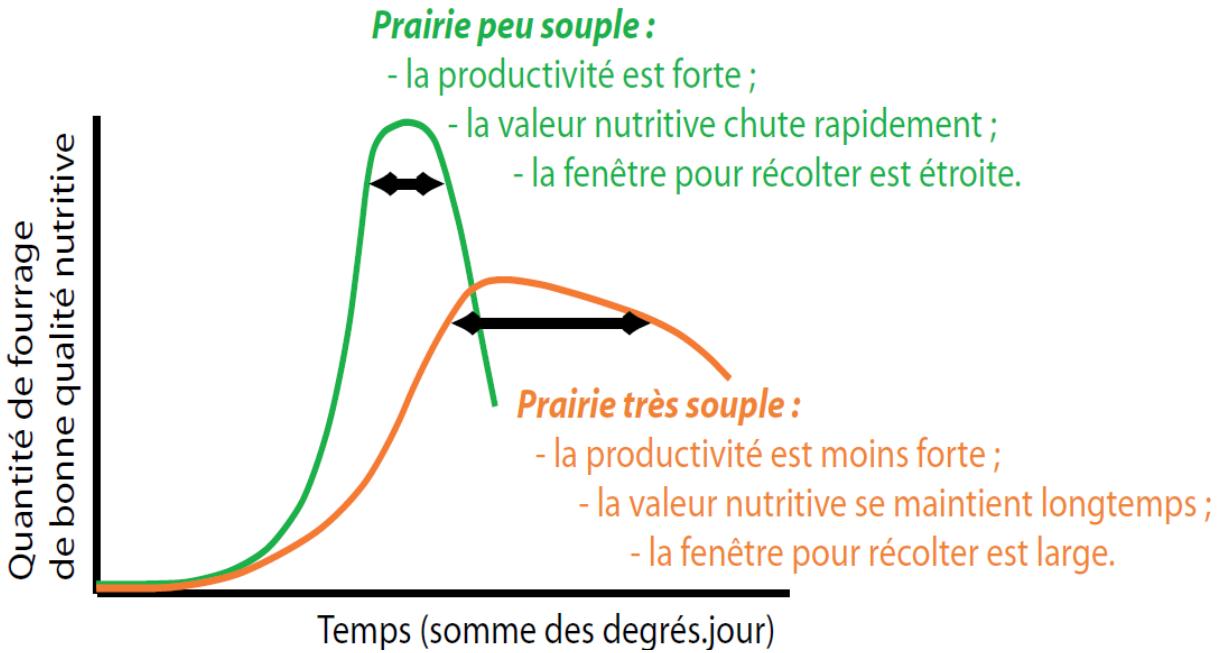
Source : SOULAT J., CARRERE P. et BONSACQUET E., (2018), Les services écosystémiques des prairies, importance et stratégies de maintien.

⇨ Diversité prairiale permet d'optimiser le prélèvement des ressources

⇨ Complémentarité des légumineuses

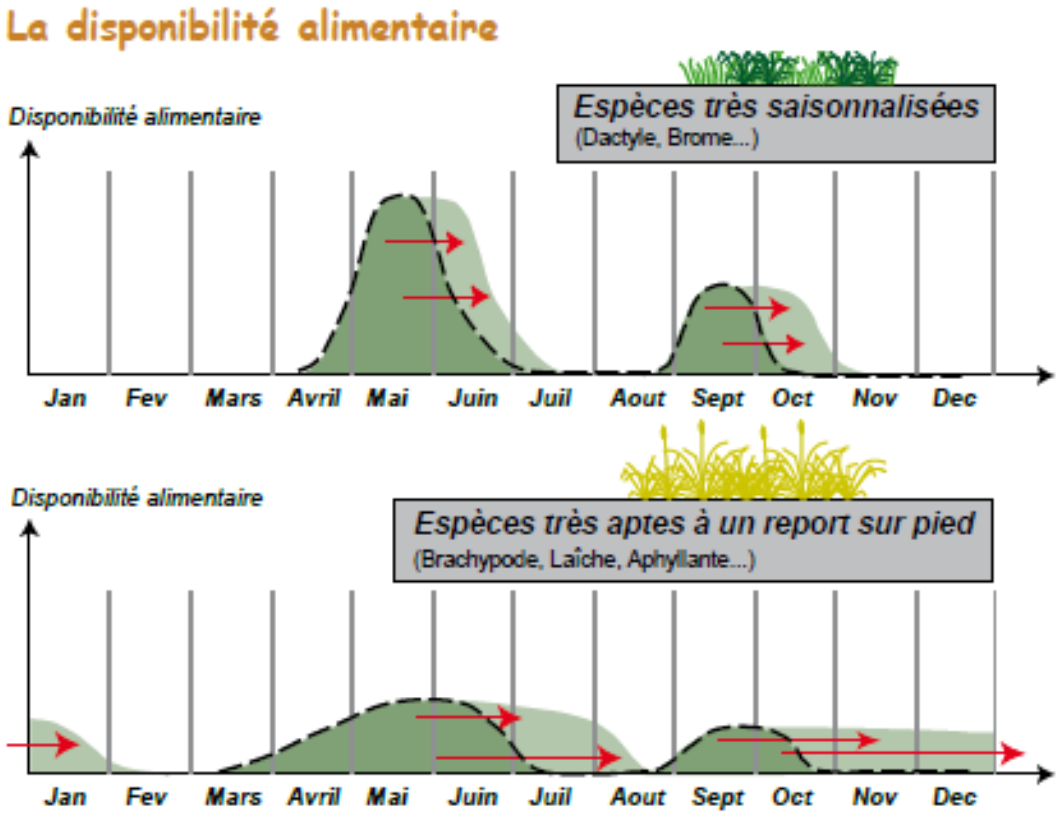
La diversité pour une souplesse d'exploitation





⇨ La souplesse se caractérise par la capacité de la prairie à présenter une bonne valeur alimentaire pendant une durée importante

La diversité pour le report sur pied



Source : SCOPELA, patur'ajuste

À l'échelle de la plante

⇨ Certaines plantes conservent leur valeur nutritive même après leur floraison

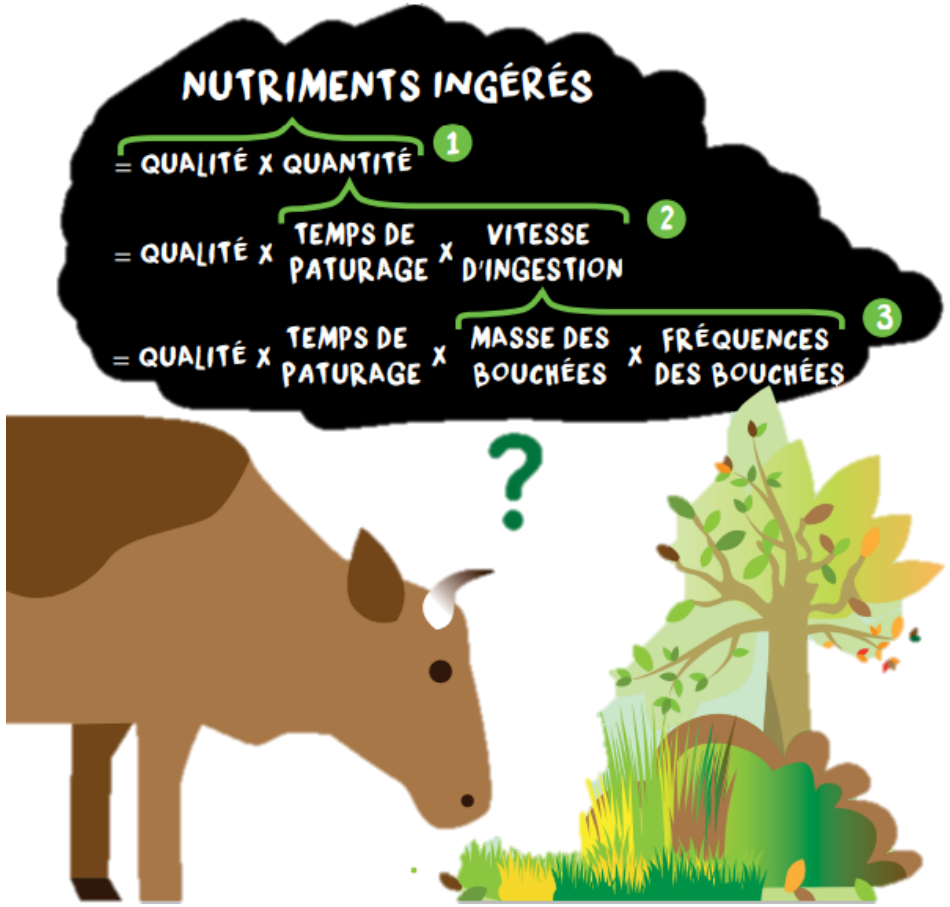
À l'échelle de la végétation

⇨ La diversité de la flore étale la croissance globale de la végétation

⇨ Les buissons et arbres créent un effet parasol

La diversité pour stimuler l'appétit

- ⇨ Il n'y a pas que la digestion mais il y a aussi l'ingestion
- ⇨ Les atouts des prairies diversifiées
  = diversité des bouchées
  = diversité de formats / structure, de texture, de goût, d'odeur
  = cette appétence stimule la motivation alimentaire



Source : SCOPELA, patur'ajuste

La diversité pourvoyeuse de fibre

La fibre :

- fortement présente dans les foins
- constituant des parois des cellules végétales

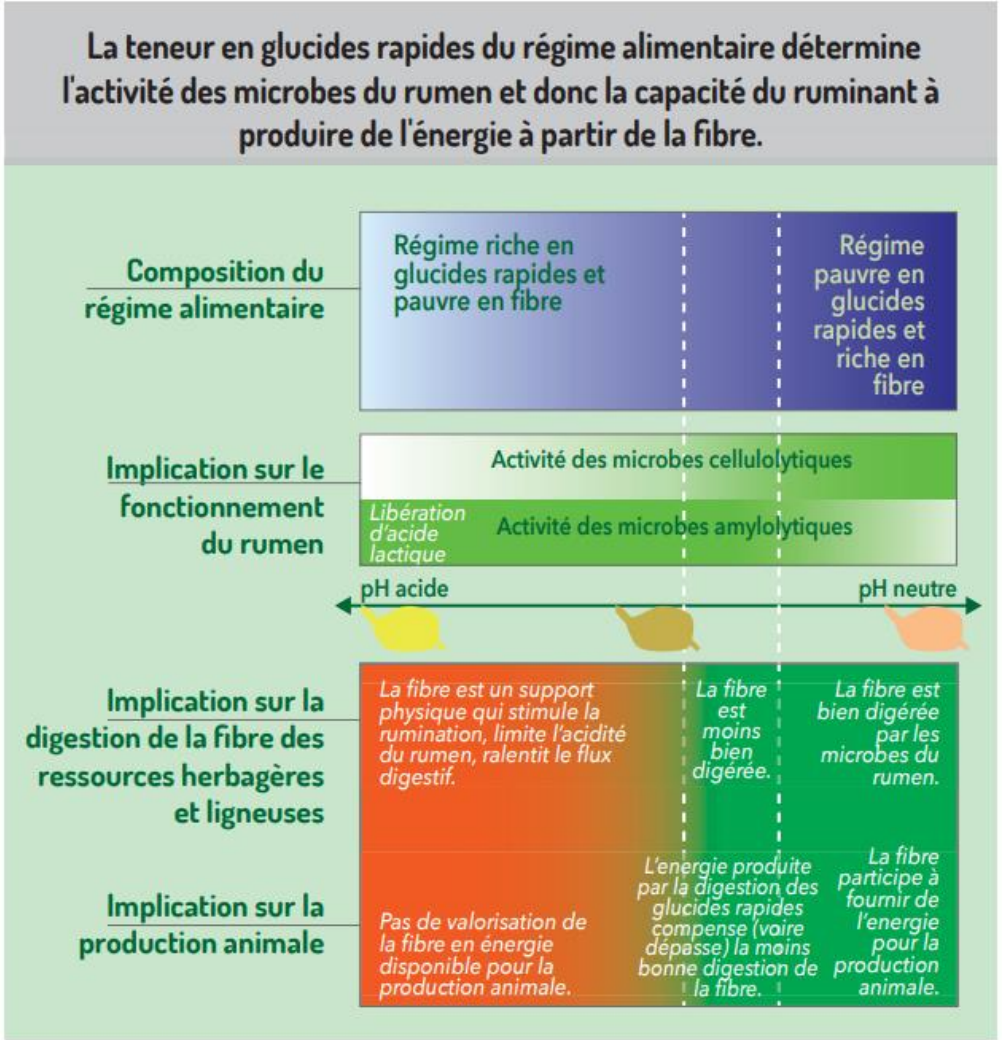
⇨ Favoriser le fonctionnement mécanique du rumen : stimule l'activité masticatoire (déclenchement de la rumination) et la salivation des animaux

⇨ Ce n'est pas qu'un lest c'est aussi une ressource alimentaire

Population microbienne cellulolytique **Population microbienne amylolitique**

⇨ Pour limiter le gâchis (gaspillage des apports nutritionnels)

⇨ Pour une bonne santé



Source : SCOPELA, patur'ajuste

La diversité, un atout potentiel pour la santé animale

- Panel de métabolites secondaires dans les dicotylédones > rôle dans diverses fonctions : résistance au stress, lutte contre les prédateurs, attraction des pollinisateurs…

Lotus corniculatus

- Antioxidant potential
- Anthelmintic potential

Trifolium pratense

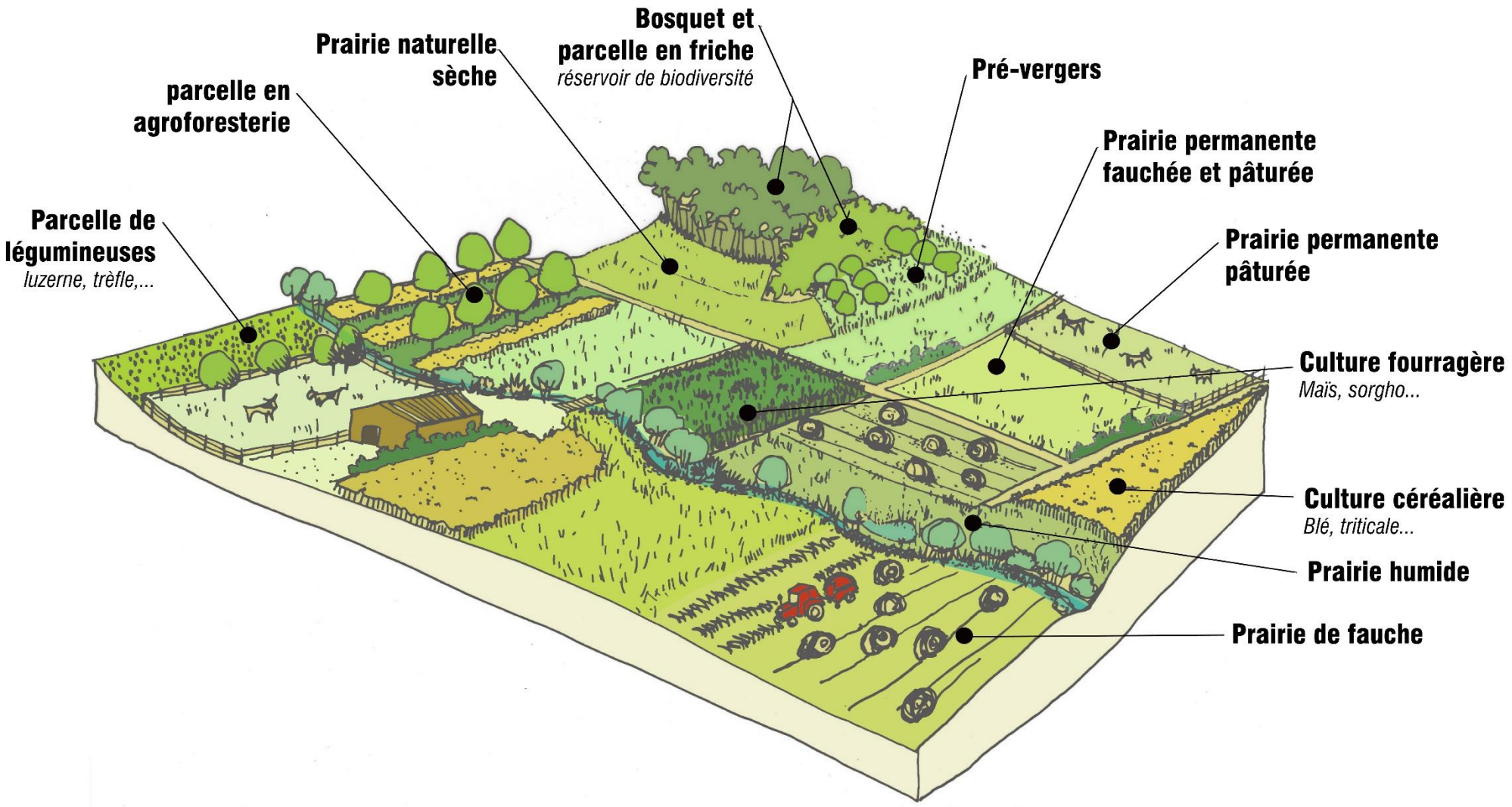
- Antioxidant potential
- Anti-viral potential

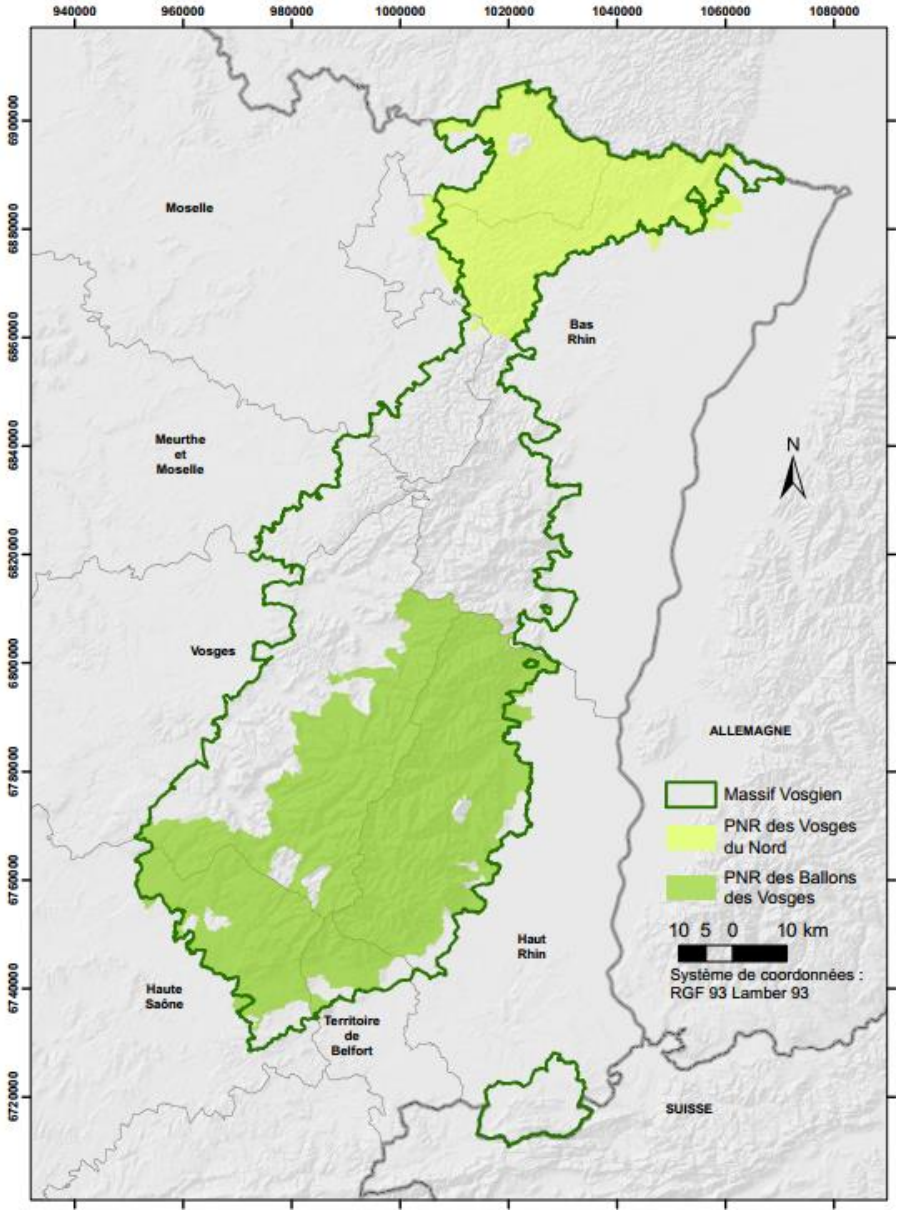
Onobrychis viciifolia

- Antioxidant potential
- Anthelmintic potential

potentiel antioxydant	composés phénoliques caroténoïdes vitamine E	↘processus oxydatifs générés par les radicaux libres* lors d'un stress oxydatif **Radicaux libres : altération de la santé et des performances des animaux*
potentiel antiparasitaire	composés phénoliques : tanins condensés, flavonoïdes	fragilise le cycle de développement des strongles à trois stades clés

La multiplicité et la complémentarité des PP





Une multi-approche

Pour les qualifier : mobilisation de différents acteurs

Des attentes multiples

Issues de la réalisation de :

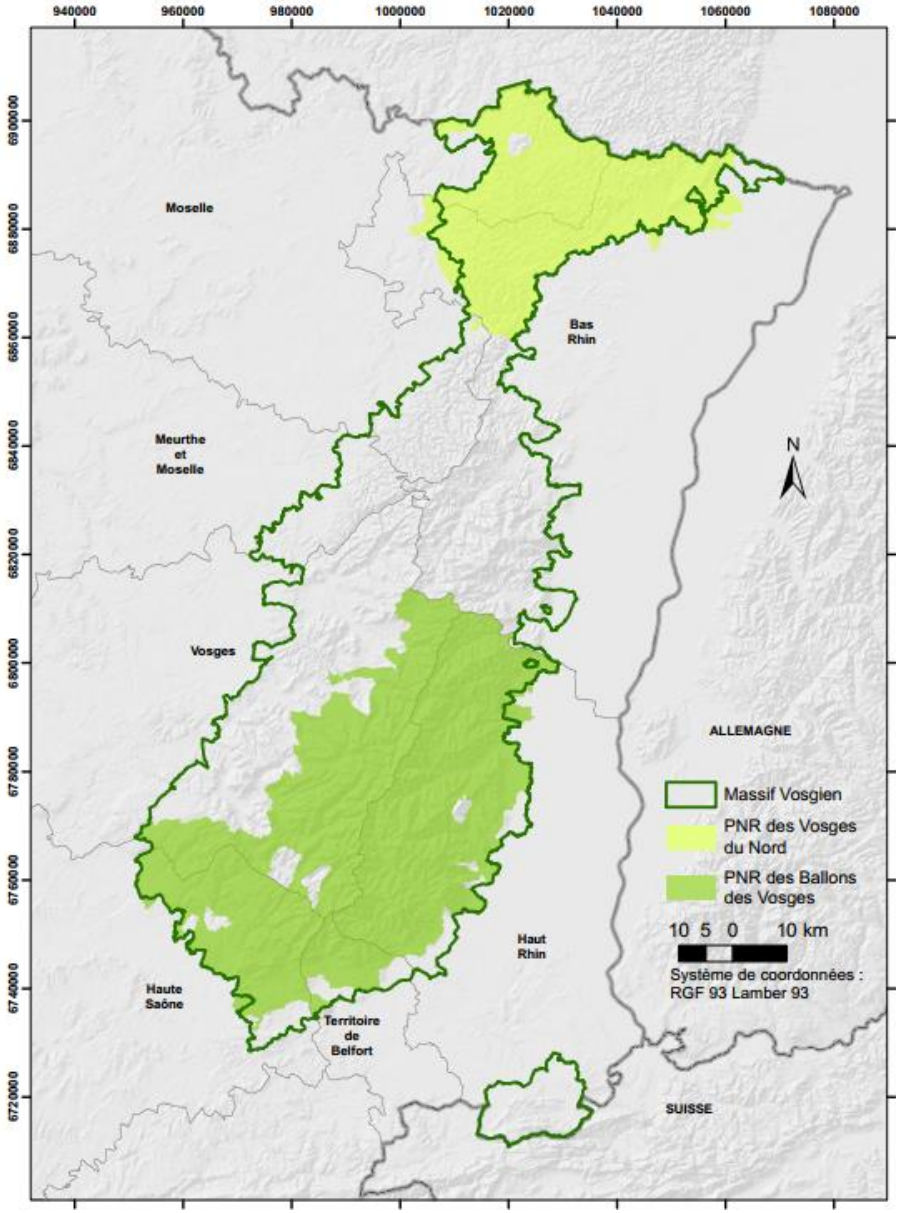
- enquêtes individuelles auprès de 54 agriculteurs
- échanges avec 16 conseillers (agronome, écologue, agrienvironnementaux…)
- Webconférence groupe herbe Grand Est avec 4 techniciens chambres d'agriculture

⇨Des attentes dans différents domaines

- agronomie : rendement, qualité fourragère et produits, souplesse
- écologie : diversité floristique, pollinisation, paysage
- économie : coûts de production, résilience, autonomie
- social : bien-être des éleveurs et des animaux

⇨Des attentes à différentes échelles

- communauté, parcelle, exploitation, filière



Une multi-approche

Avec des multi-acteurs

Parc naturel régional des Vosges du Nord

Parc naturel régional des Ballons des Vosges

INRA SCIENCE & IMPACT

valleedelabruche.fr Communauté de communes

la Vallée de Villé COMMUNAUTÉ DE COMMUNES

PAYS DE LA Déodatie

Conservatoire Botanique National FRANCHE-COMTÉ Conservatoire botanique national de Franche-Comté

AGRICULTURES & TERRITOIRES CHAMBRES D'AGRICULTURE

Pôle Lorrain du Futur Conservatoire Botanique National Nord-Est

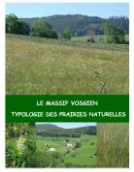
CONSERVATOIRE BOTANIQUE D'ALSACE

Conservatoire d'espaces naturels Lorraine

PHYTOSOCIOLOGIE

AGRO-ECOLOGIE

PRAIRIES PERMANENTES



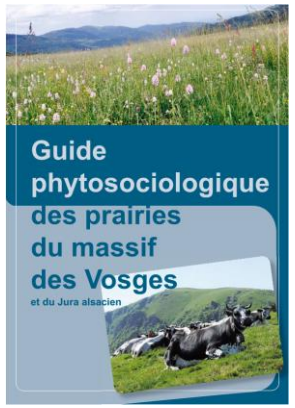
2006

Le Massif Vosgien : Typologie des Prairies Naturelles

2013

Typologie des Prairies Permanentes Vosges du Nord et Vosges Mosellanes

2013-2016



2017-2021

"Typologie agro-écologique des prairies permanentes du massif des Vosges" est cofinancé par l'Union européenne dans le cadre du Programme opérationnel FEDER-FSE Lorraine et Massif des Vosges 2014-2020 et le soutien financier de la Région Grand Est

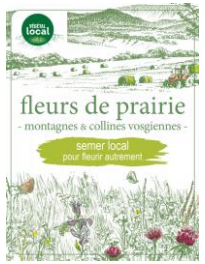
2019-2021

Guide de restauration prairial

(en cours)

"Typologie agro-écologique des prairies permanentes du massif des Vosges" est cofinancé par l'Union européenne dans le cadre du Programme opérationnel FEDER-FSE Lorraine et Massif des Vosges 2014-2020 et le soutien financier de la Région Grand Est

Semences locales



Les partenaires

Les thématiques traitées

Paiements pour Services Environnementaux (PSE)

Étude sur les répercussions des dégâts de sangliers sur la dynamique agricole en Montagne et mises en place d'actions concrètes

Étude de vulnérabilité des systèmes herbagers au changement climatique

Bulletin de suivi de la pousse de l’herbe

Pâtur’ajuste

Marque Valeurs Parc naturel régional

…

150 prairies

Typologie PNRBV

Typologie PNRVN

Référentiel phytosociologique

Sélection selon des critères de représentativités par analyses scientifiques et à dire d'expert

60 prairies

Souplesse d'exploitation

Valeur pour les insectes pollinisateurs

Précocité

Coût de production

étape 1

60 inventaires floristiques

Noter toutes les plantes et leur répartition

étape 2

62 (en 2018)
61 (en 2019)
analyses fourragères

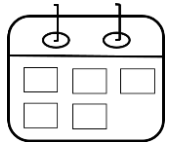
Valeur alimentaire, appétence, valeurs énergétique et azotée

étape 3

Analyses antioxydants

Santé animale, qualité des produits

étape 4



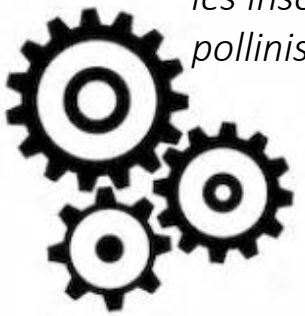
Calendriers d'enregistrement des pratiques

Évaluation du rendement, de la fertilisation, des dates de récolte

étape 5

120 analyses de sol

Prélèvements de sol à la tarière 2 profondeurs analysées par prairie



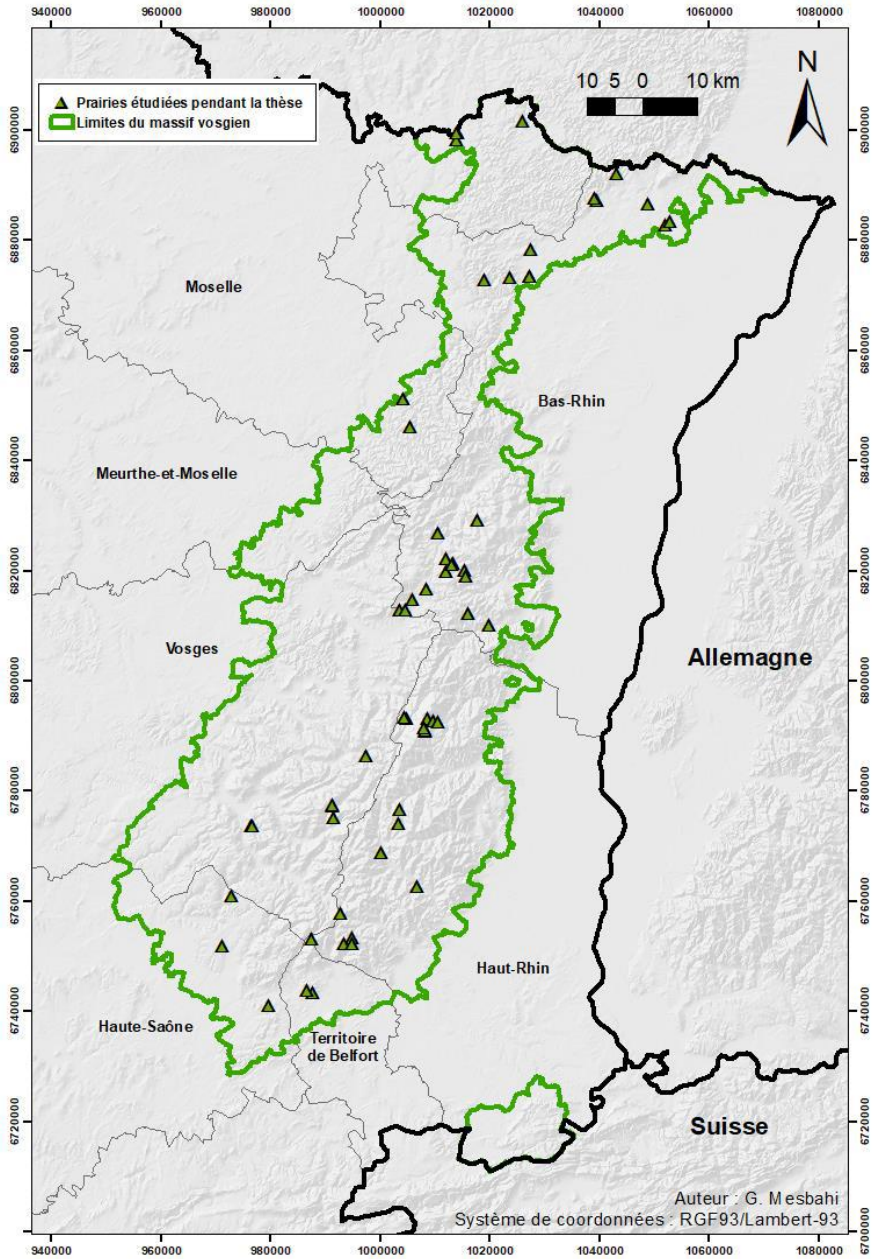
Typologie agro-écologique des prairies

59 prairies étudiées

35 agriculteurs engagés

1 doctorant
10 stagiaires

243 analyses



Articles scientifiques

Présentation dans divers séminaires

Rapports de stage

Thèse

Typologie des prairies

Outil de médiation : diagnostic prairial

Fiches espèces

SOMMAIRE

Introduction

- Pourquoi ? Les enjeux
- Les prairies permanentes : une production d’avenir
- Le projet global

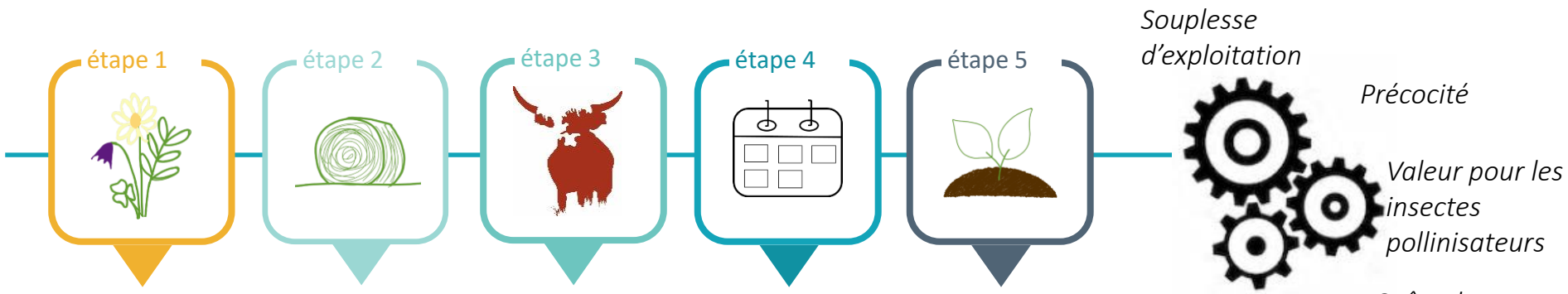
La typologie agro-écologique

Foire Aux Questions

- Prairie et changement climatique
- Intérêt économique des prairies

METHODOLOGIE DE LA TYPOLOGIE DES PP DU MASSIF VOSGIEN

Echantillon initial de 150 prairies du massif → sélection de 60 stations



60 inventaires floristiques
Noter toutes les plantes et leur répartition

62 (en 2018)
61 (en 2019)
analyses fourragères
Valeur alimentaire, appétence, valeurs énergétique et azotée

Analyses antioxydants
Santé animale, qualité des produits

Calendriers d'enregistrement des pratiques
Évaluation du rendement, de la fertilisation, des dates de récolte

120 analyses de sol
Prélèvements de sol à la tarière
2 profondeurs analysées par prairie

Définition de 15 types de prairie

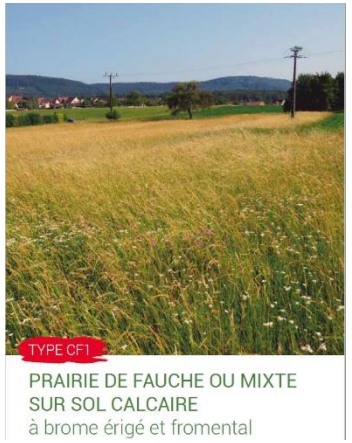
Caractérisation des 15 types de prairie

Typologie agro-écologique des prairies

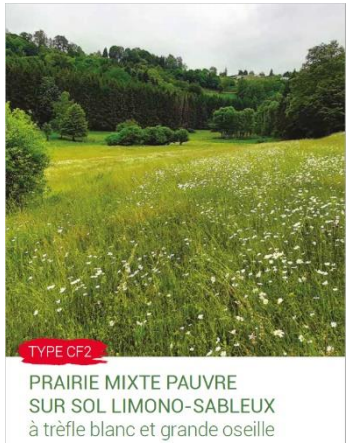
15 TYPES DE PRAIRIE

15 TYPES DE PRAIRIE

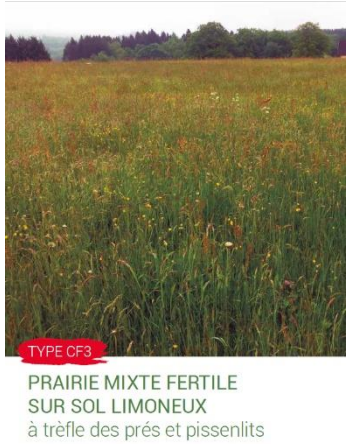
9 types « fauche ou mixte » - Altitude < 800m



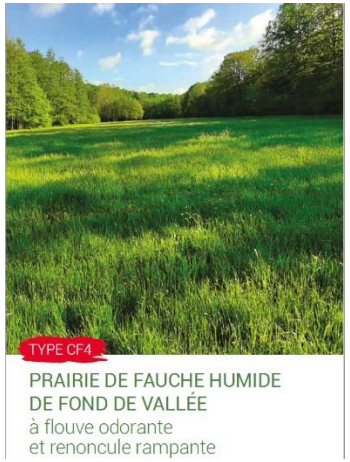
CF1



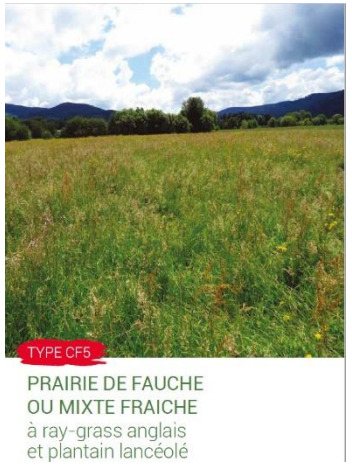
CF2



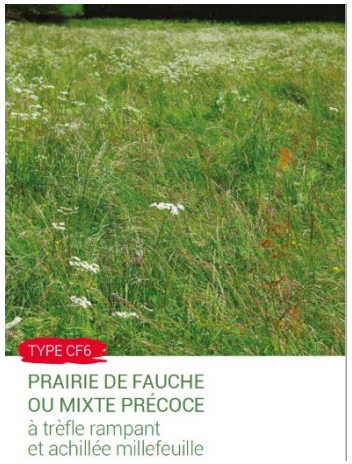
CF3



CF4

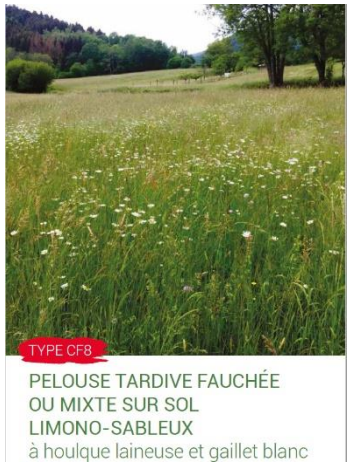


CF5

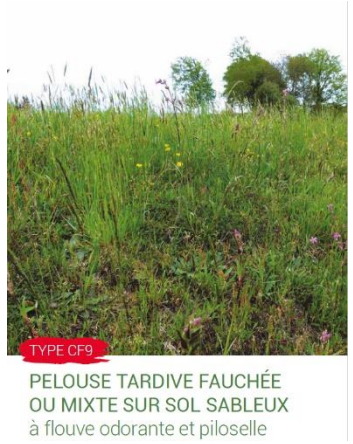


CF6

CF7



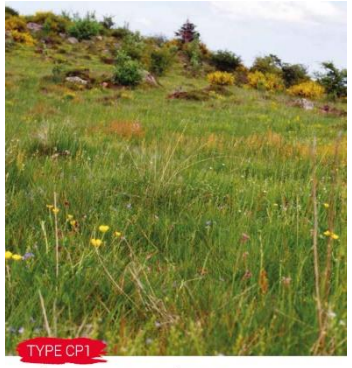
CF8



CF9

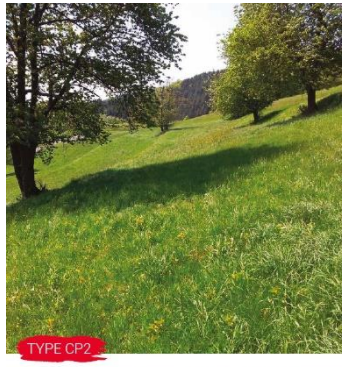
15 TYPES DE PRAIRIE

3 types « Pâture » - Altitude < 800m



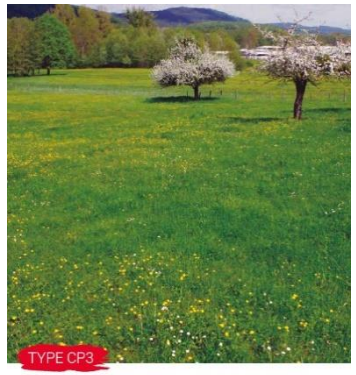
PÂTURE COLLINÉENNE
MAIGRE SUR SOL ACIDE
à fétuque rouge
et gaillet des rochers

CP1



PÂTURE À FAIBLE CHARGEMENT
à houlque laineuse
et dactyle aggloméré

CP2

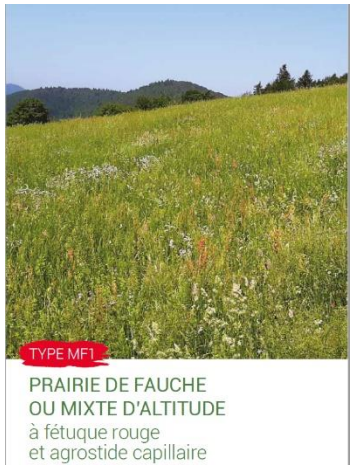


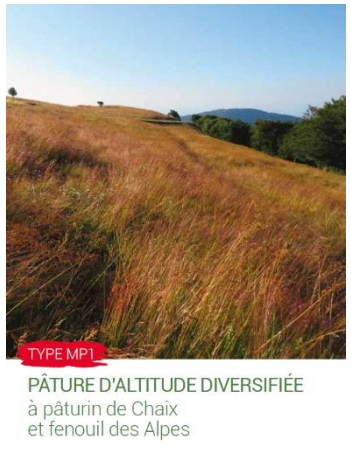
PÂTURE À FORT CHARGEMENT
à ray-grass anglais
et renoncule âcre

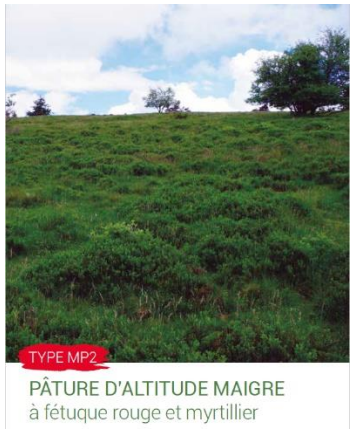
CP3

15 TYPES DE PRAIRIE

3 types Altitude > 800m

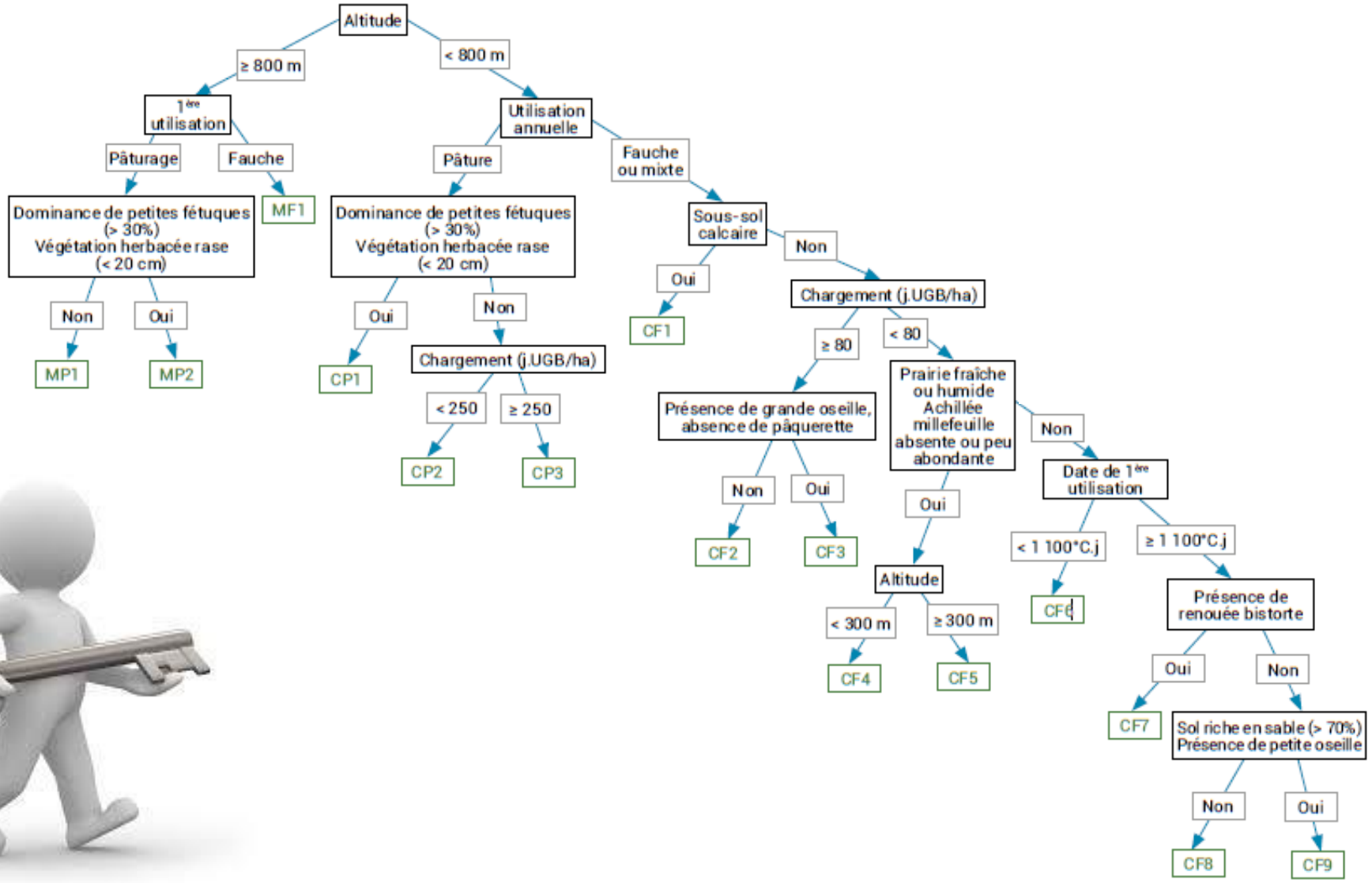






MF1 **MP1** **MP2**

CLE DE DETERMINATION DES 15 TYPES DE PRAIRIE



CLE DE DETERMINATION DES 15 TYPES DE PRAIRIE

Critères pour trouver le type de prairie

Milieu

- **Altitude:** <300m / 300 à 800m / > 800m
- **Sous-sol calcaire:** oui/non
- **Texture du sol - Richesse en sable :** inf ou sup à 70%
- **Prairie fraiche ou humide**: oui/non … expertise ou espèces indicatrices

Gestion

- **Mode d'utilisation annuel ou en 1ère utilisation:** Fauche ou pâture
- **Chargement animal annuel en jours.UGB/ha/an :** < 80 / 80-250 / > 250
- **Date de 1ère utilisation en degrés jours:**

  < 1100 DJ (pâturage, ensilage, foin précoce) / >1100 DJ (foin tradi et tardif)

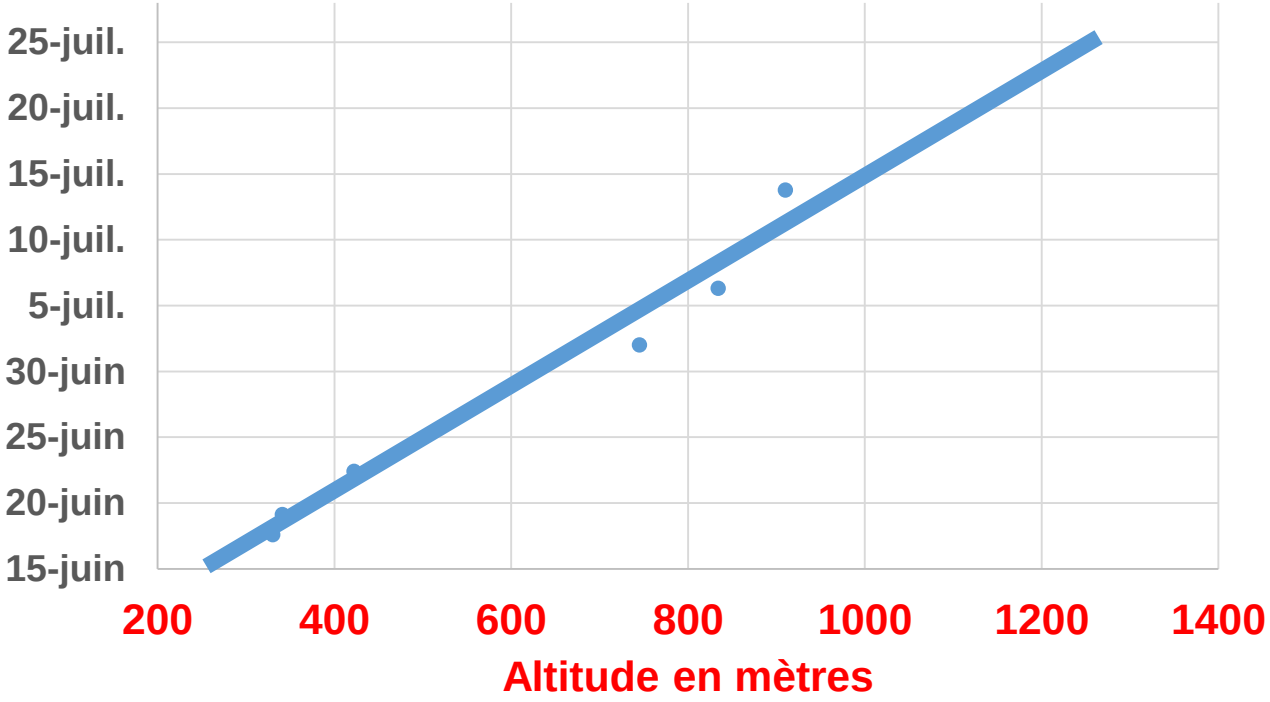
Flore

- **Dominance de petites fétuques (>30%) et végétation herbacée rase (<20cm) :** oui/non
- **Présence de grande oseille et absence de pâquerette:** oui/non
- **Absence ou faible abondance de l'achillée millefeuille:** oui/non
- **Présence de renouée bistorte:** oui/non
- **Présence de petite oseille:** oui/non

CLE DE DETERMINATION DES 15 TYPES DE PRAIRIE

Somme de température = 1100DJ pour le massif vosgien

	Altitude en m	**1100DJ 1995-2005**
Bitche	341	**19-juin**
Bruyères	422	**22-juin**
Giromany	834	**6-juil.**
La Bresse	910	**13-juil.**
Metzeral	745	**2-juil.**
Obersteinbach	330	**17-juin**



CLE DE DETERMINATION DES 15 TYPES DE PRAIRIE

Critères floristiques pour trouver le type de prairie

Grande oseille

Petite oseille

Photos: Telabotanica

CLE DE DETERMINATION DES 15 TYPES DE PRAIRIE

Critères floristiques pour trouver le type de prairie

Renouée bistorte

Achillée millefeuille

Pâquerette

Photos: Telabotanica

CLE DE DETERMINATION DES 15 TYPES DE PRAIRIE

Critères floristiques pour trouver le type de prairie

« Petites fétuques »

= graminées à feuilles très fines

- fétuque rouge

- fétuque ovine

- nard raide

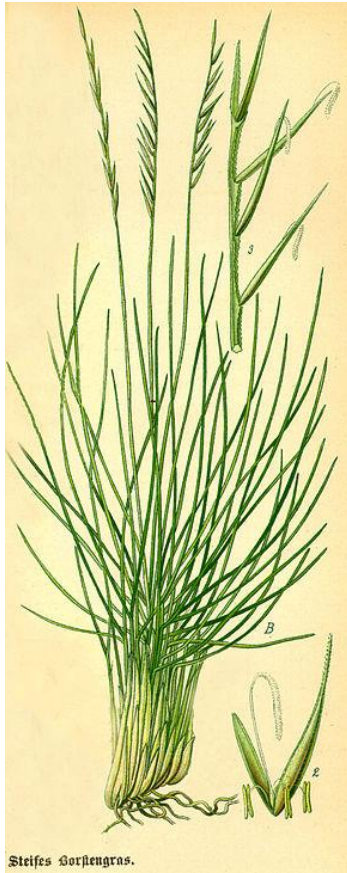
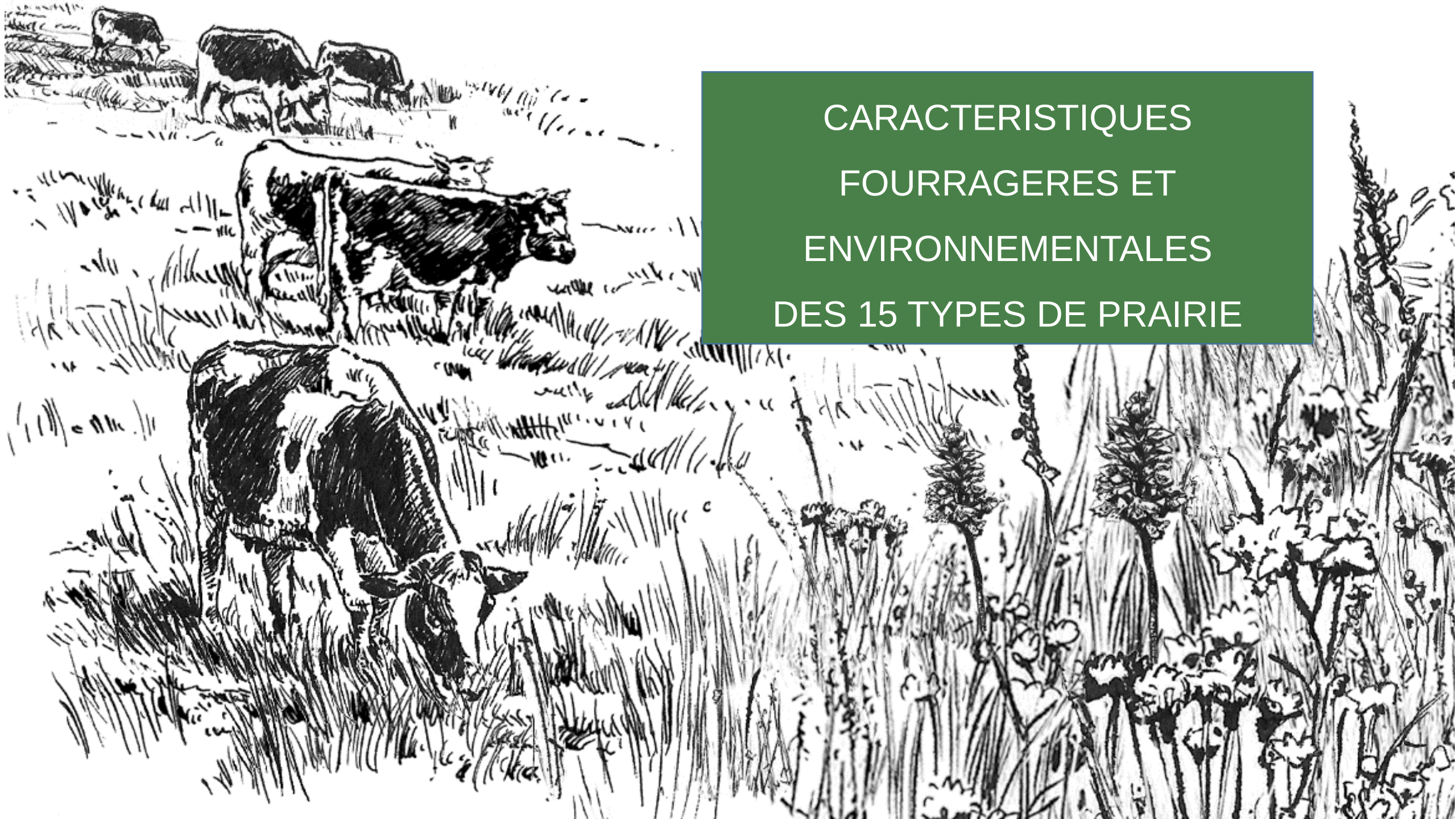
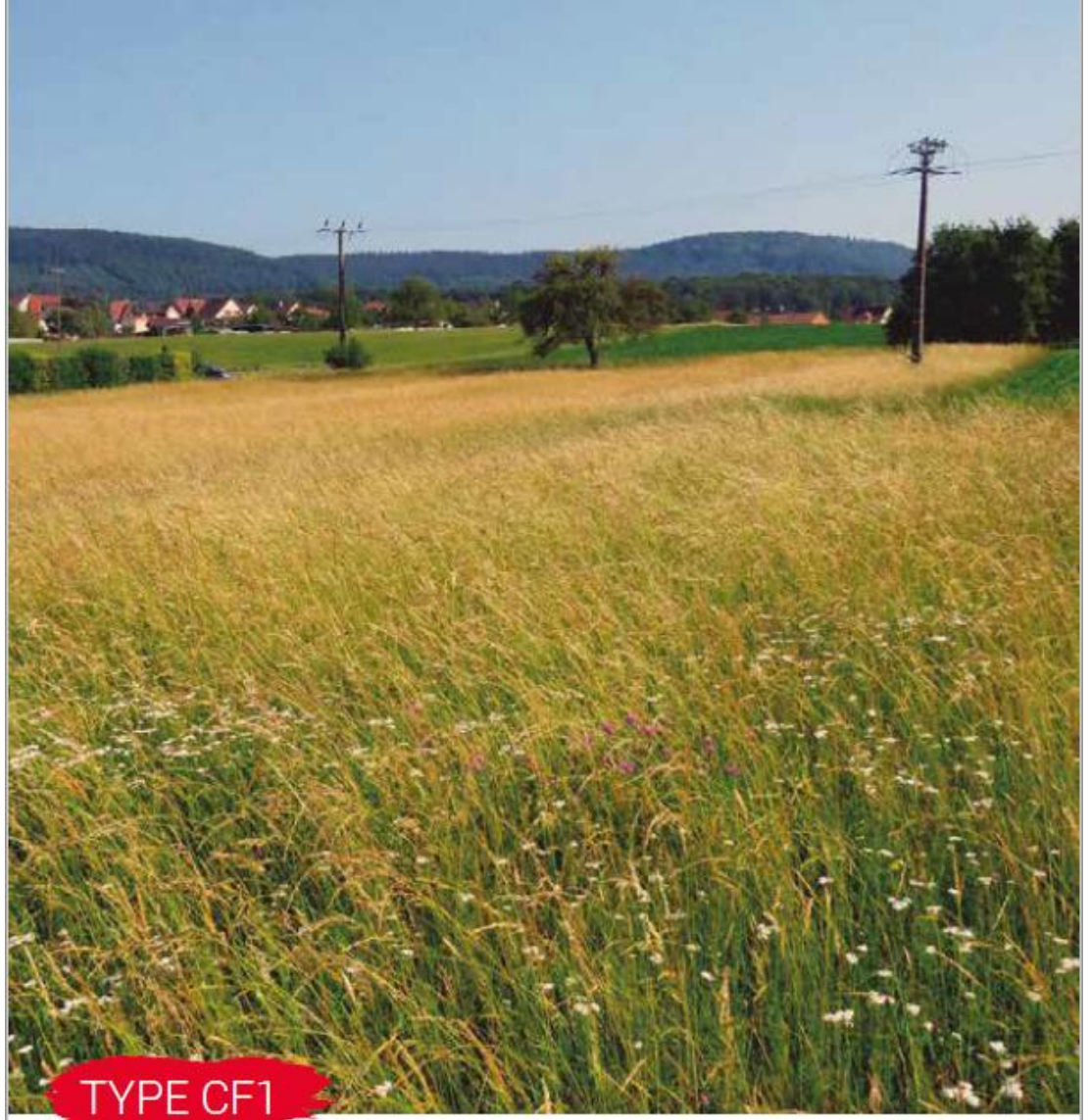


Photo: Wikipedia



CARACTERISTIQUES FOURRAGERES ET ENVIRONNEMENTALES DES 15 TYPES DE PRAIRIE



TYPE CF1

PRAIRIE DE FAUCHE OU MIXTE SUR SOL CALCAIRE

à brome érigé et fromental

page 44

Milieu
Pratiques
Végétation

MILIEU

- Jusqu'à 400 m d'altitude
- Roche calcaire ou marne
- Sol séchant à pH très basique
- Argile à limon argileux

PRATIQUES AGRICOLES

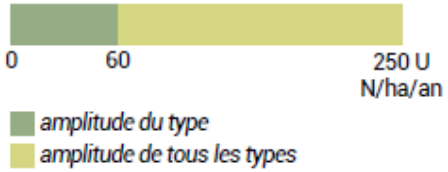
Pâturage et fauche *Fauche*

1ÉNE EXPLOITATION
Juin

NOMBRE DE COUPES
Fauche : 1 à 2
Mixte : 1

CHARGEMENT
0 à 150 j.UGB/ha/an
Moyenne = 50

FERTILISATION AZOTÉE TOTALE



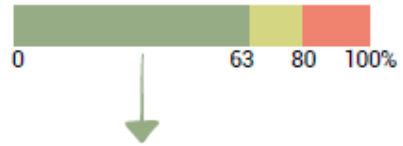
- Moyenne : 20 unités d'N/ha/an
- Type majoritaire d'apport : organique
- Restitution au pâturage : +25 unités d'N/ha/an

VÉGÉTATION

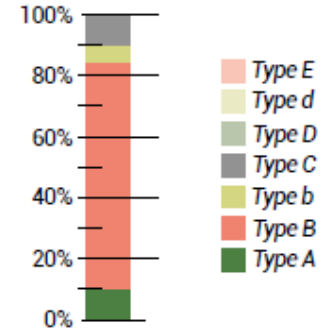
FOND PRAIRIAL
- Brome érigé
- Fromental
- Trèfle des prés
- Trèfle rampant
- Fétuque rouge

ESPÈCES CARACTÉRISTIQUES ET/OU INDICATRICES
- Primevère officinale
- Plantain moyen
- Ail
- Brome érigé
- Carotte sauvage
- Liseron des champs
- Sainfoin
- Petite sanguisorbe

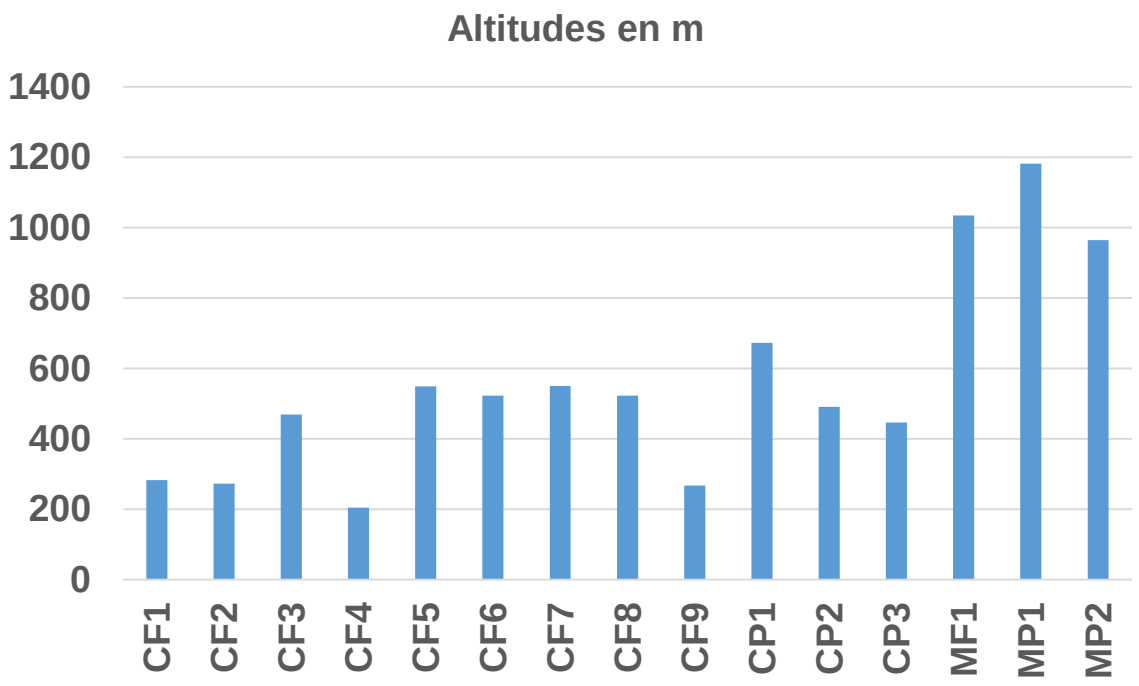
RÉPARTITION MOYENNE DES CATÉGORIES BOTANIQUES

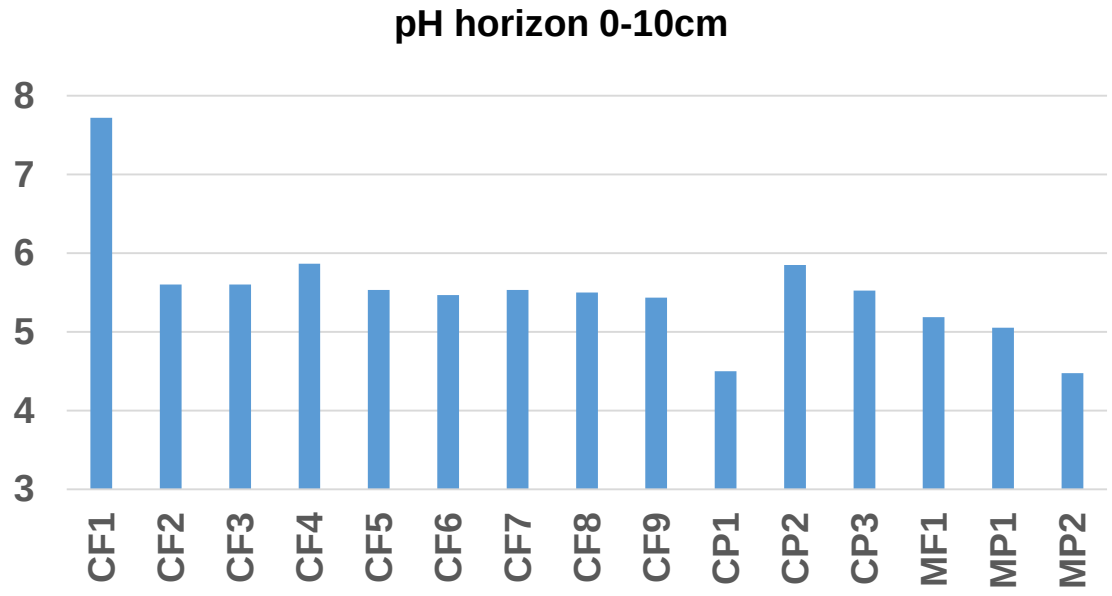


Répartition des types fonctionnels de graminées



page 45





MILIEU

- Jusqu'à 400 m d'altitude
- Roche calcaire ou marne
- Sol séchant à pH très basique
- Argile à limon argileux

PRATIQUES AGRICOLES

Pâturage et fauche *Fauche*

1ÉRE EXPLOITATION

Juin

NOMBRE DE COUPES

Fauche : 1 à 2
Mixte : 1

CHARGEMENT

0 à 150 j.UGB/ha/an
Moyenne = 50

FERTILISATION AZOTÉE TOTALE

amplitude du type
amplitude de tous les types

- Moyenne : 20 unités d'N/ha/an
- Type majoritaire d'apport : organique
- Restitution au pâturage : +25 unités d'N/ha/an

VÉGÉTATION

FOND PRAIRIAL

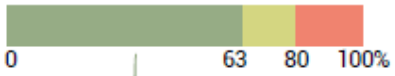
- Brome érigé
- Fromental
- Trèfle des prés
- Trèfle rampant
- Fétuque rouge

ESPÈCES CARACTÉRISTIQUES ET/OU INDICATRICES

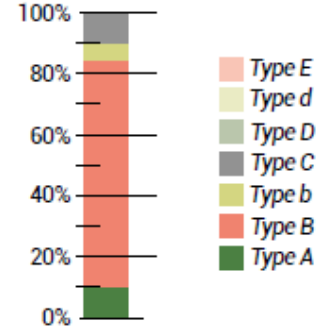
- Primevère officinale
- Plantain moyen
- Ail
- Brome érigé
- Carotte sauvage
- Liseron des champs
- Sainfoin
- Petite sanguisorbe

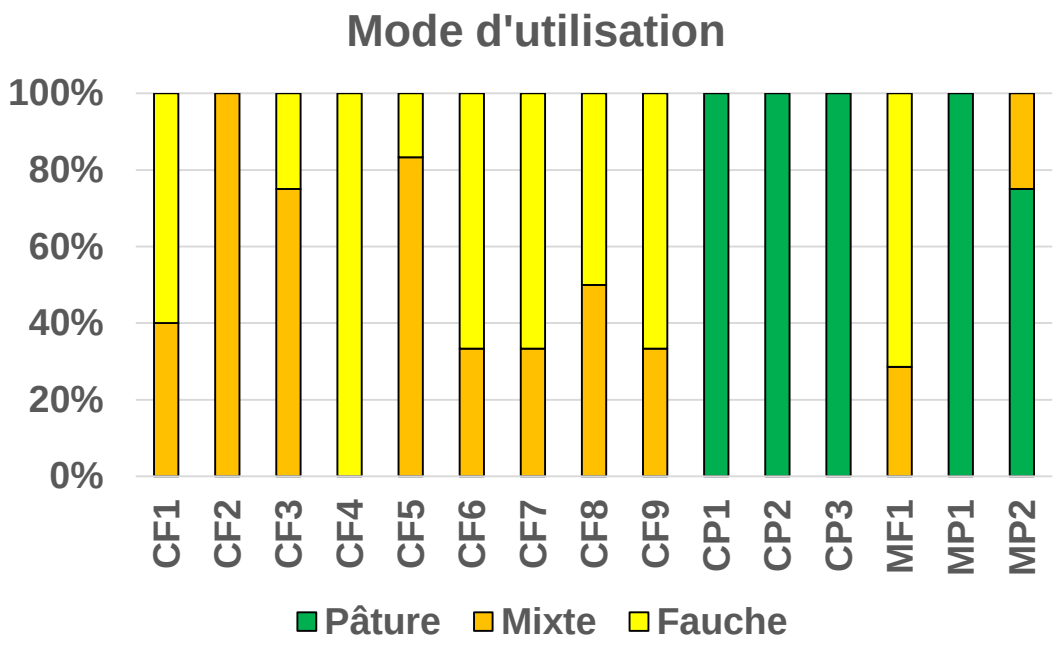
RÉPARTITION MOYENNE DES CATÉGORIES BOTANIQUES

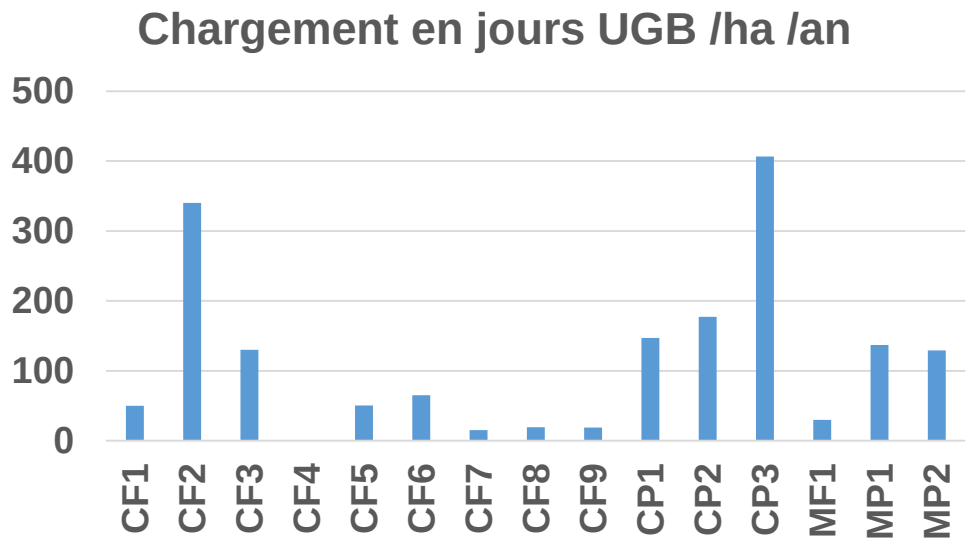
graminées
légumineuses
diverses



Répartition des types fonctionnels de graminées







MILIEU

- Jusqu'à 400 m d'altitude
- Roche calcaire ou marne
- Sol séchant à pH très basique
- Argile à limon argileux

PRATIQUES AGRICOLES

1ÉRE EXPLOITATION

Juin

NOMBRE DE COUPES

Fauche : 1 à 2
Mixte : 1

CHARGEMENT

0 à 150 j.UGB/ha/an
Moyenne = 50

FERTILISATION AZOTÉE TOTALE

amplitude du type
amplitude de tous les types

- Moyenne : 20 unités d'N/ha/an
- Type majoritaire d'apport : organique
- Restitution au pâturage : +25 unités d'N/ha/an

VÉGÉTATION

FOND PRAIRIAL

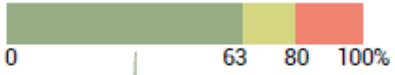
- Brome érigé
- Fromental
- Trèfle des prés
- Trèfle rampant
- Fétuque rouge

ESPÈCES CARACTÉRISTIQUES ET/OU INDICATRICES

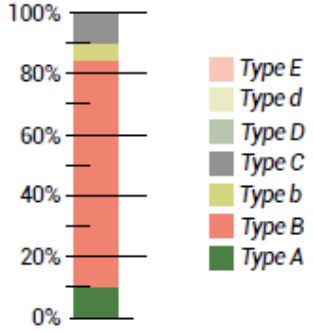
- Primevère officinale
- Plantain moyen
- Ail
- Brome érigé
- Carotte sauvage
- Liseron des champs
- Sainfoin
- Petite sanguisorbe

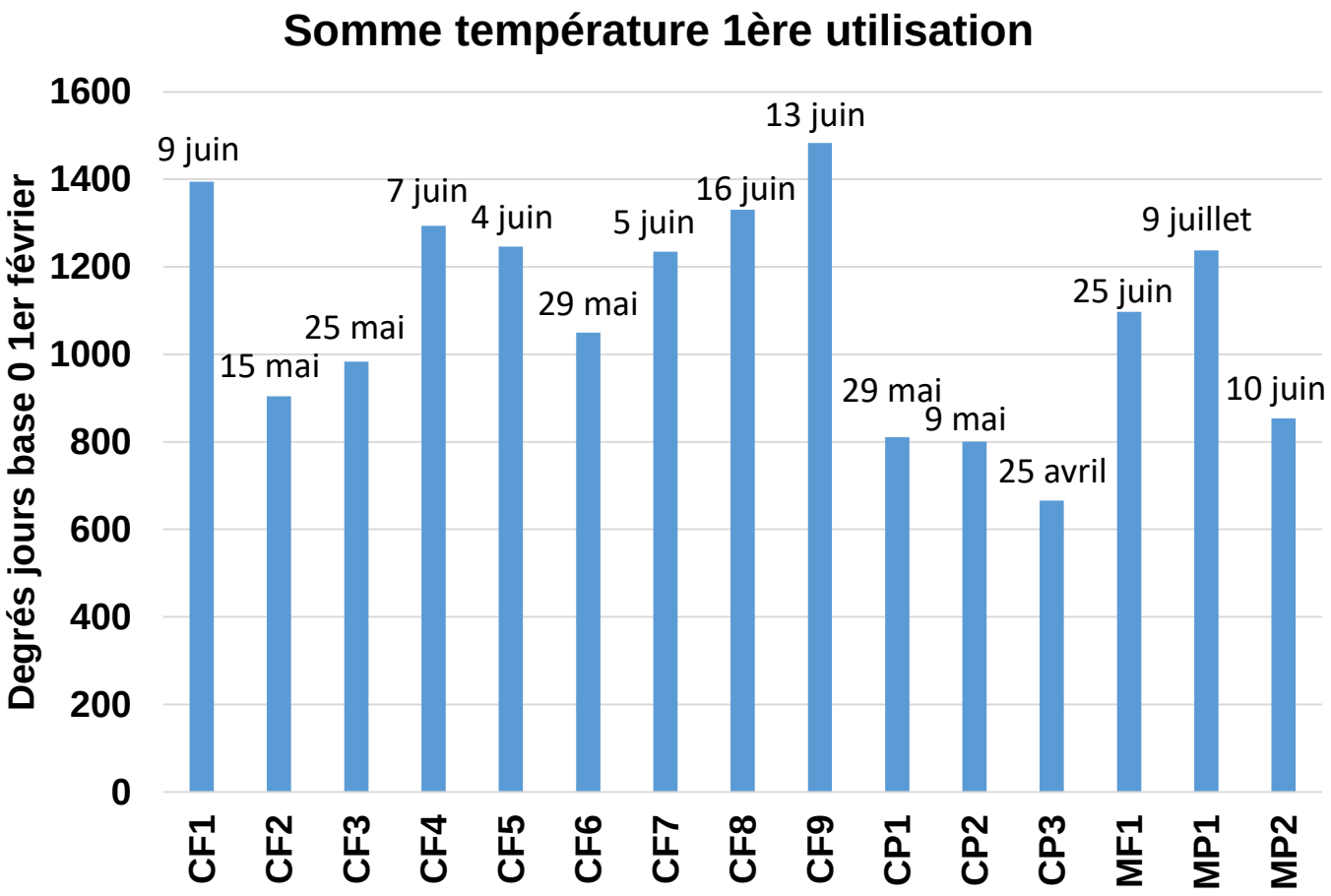
RÉPARTITION MOYENNE DES CATÉGORIES BOTANIQUES

graminées
légumineuses
diverses



Répartition des types fonctionnels de graminées





MILIEU

- Jusqu'à 400 m d'altitude
- Roche calcaire ou marne
- Sol séchant à pH très basique
- Argile à limon argileux

PRATIQUES AGRICOLES

1ÉRE EXPLOITATION

Juin

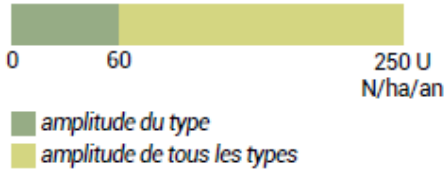
NOMBRE DE COUPES

Fauche : 1 à 2
Mixte : 1

CHARGEMENT

0 à 150 j.UGB/ha/an
Moyenne = 50

FERTILISATION AZOTÉE TOTALE



- Moyenne : 20 unités d'N/ha/an
- Type majoritaire d'apport : organique
- Restitution au pâturage : +25 unités d'N/ha/an

VÉGÉTATION

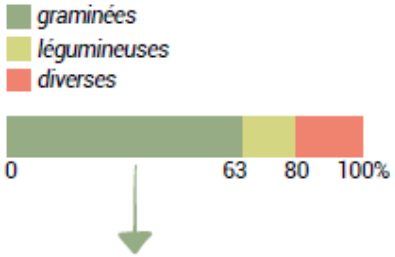
FOND PRAIRIAL

- Brome érigé
- Fromental
- Trèfle des prés
- Trèfle rampant
- Fétuque rouge

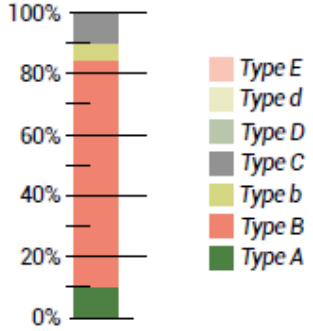
ESPÈCES CARACTÉRISTIQUES ET/OU INDICATRICES

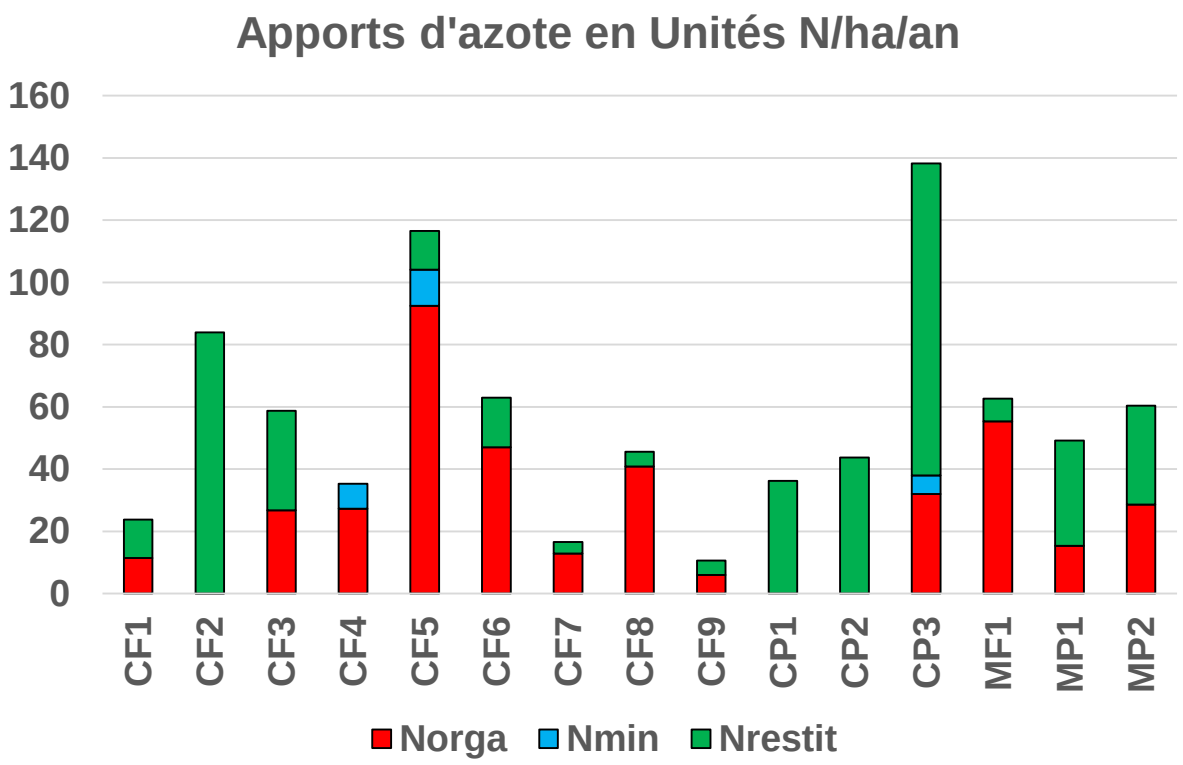
- Primevère officinale
- Plantain moyen
- Ail
- Brome érigé
- Carotte sauvage
- Liseron des champs
- Sainfoin
- Petite sanguisorbe

RÉPARTITION MOYENNE DES CATÉGORIES BOTANIQUES



Répartition des types fonctionnels de graminées





+20-30 UN dépôts atmosphériques
+0-25 UN fixation N légumineuses

MILIEU

- Jusqu'à 400 m d'altitude
- Roche calcaire ou marne
- Sol séchant à pH très basique
- Argile à limon argileux

PRATIQUES AGRICOLES

Pâturage et fauche *Fauche*

1ÉRE EXPLOITATION

Juin

NOMBRE DE COUPES

Fauche : 1 à 2
Mixte : 1

CHARGEMENT

0 à 150 j.UGB/ha/an
Moyenne = 50

FERTILISATION AZOTÉE TOTALE

amplitude du type
amplitude de tous les types

- Moyenne : 20 unités d'N/ha/an
- Type majoritaire d'apport : organique
- Restitution au pâturage : +25 unités d'N/ha/an

VÉGÉTATION

FOND PRAIRIAL

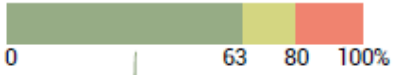
- Brome érigé
- Fromental
- Trèfle des prés
- Trèfle rampant
- Fétuque rouge

ESPÈCES CARACTÉRISTIQUES ET/OU INDICATRICES

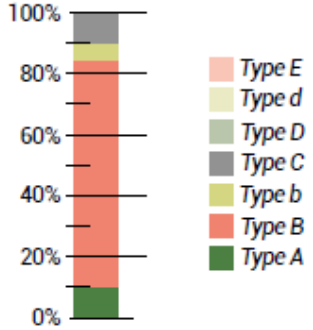
- Primevère officinale
- Plantain moyen
- Ail
- Brome érigé
- Carotte sauvage
- Liseron des champs
- Sainfoin
- Petite sanguisorbe

RÉPARTITION MOYENNE DES CATÉGORIES BOTANIQUES

graminées
légumineuses
diverses



Répartition des types fonctionnels de graminées



MILIEU

- Jusqu'à 400 m d'altitude
- Roche calcaire ou marne
- Sol séchant à pH très basique
- Argile à limon argileux

PRATIQUES AGRICOLES

1ère EXPLOITATION

Juin

NOMBRE DE COUPES

Fauche : 1 à 2
Mixte : 1

CHARGEMENT

0 à 150 j.UGB/ha/an
Moyenne = 50

FERTILISATION AZOTÉE TOTALE

- Moyenne : 20 unités d'N/ha/an
- Type majoritaire d'apport : organique
- Restitution au pâturage : +25 unités d'N/ha/an

VÉGÉTATION

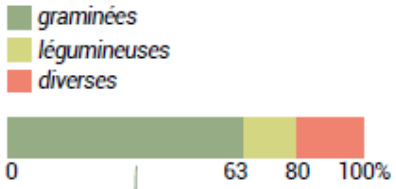
FOND PRAIRIAL

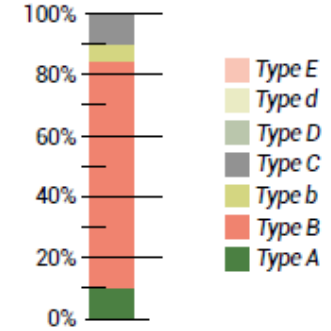
- Brome érigé
- Fromental
- Trèfle des prés
- Trèfle rampant
- Fétuque rouge

ESPÈCES CARACTÉRISTIQUES ET/OU INDICATRICES

- Primevère officinale
- Plantain moyen
- Ail
- Brome érigé
- Carotte sauvage
- Liseron des champs
- Sainfoin
- Petite sanguisorbe

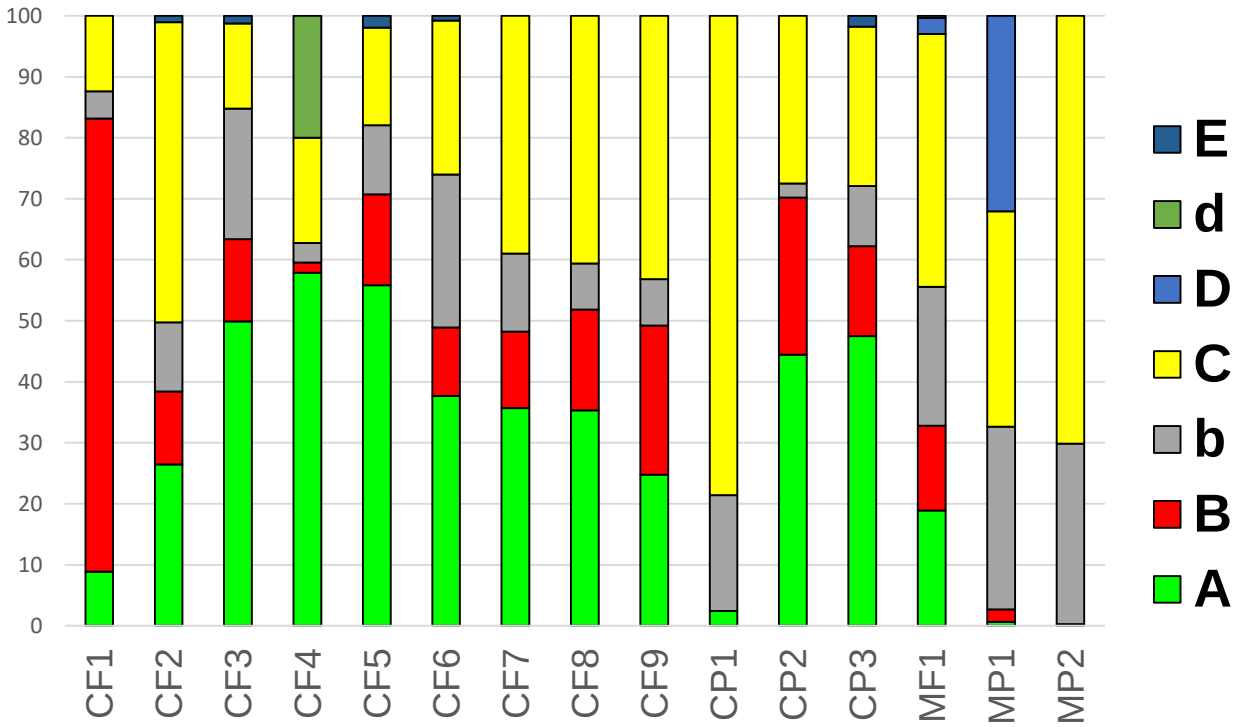
RÉPARTITION MOYENNE DES CATÉGORIES BOTANIQUES





Typologie des graminées INRAE

pages 109-112



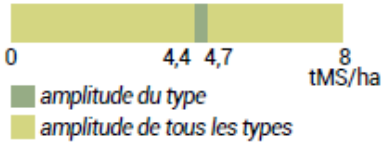
A: précoce – productive – peu souple
B: moyennement précoce – productive – assez souple
b : tardive – assez productive
C : précoce – peu productive – très souple

Valeur fourragère et économique

VALEUR AGRONOMIQUE

POTENTIEL DE PRODUCTION

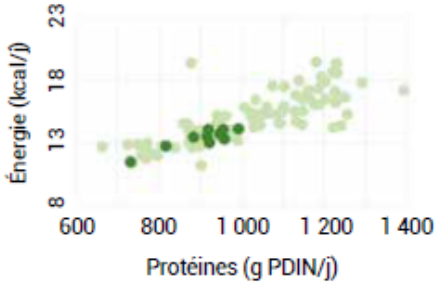
Rendement moyen : 4,5 tMS/ha



> Très bon rendement bien que la prairie soit peu fertilisée, signe d'une bonne prise en compte du milieu naturel

VALEUR ALIMENTAIRE

Énergie et protéines fournies :

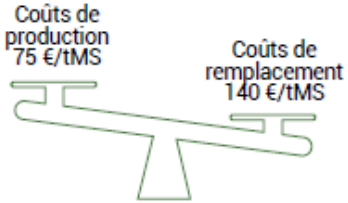


> Fourrage à faible teneur en protéine mais assez riche en énergie, limité par une faible digestibilité due à la fauche tardive

SOUPLESSE D'EXPLOITATION

> Prairie à faible souplesse d'exploitation, mais bien valorisable par la fauche tardive grâce à la forte teneur en graminées de type B

ÉCONOMIE



Production laitière permise : 10,5 L/jour

SERVICES FOURRAGERS

Qualité des fromages

Richesse aromatique : 3/10
Texture : 2,8/10

Qualité des viandes

Couleur du gras : 1/10
Résistance à l'oxydation : 0,4/2

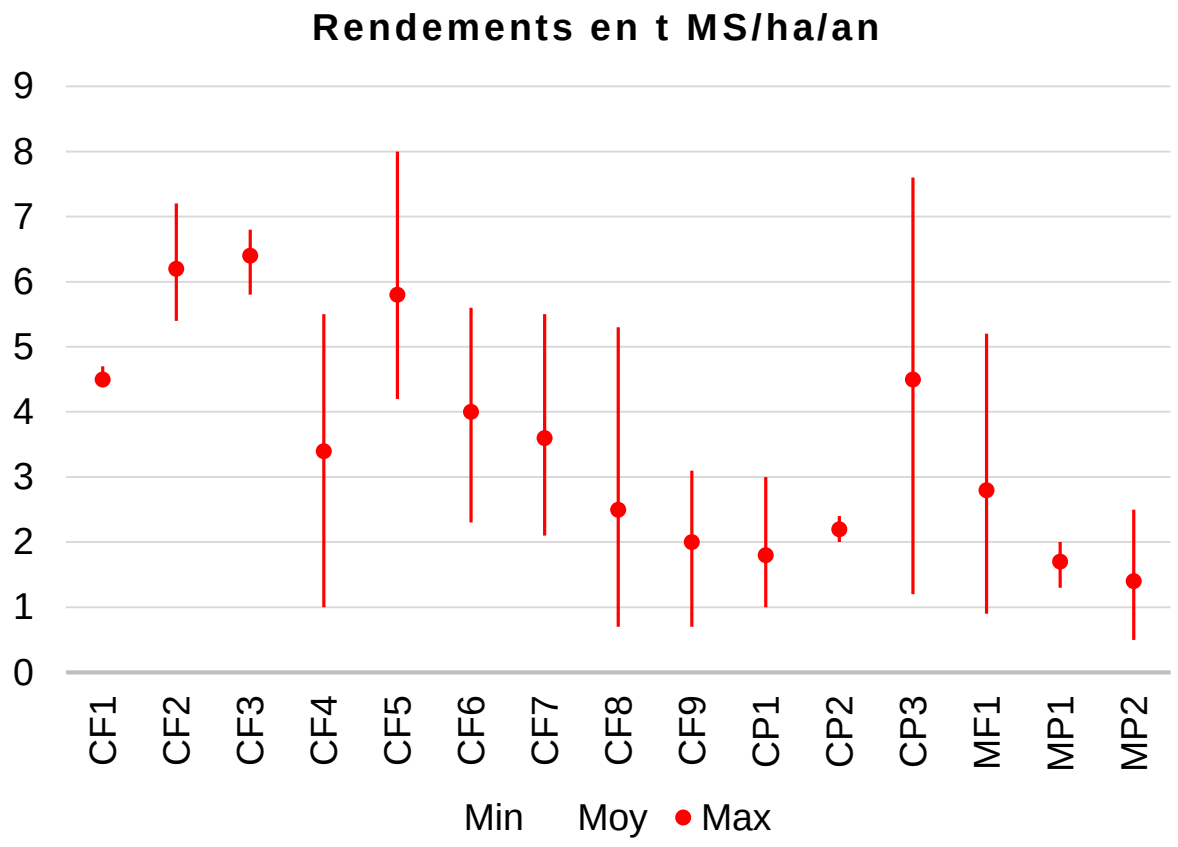
Santé animale

Teneurs en antioxydants : 54
Potentiel anti-infectieux : 5,3

FONCTION FOURRAGÈRE SUR L'EXPLOITATION

Prairie adaptée à la constitution de stocks importants, pouvant être pâturée en fin de saison.

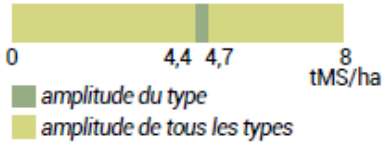
page 46



VALEUR AGRONOMIQUE

POTENTIEL DE PRODUCTION

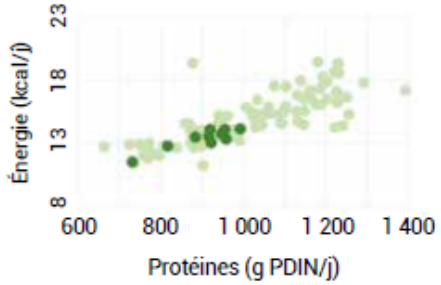
Rendement moyen : 4,5 tMS/ha



> Très bon rendement bien que la prairie soit peu fertilisée, signe d'une bonne prise en compte du milieu naturel

VALEUR ALIMENTAIRE

Énergie et protéines fournies :

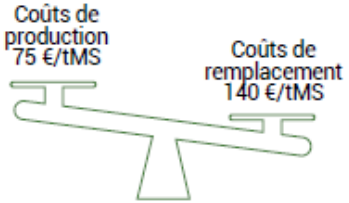


> Fourrage à faible teneur en protéine mais assez riche en énergie, limité par une faible digestibilité due à la fauche tardive

SOUPLESSE D'EXPLOITATION

> Prairie à faible souplesse d'exploitation, mais bien valorisable par la fauche tardive grâce à la forte teneur en graminées de type B

ÉCONOMIE



Production laitière permise : 10,5 L/jour

SERVICES FOURRAGERS

Qualité des fromages

Richesse aromatique : 3/10
Texture : 2,8/10

Qualité des viandes

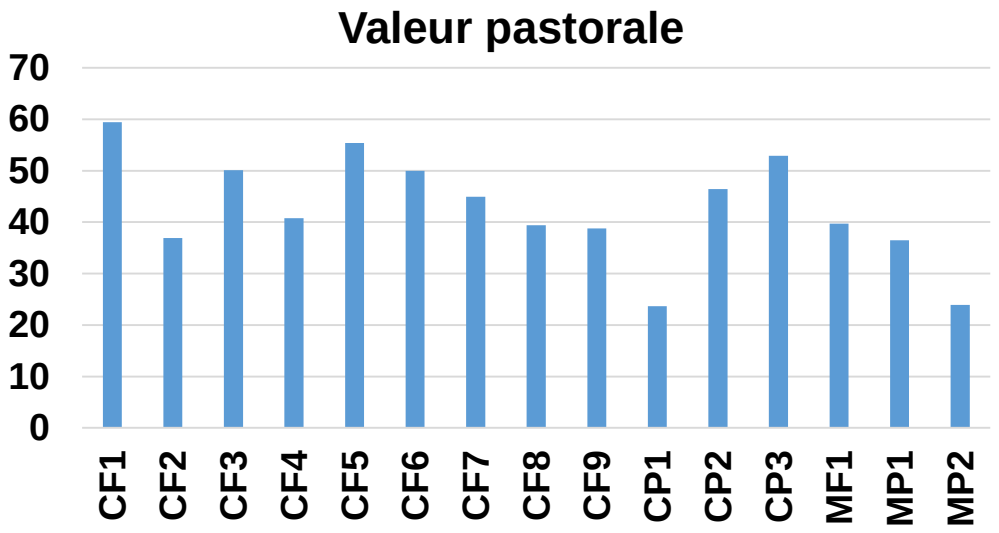
Couleur du gras : 1/10
Résistance à l'oxydation : 0,4/2

Santé animale

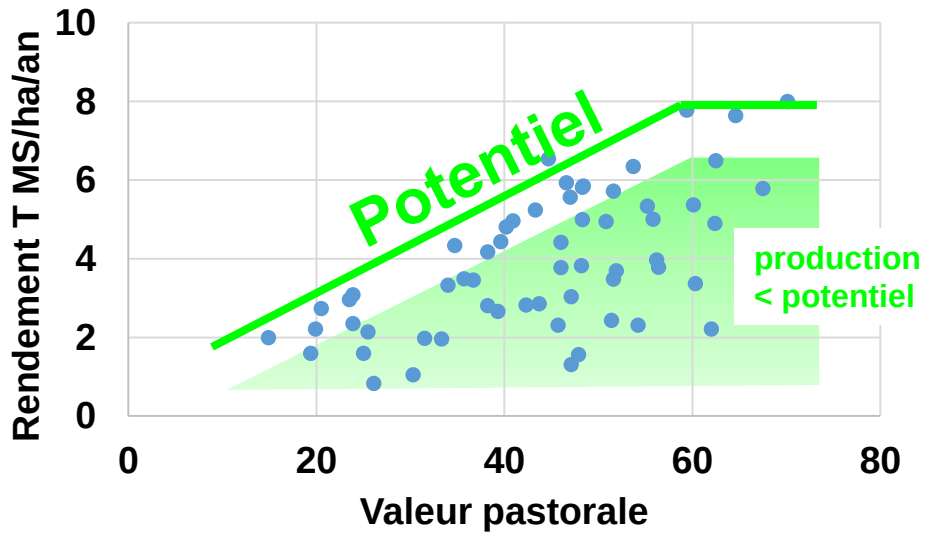
Teneurs en antioxydants : 54
Potentiel anti-infectieux : 5,3

FONCTION FOURRAGÈRE SUR L'EXPLOITATION

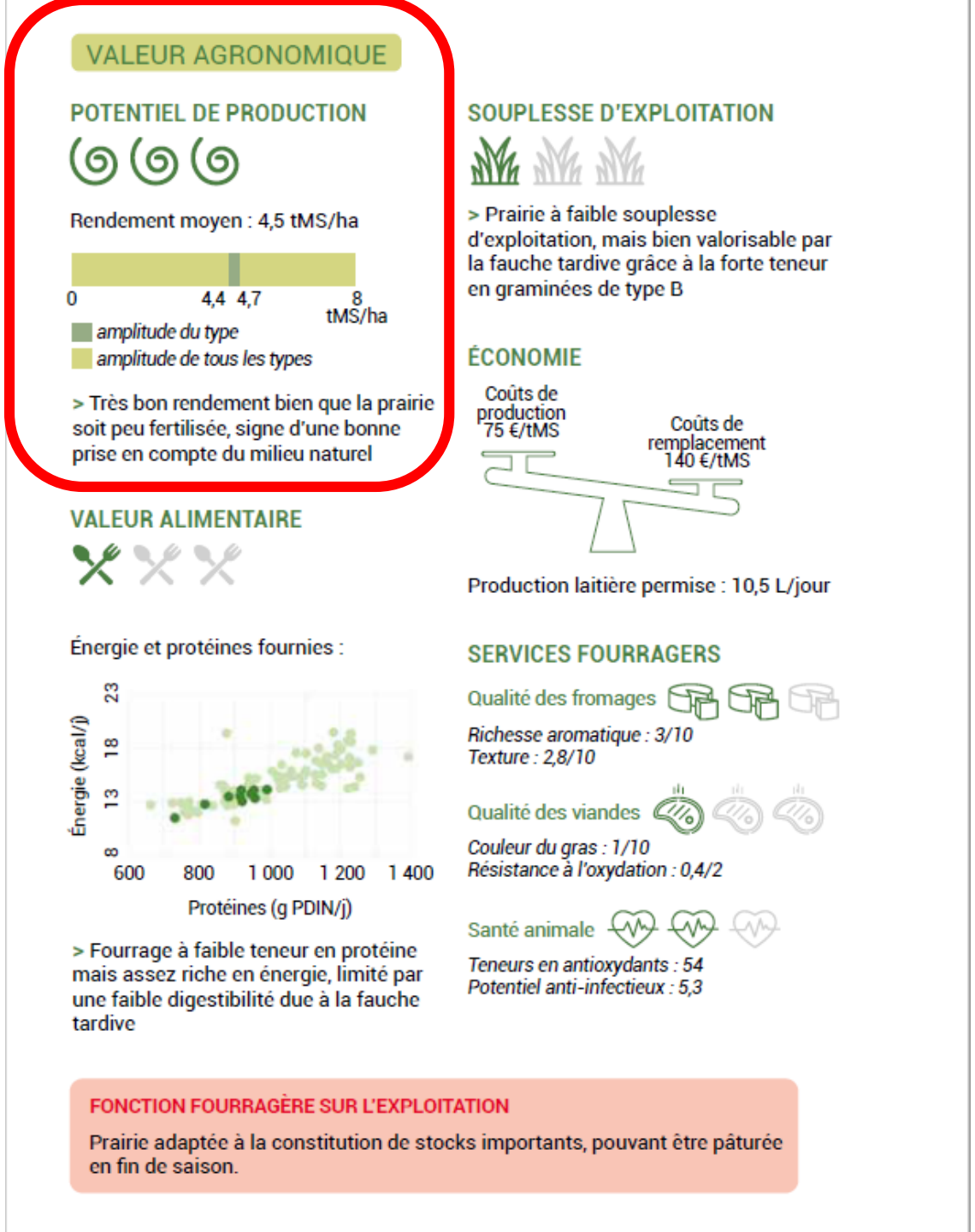
Prairie adaptée à la constitution de stocks importants, pouvant être pâturée en fin de saison.



Valeur pastorale sur 100:
Productivité et qualité potentielles de la végétation



Pâturage
sécheresse
fréquence récolte
…



Mesures valeurs alimentaires herbe fraiche 2018 et 2019
mesure au printemps à 500DJ (pâture) 1000 DJ (Fauche)

Matières minérales
Matières azotées
Cellulose
NDF, ADF, ADL
Digestibilité chimique
Ca, Mg, P, K, Na

Calcul

UFL, UFV (Energie)
PDIN, PDIE (Protéines)
DMO (Digestibilité)
UEM, UEL, UEB (Encombrement)

VALEUR AGRONOMIQUE

POTENTIEL DE PRODUCTION

Rendement moyen : 4,5 tMS/ha

0 — 4,4 — 4,7 — 8 tMS/ha

amplitude du type
amplitude de tous les types

> Très bon rendement bien que la prairie soit peu fertilisée, signe d'une bonne prise en compte du milieu naturel

SOUPLESSE D'EXPLOITATION

> Prairie à faible souplesse d'exploitation, mais bien valorisable par la fauche tardive grâce à la forte teneur en graminées de type B

ÉCONOMIE

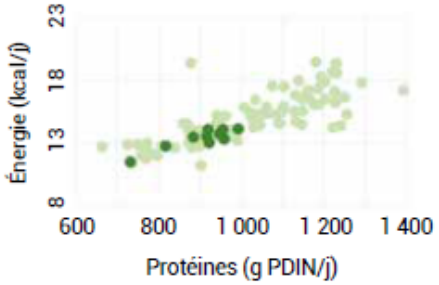
Coûts de production 75 €/tMS

Coûts de remplacement 140 €/tMS

roduction laitière permise : 10,5 L/jour

VALEUR ALIMENTAIRE

Énergie et protéines fournies :



> Fourrage à faible teneur en protéine mais assez riche en énergie, limité par une faible digestibilité due à la fauche tardive

ERVICES FOURRAGERS

ualité des fromages

ichesse aromatique : 3/10
exture : 2,8/10

ualité des viandes

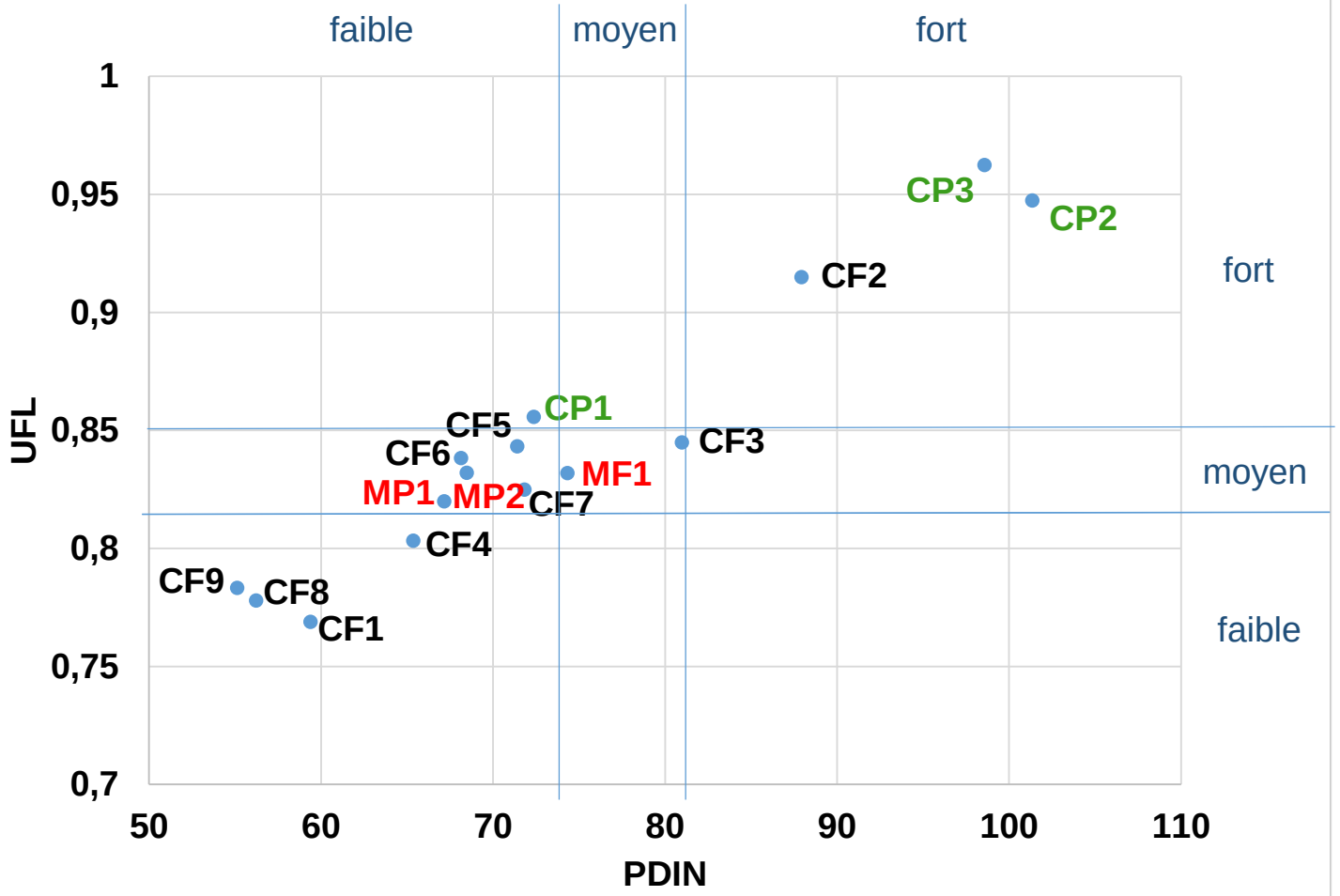
ouleur du gras : 1/10
ésistance à l'oxydation : 0,4/2

anté animale

eneurs en antioxydants : 54
otentiel anti-infectieux : 5,3

FONCTION FOURRAGÈRE SUR L'EXPLOITATION

Prairie adaptée à la constitution de stocks importants, pouvant être pâturée en fin de saison.

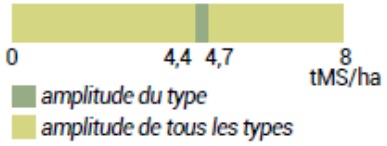


Digestibilité comprise entre 60 et 70%

VALEUR AGRONOMIQUE

POTENTIEL DE PRODUCTION

Rendement moyen : 4,5 tMS/ha

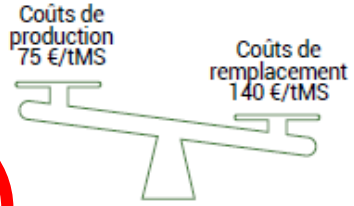


> Très bon rendement bien que la prairie soit peu fertilisée, signe d'une bonne prise en compte du milieu naturel

SOUPLESSE D'EXPLOITATION

> Prairie à faible souplesse d'exploitation, mais bien valorisable par la fauche tardive grâce à la forte teneur en graminées de type B

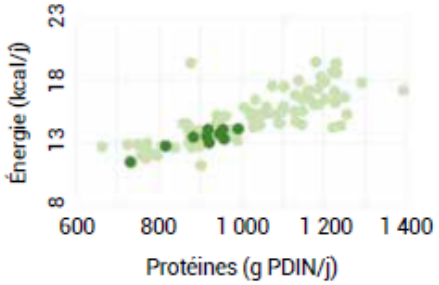
ÉCONOMIE



roduction laitière permise : 10,5 L/jour

VALEUR ALIMENTAIRE

Énergie et protéines fournies :



> Fourrage à faible teneur en protéine mais assez riche en énergie, limité par une faible digestibilité due à la fauche tardive

ERVICES FOURRAGERS

ualité des fromages

ichesse aromatique : 3/10
exture : 2,8/10

ualité des viandes

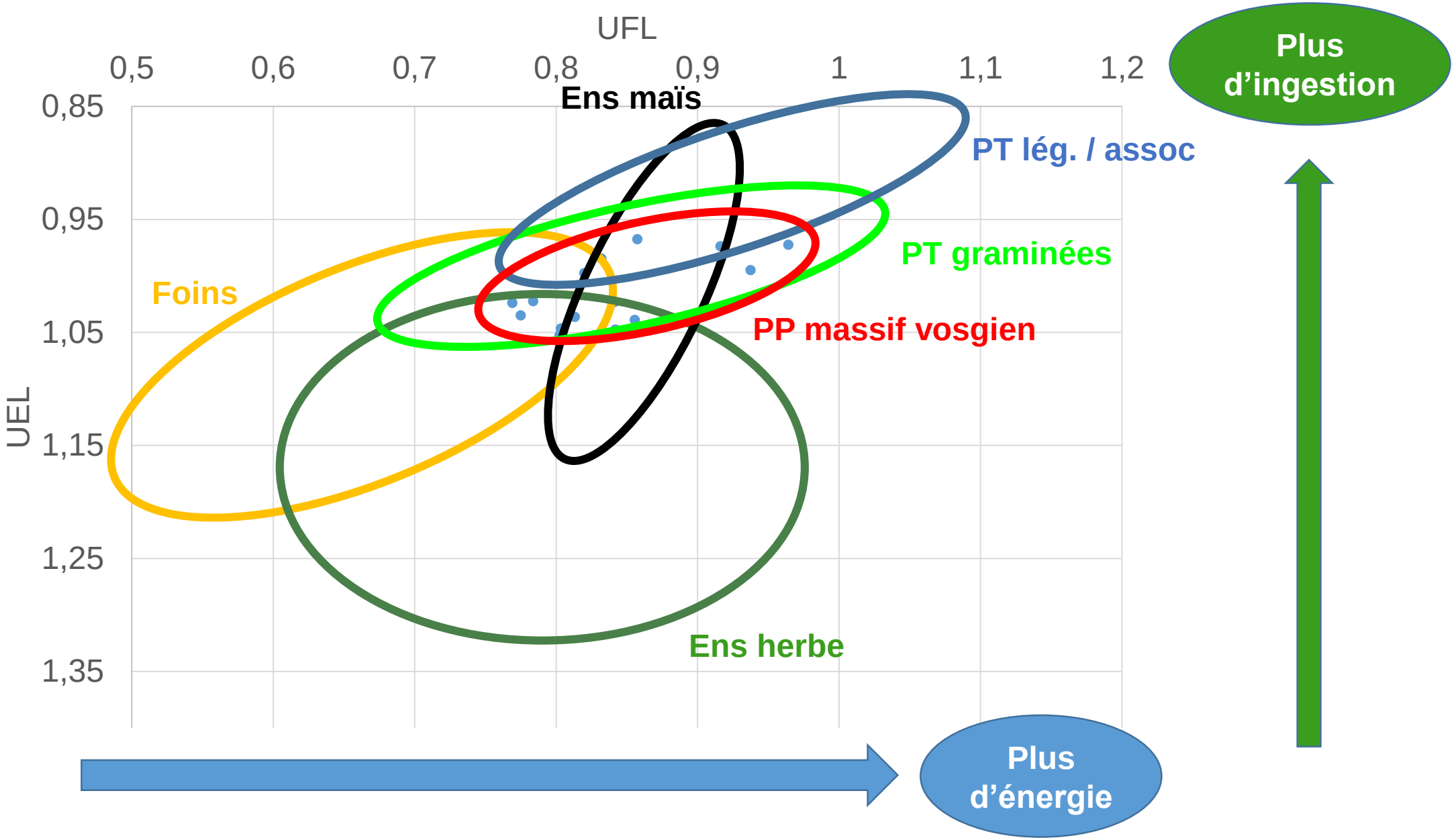
ouleur du gras : 1/10
ésistance à l'oxydation : 0,4/2

anté animale

eneurs en antioxydants : 54
otentiel anti-infectieux : 5,3

FONCTION FOURRAGÈRE SUR L'EXPLOITATION

Prairie adaptée à la constitution de stocks importants, pouvant être pâturée en fin de saison.

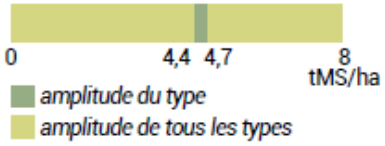


Source: Tables INRA 2007

VALEUR AGRONOMIQUE

POTENTIEL DE PRODUCTION

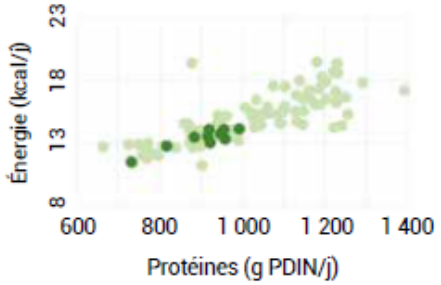
Rendement moyen : 4,5 tMS/ha



> Très bon rendement bien que la prairie soit peu fertilisée, signe d'une bonne prise en compte du milieu naturel

VALEUR ALIMENTAIRE

Énergie et protéines fournies :

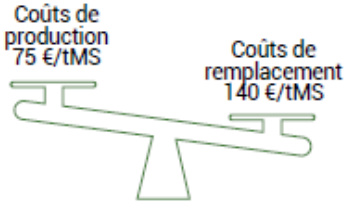


> Fourrage à faible teneur en protéine mais assez riche en énergie, limité par une faible digestibilité due à la fauche tardive

SOUPLESSE D'EXPLOITATION

> Prairie à faible souplesse d'exploitation, mais bien valorisable par la fauche tardive grâce à la forte teneur en graminées de type B

ÉCONOMIE



Production laitière permise : 10,5 L/jour

SERVICES FOURRAGERS

Qualité des fromages

Richesse aromatique : 3/10
Texture : 2,8/10

Qualité des viandes

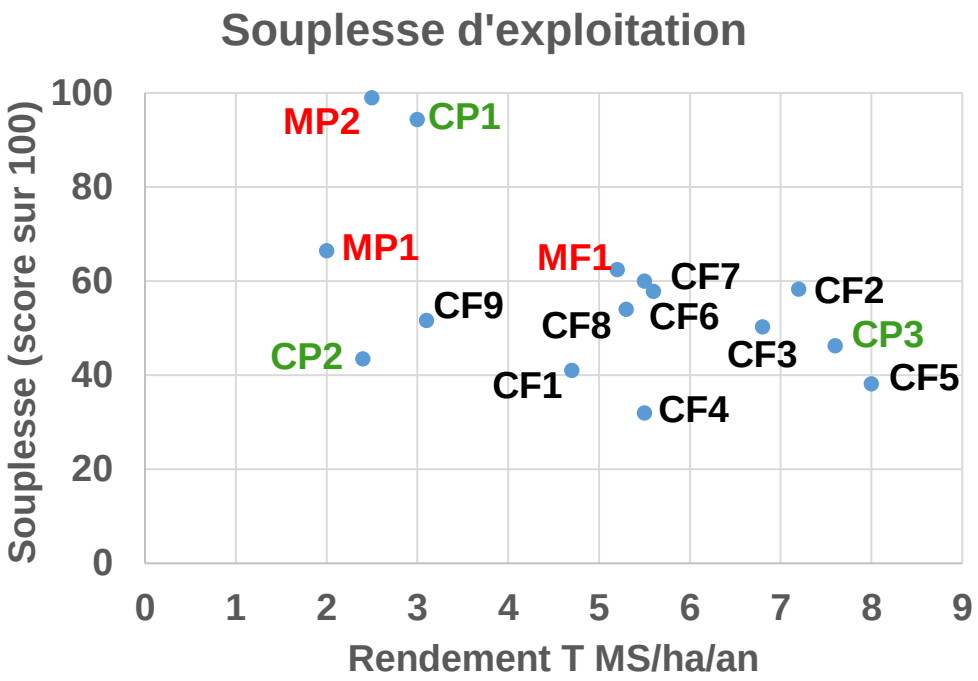
Couleur du gras : 1/10
Résistance à l'oxydation : 0,4/2

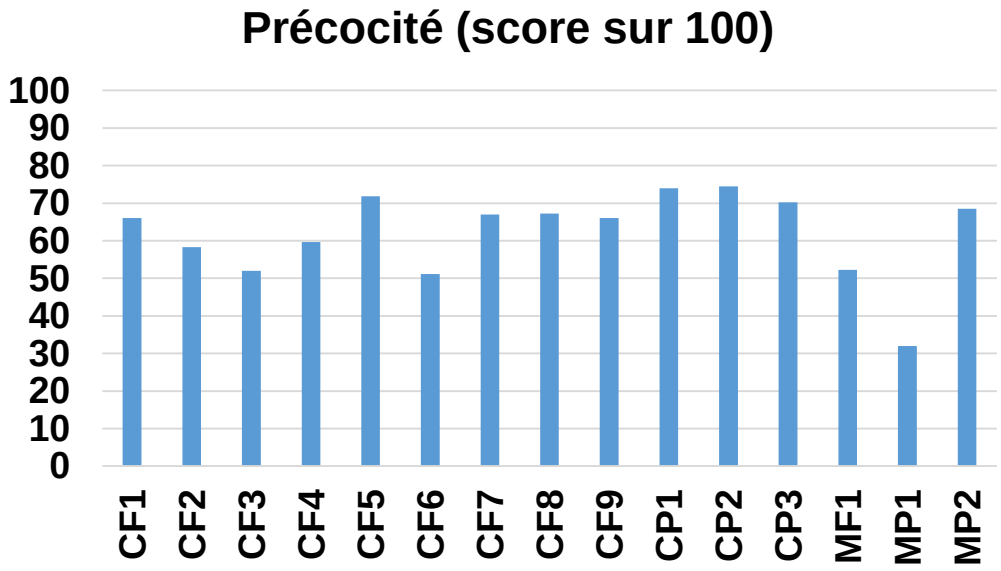
Santé animale

Teneurs en antioxydants : 54
Potentiel anti-infectieux : 5,3

FONCTION FOURRAGÈRE SUR L'EXPLOITATION

Prairie adaptée à la constitution de stocks importants, pouvant être pâturée en fin de saison.

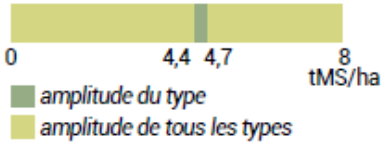




VALEUR AGRONOMIQUE

POTENTIEL DE PRODUCTION

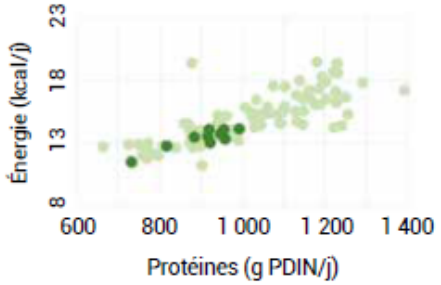
Rendement moyen : 4,5 tMS/ha



> Très bon rendement bien que la prairie soit peu fertilisée, signe d'une bonne prise en compte du milieu naturel

VALEUR ALIMENTAIRE

Énergie et protéines fournies :

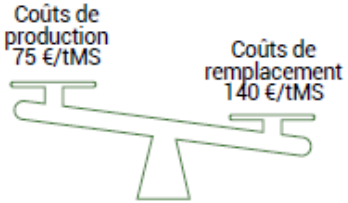


> Fourrage à faible teneur en protéine mais assez riche en énergie, limité par une faible digestibilité due à la fauche tardive

SOUPLESSE D'EXPLOITATION

> Prairie à faible souplesse d'exploitation, mais bien valorisable par la fauche tardive grâce à la forte teneur en graminées de type B

ÉCONOMIE



Production laitière permise : 10,5 L/jour

SERVICES FOURRAGERS

Qualité des fromages

Richesse aromatique : 3/10
Texture : 2,8/10

Qualité des viandes

Couleur du gras : 1/10
Résistance à l'oxydation : 0,4/2

Santé animale

Teneurs en antioxydants : 54
Potentiel anti-infectieux : 5,3

FONCTION FOURRAGÈRE SUR L'EXPLOITATION

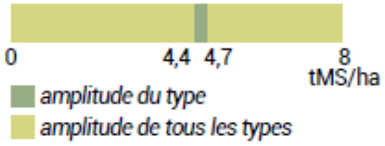
Prairie adaptée à la constitution de stocks importants, pouvant être pâturée en fin de saison.

Valeur économique: cf FAQ

VALEUR AGRONOMIQUE

POTENTIEL DE PRODUCTION

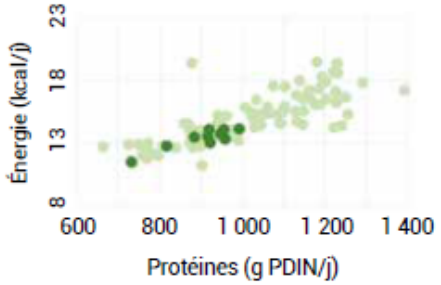
Rendement moyen : 4,5 tMS/ha



> Très bon rendement bien que la prairie soit peu fertilisée, signe d'une bonne prise en compte du milieu naturel

VALEUR ALIMENTAIRE

Énergie et protéines fournies :

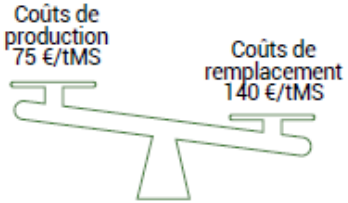


> Fourrage à faible teneur en protéine mais assez riche en énergie, limité par une faible digestibilité due à la fauche tardive

SOUPLESSE D'EXPLOITATION

> Prairie à faible souplesse d'exploitation, mais bien valorisable par la fauche tardive grâce à la forte teneur en graminées de type B

ÉCONOMIE



Production laitière permise : 10,5 L/jour

SERVICES FOURRAGERS

Qualité des fromages

Richesse aromatique : 3/10
Texture : 2,8/10

Qualité des viandes

Couleur du gras : 1/10
Résistance à l'oxydation : 0,4/2

Santé animale

Teneurs en antioxydants : 54
Potentiel anti-infectieux : 5,3

FONCTION FOURRAGÈRE SUR L'EXPLOITATION

Prairie adaptée à la constitution de stocks importants, pouvant être pâturée en fin de saison.

Fromages: Richesse aromatique, texture

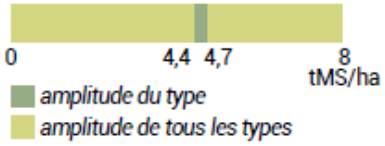
Viandes: Couleur du gras, résistance à l'oxydation
→ Calcul indicateurs (<Typo AOP Massif central)
À partir de type de récolte, précocité et diversité flore

Source: L.Aubry

VALEUR AGRONOMIQUE

POTENTIEL DE PRODUCTION

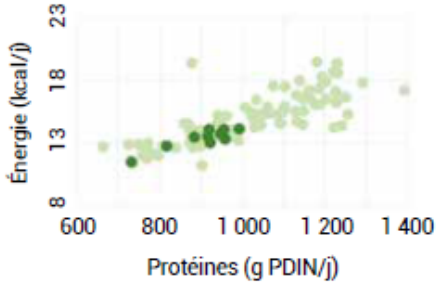
Rendement moyen : 4,5 tMS/ha



> Très bon rendement bien que la prairie soit peu fertilisée, signe d'une bonne prise en compte du milieu naturel

VALEUR ALIMENTAIRE

Énergie et protéines fournies :

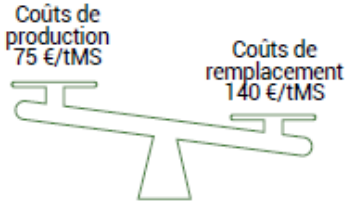


> Fourrage à faible teneur en protéine mais assez riche en énergie, limité par une faible digestibilité due à la fauche tardive

SOUPLESSE D'EXPLOITATION

> Prairie à faible souplesse d'exploitation, mais bien valorisable par la fauche tardive grâce à la forte teneur en graminées de type B

ÉCONOMIE



Production laitière permise : 10,5 L/jour

SERVICES FOURRAGERS

Qualité des fromages

Richesse aromatique : 3/10
Texture : 2,8/10

Qualité des viandes

Couleur du gras : 1/10
Résistance à l'oxydation : 0,4/2

Santé animale

Teneurs en antioxydants : 54
Potentiel anti-infectieux : 5,3

FONCTION FOURRAGÈRE SUR L'EXPLOITATION

Prairie adaptée à la constitution de stocks importants, pouvant être pâturée en fin de saison.

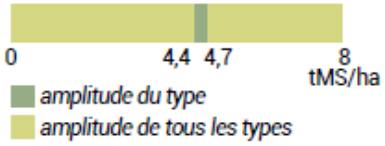
Santé animale: Teneur antioxydants, potentiel anti-infectieux
→ Dosage herbe et calcul indicateurs

Source: A.Poutaraud, L.Aubry

VALEUR AGRONOMIQUE

POTENTIEL DE PRODUCTION

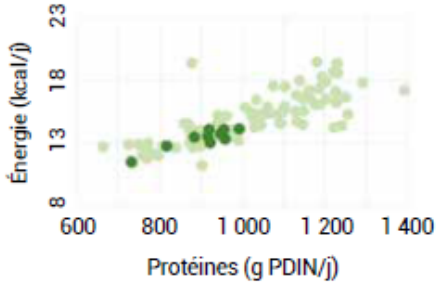
Rendement moyen : 4,5 tMS/ha



> Très bon rendement bien que la prairie soit peu fertilisée, signe d'une bonne prise en compte du milieu naturel

VALEUR ALIMENTAIRE

Énergie et protéines fournies :

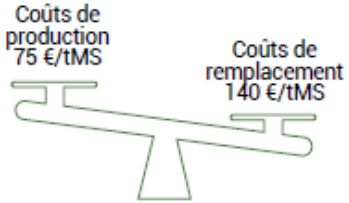


> Fourrage à faible teneur en protéine mais assez riche en énergie, limité par une faible digestibilité due à la fauche tardive

SOUPLESSE D'EXPLOITATION

> Prairie à faible souplesse d'exploitation, mais bien valorisable par la fauche tardive grâce à la forte teneur en graminées de type B

ÉCONOMIE



Production laitière permise : 10,5 L/jour

SERVICES FOURRAGERS

Qualité des fromages

Richesse aromatique : 3/10
Texture : 2,8/10

Qualité des viandes

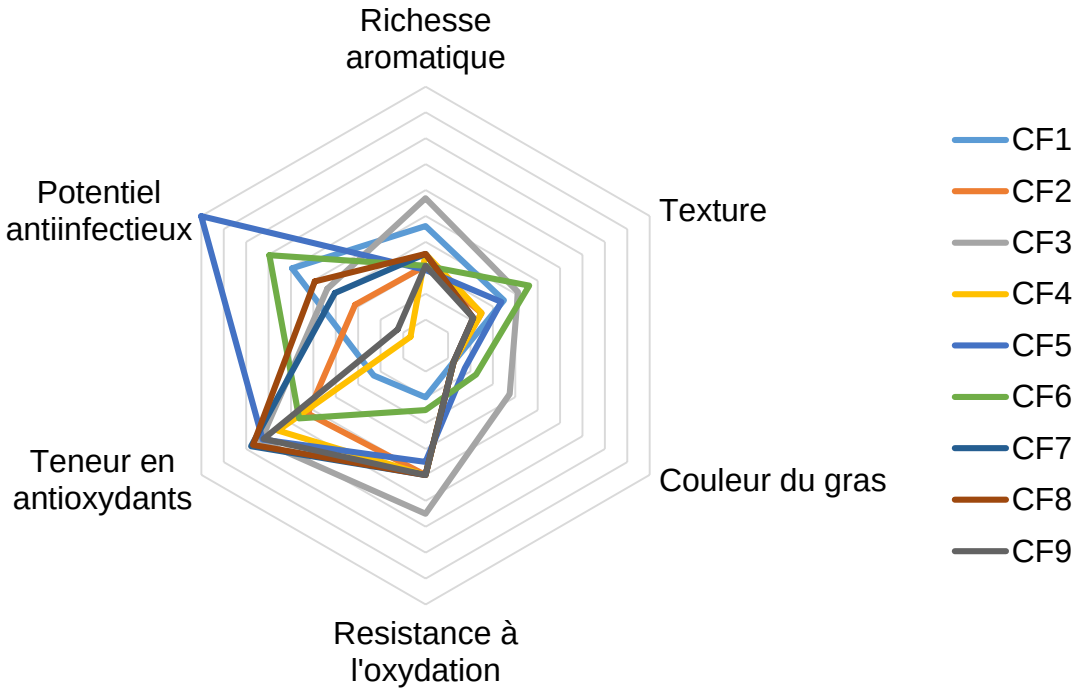
Couleur du gras : 1/10
Résistance à l'oxydation : 0,4/2

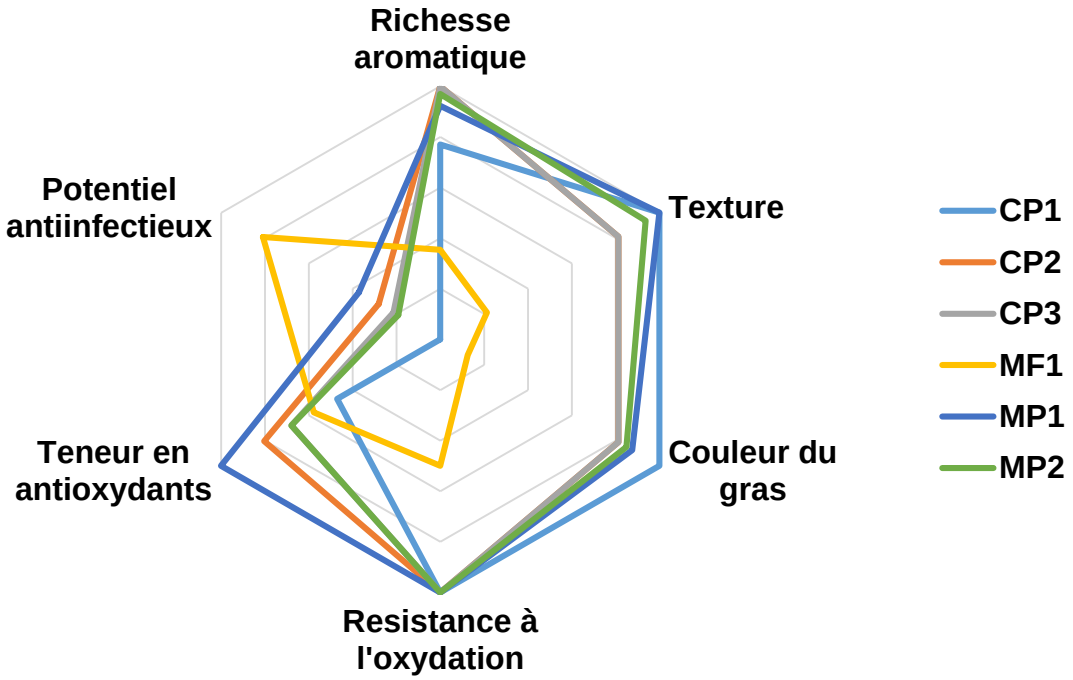
Santé animale

Teneurs en antioxydants : 54
Potentiel anti-infectieux : 5,3

FONCTION FOURRAGÈRE SUR L'EXPLOITATION

Prairie adaptée à la constitution de stocks importants, pouvant être pâturée en fin de saison.





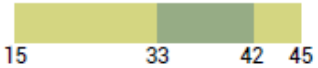
Valeur environnementale

Conseils de gestion

VALEUR ÉCOLOGIQUE

INTÉRÊT FLORISTIQUE

Richesse floristique moyenne : 37



amplitude du type
amplitude de tous les types

STOCK DE CARBONE

Rapport C/N moyen : 10

amplitude du type
amplitude de tous les types

ESPÈCES RARES OU PROTÉGÉES

Pas d'espèce rare ou protégée pour ce type

ASSOCIATION PHYTOSOCIOLOGIQUE

Arrhenatheretum elatioris (type 02)

ÉTAT DE CONSERVATION

Pelouse maigre de fauche de basse altitude

6510

EUNIS : E2.221
CORINE : 38.22

INTÉRÊT POUR LES INSECTES POLLINISATEURS

DIVERSITÉ DES COULEURS DE FLEURS

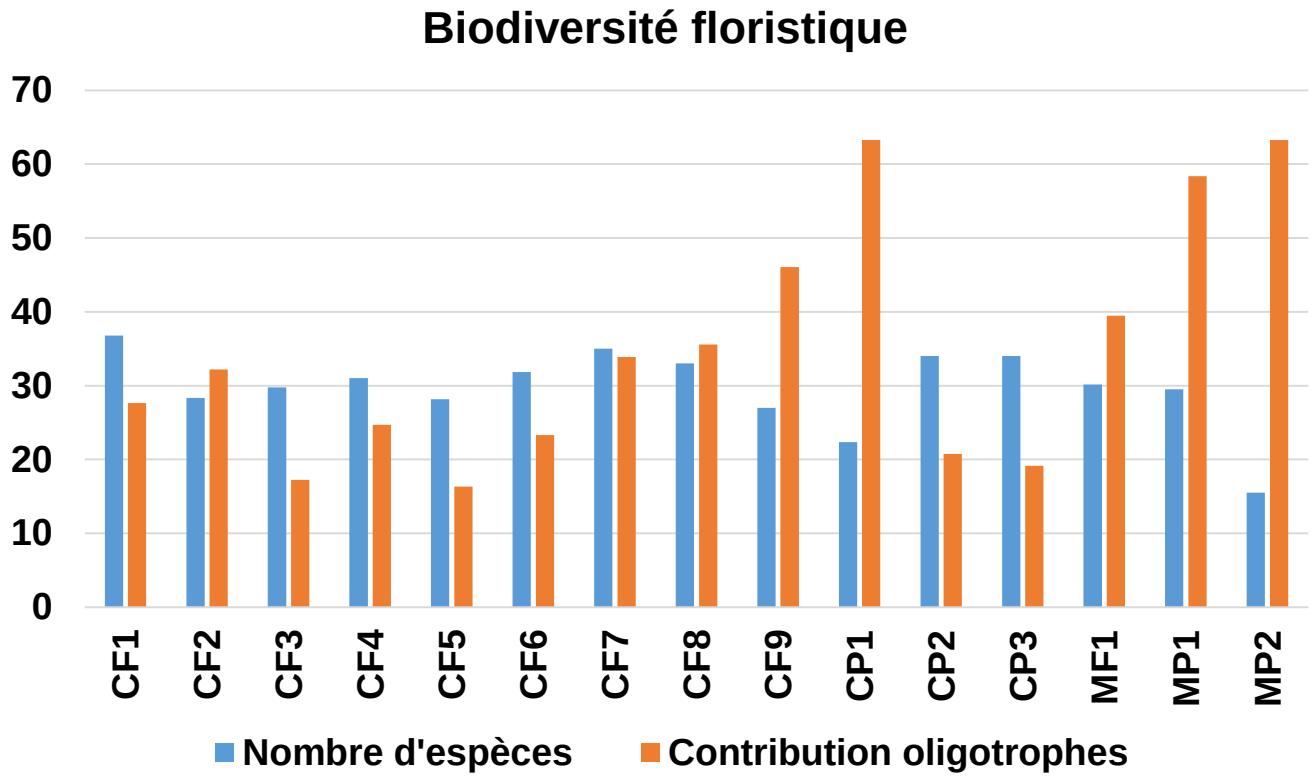
DYNAMIQUE DE VÉGÉTATION

Le sol calcaire ne permet pas d'évolution vers d'autres types prairiaux

INTÉRÊTS ÉCOLOGIQUES ET AGRONOMIQUES / CONSEIL DE GESTION

Prairie présentant de bons rendements, mais une valeur fourragère assez faible : elle est donc bien adaptée à la constitution de stocks. La faible fertilisation et la fauche tardive permettent l'expression d'une très grande diversité floristique.

page 47



VALEUR ÉCOLOGIQUE

INTÉRÊT FLORISTIQUE

Richesse floristique moyenne : 37

15 33 42 45

amplitude du type
amplitude de tous les types

STOCK DE CARBONE

Rapport C/N moyen : 10

9 9,5 10,8 14,8

amplitude du type
amplitude de tous les types

ESPÈCES RARES OU PROTÉGÉES

Pas d'espèce rare ou protégée pour ce type

DYNAMIQUE DE VÉGÉTATION

Le sol calcaire ne permet pas d'évolution vers d'autres types prairiaux

ASSOCIATION PHYTOSOCIOLOGIQUE

Arrhenatheretum elatioris (type 02)

ÉTAT DE CONSERVATION

6510 Pelouse maigre de fauche de basse altitude

EUNIS : E2.221
CORINE : 38.22

INTÉRÊT POUR LES INSECTES POLLINISATEURS

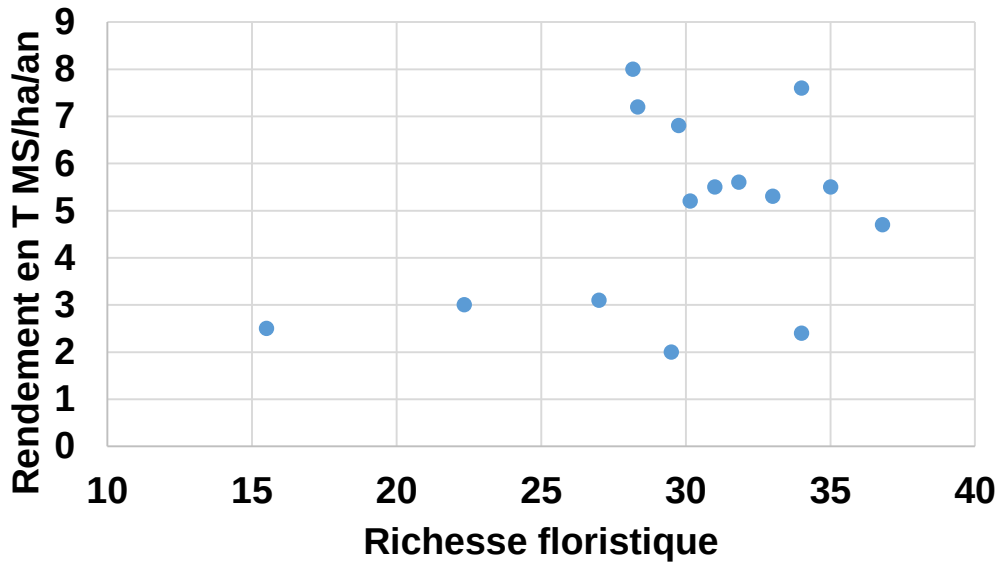
DIVERSITÉ DES COULEURS DE FLEURS

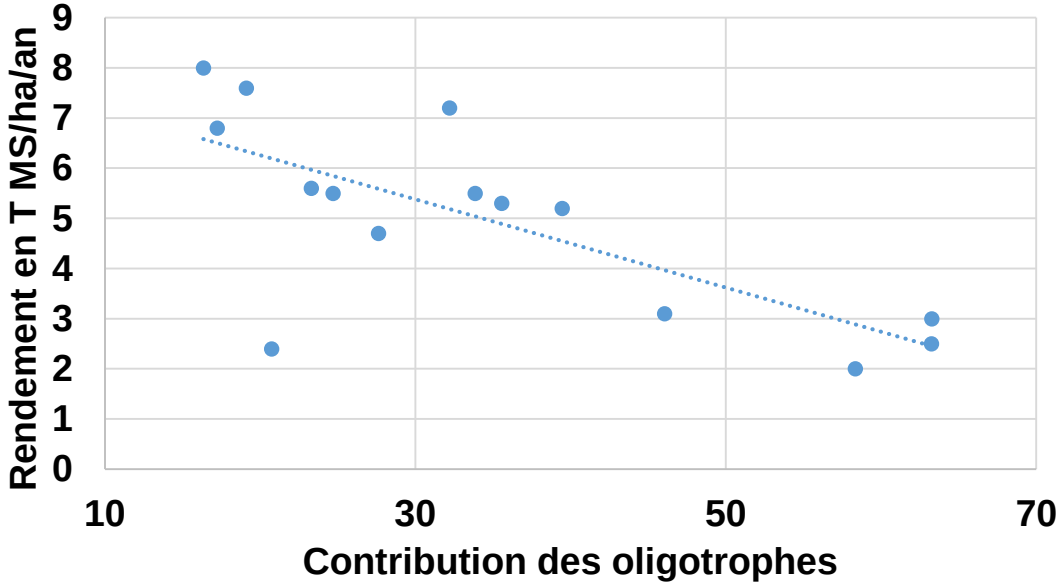
INTÉRÊTS ÉCOLOGIQUES ET AGRONOMIQUES / CONSEIL DE GESTION

Prairie présentant de bons rendements, mais une valeur fourragère assez faible : elle est donc bien adaptée à la constitution de stocks. La faible fertilisation et la fauche tardive permettent l'expression d'une très grande diversité floristique.

Etat de conservation écologique

Biodiversité floristique et rendement fourrager





VALEUR ÉCOLOGIQUE

INTÉRÊT FLORISTIQUE

Richesse floristique moyenne : 37

15 33 42 45

amplitude du type
amplitude de tous les types

STOCK DE CARBONE

Rapport C/N moyen : 10

9 9,5 10,8 14,8

amplitude du type
amplitude de tous les types

ESPÈCES RARES OU PROTÉGÉES

Pas d'espèce rare ou protégée pour ce type

DYNAMIQUE DE VÉGÉTATION

Le sol calcaire ne permet pas d'évolution vers d'autres types prairiaux

ASSOCIATION PHYTOSOCIOLOGIQUE

Arrhenatheretum elatioris (type 02)

ÉTAT DE CONSERVATION

6510 Pelouse maigre de fauche de basse altitude

EUNIS : E2.221
CORINE : 38.22

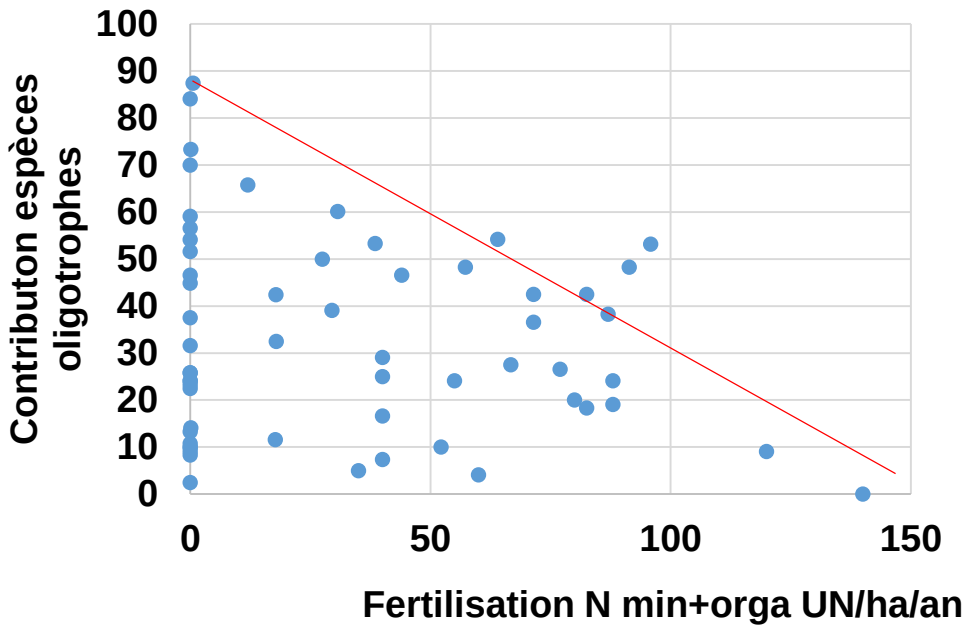
INTÉRÊTS ÉCOLOGIQUES ET AGRONOMIQUES / CONSEIL DE GESTION

Prairie présentant de bons rendements, mais une valeur fourragère assez faible : elle est donc bien adaptée à la constitution de stocks. La faible fertilisation et la fauche tardive permettent l'expression d'une très grande diversité floristique.

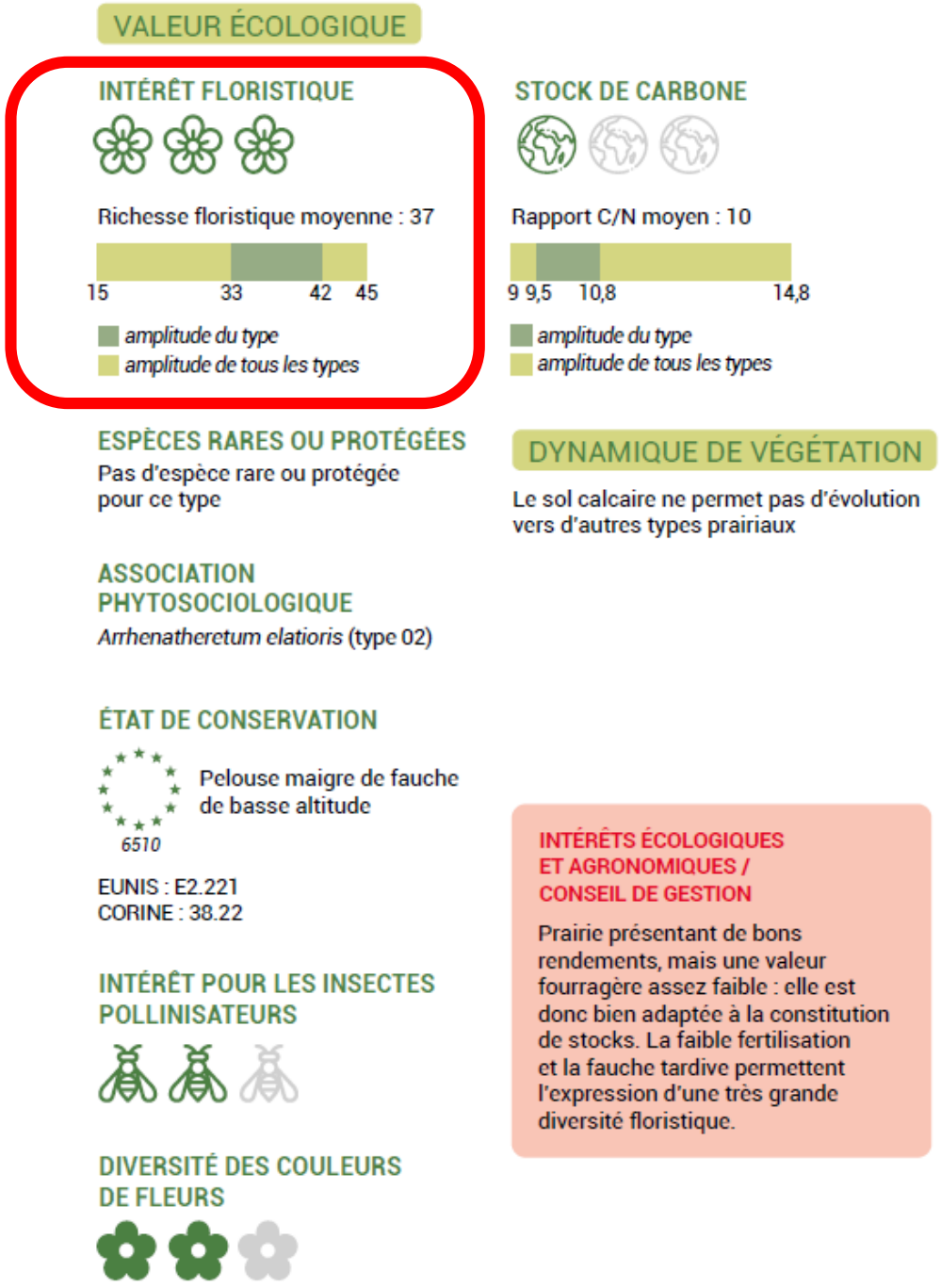
INTÉRÊT POUR LES INSECTES POLLINISATEURS

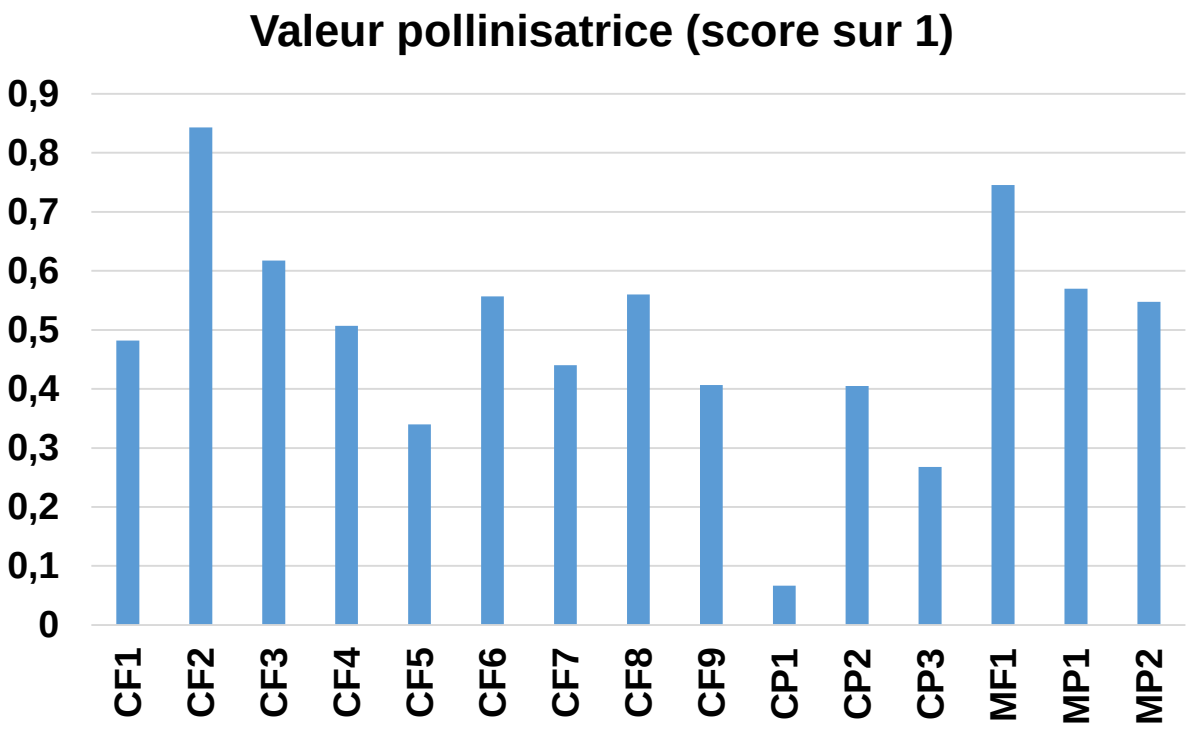
DIVERSITÉ DES COULEURS DE FLEURS

Biodiversité floristique et azote



Résultat comparable en prenant en compte les restitutions des animaux au pâturage





VALEUR ÉCOLOGIQUE

INTÉRÊT FLORISTIQUE

Richesse floristique moyenne : 37

15 33 42 45

amplitude du type
amplitude de tous les types

STOCK DE CARBONE

Rapport C/N moyen : 10

9 9,5 10,8 14,8

amplitude du type
amplitude de tous les types

ESPÈCES RARES OU PROTÉGÉES

Pas d'espèce rare ou protégée pour ce type

DYNAMIQUE DE VÉGÉTATION

Le sol calcaire ne permet pas d'évolution vers d'autres types prairiaux

ASSOCIATION PHYTOSOCIOLOGIQUE

Arrhenatheretum elatioris (type 02)

ÉTAT DE CONSERVATION

Pelouse maigre de fauche de basse altitude

6510

EUNIS : E2.221
CORINE : 38.22

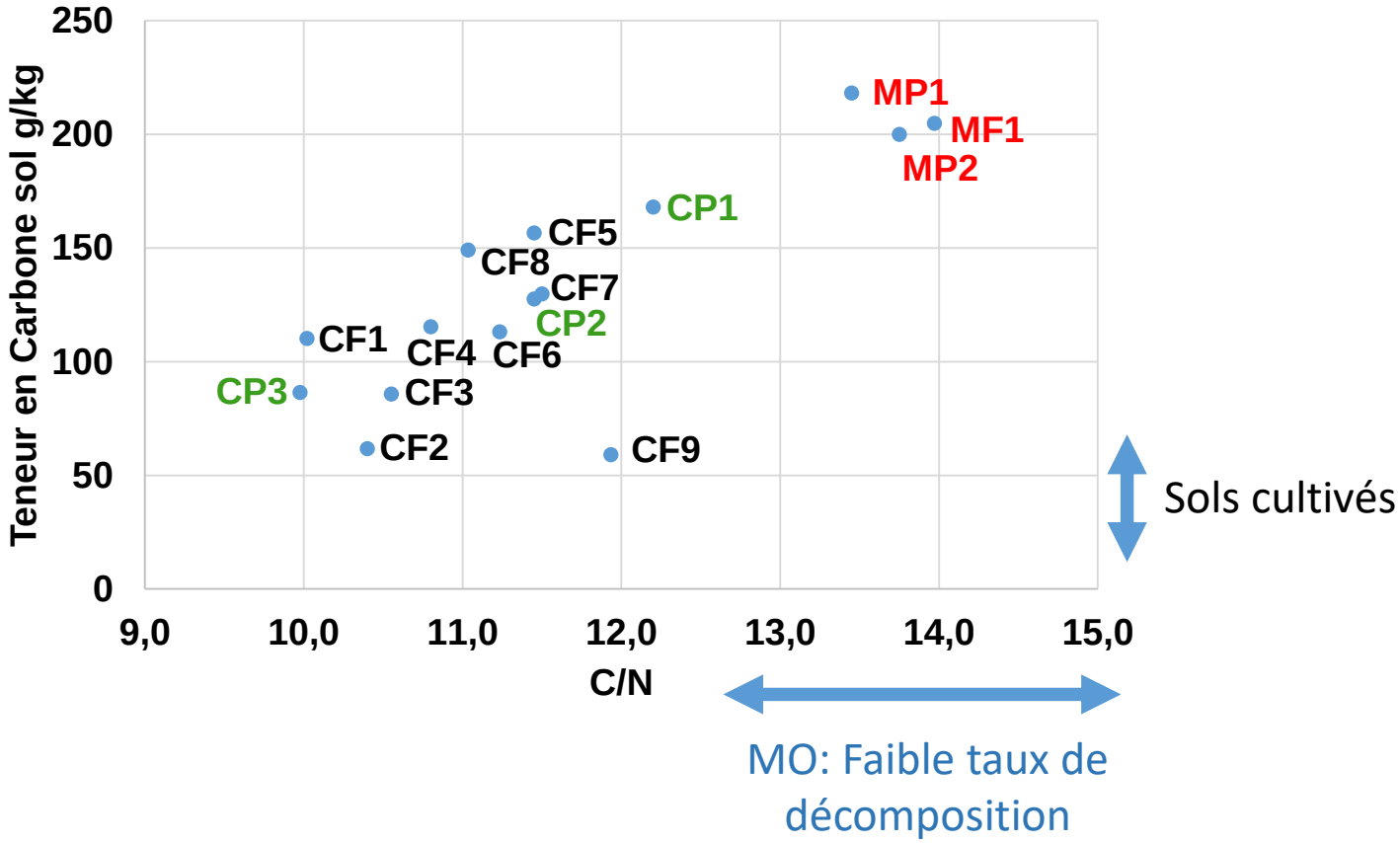
INTÉRÊT POUR LES INSECTES POLLINISATEURS

DIVERSITÉ DES COULEURS DE FLEURS

INTÉRÊTS ÉCOLOGIQUES ET AGRONOMIQUES / CONSEIL DE GESTION

Prairie présentant de bons rendements, mais une valeur fourragère assez faible : elle est donc bien adaptée à la constitution de stocks. La faible fertilisation et la fauche tardive permettent l'expression d'une très grande diversité floristique.

Stockage de carbone



VALEUR ÉCOLOGIQUE

INTÉRÊT FLORISTIQUE

Richesse floristique moyenne : 37

15 33 42 45

amplitude du type
amplitude de tous les types

STOCK DE CARBONE

Rapport C/N moyen : 10

9 9,5 10,8 14,8

amplitude du type
amplitude de tous les types

ESPÈCES RARES OU PROTÉGÉES

Pas d'espèce rare ou protégée pour ce type

DYNAMIQUE DE VÉGÉTATION

Le sol calcaire ne permet pas d'évolution vers d'autres types prairiaux

ASSOCIATION PHYTOSOCIOLOGIQUE

Arrhenatheretum elatioris (type 02)

ÉTAT DE CONSERVATION

6510 Pelouse maigre de fauche de basse altitude

EUNIS : E2.221
CORINE : 38.22

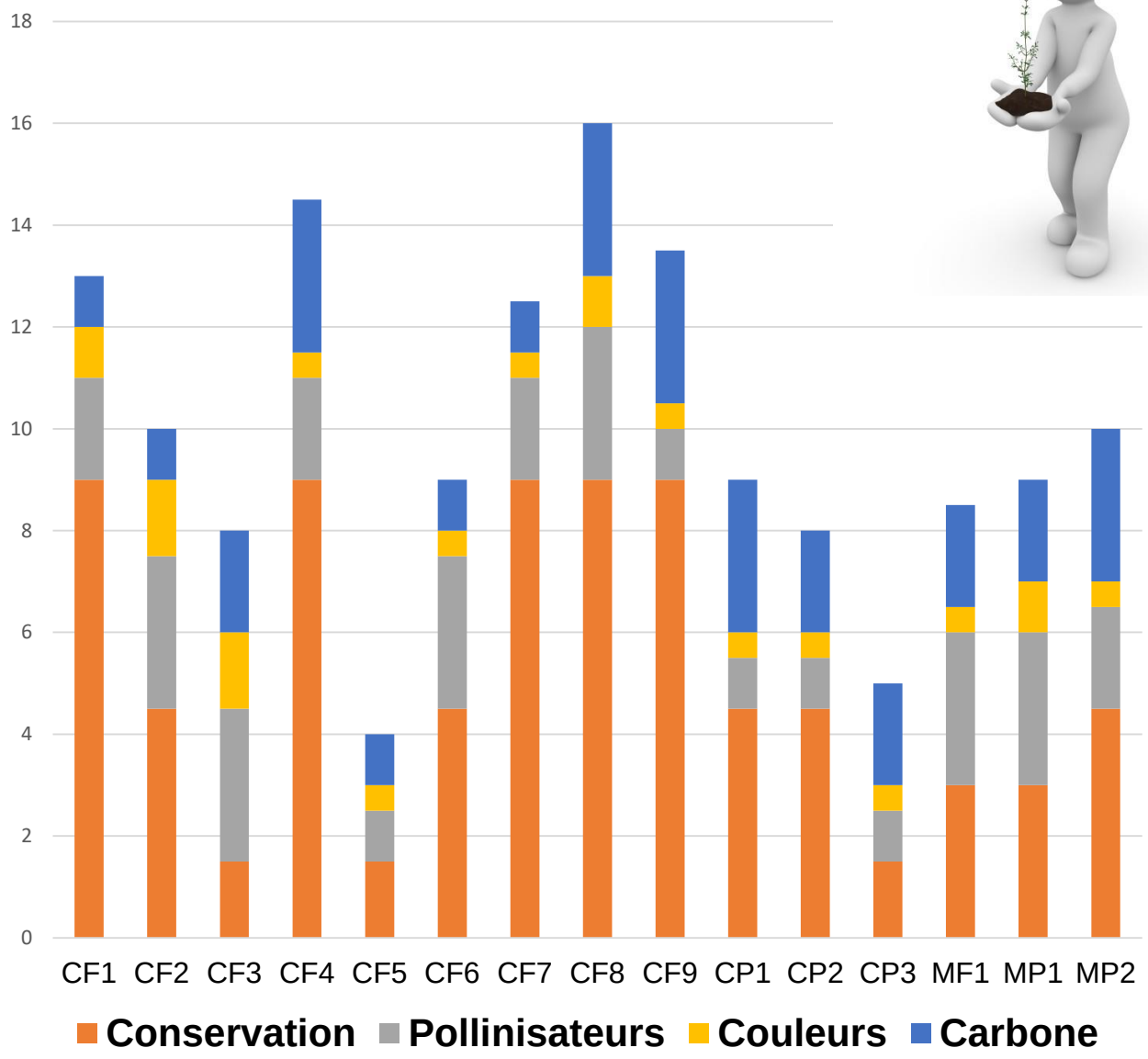
INTÉRÊTS ÉCOLOGIQUES ET AGRONOMIQUES / CONSEIL DE GESTION

Prairie présentant de bons rendements, mais une valeur fourragère assez faible : elle est donc bien adaptée à la constitution de stocks. La faible fertilisation et la fauche tardive permettent l'expression d'une très grande diversité floristique.

INTÉRÊT POUR LES INSECTES POLLINISATEURS

DIVERSITÉ DES COULEURS DE FLEURS

Bilan environnement



VALEUR ÉCOLOGIQUE

INTÉRÊT FLORISTIQUE

Richesse floristique moyenne : 37

15 33 42 45

amplitude du type
amplitude de tous les types

STOCK DE CARBONE

Rapport C/N moyen : 10

9 9,5 10,8 14,8

amplitude du type
amplitude de tous les types

ESPÈCES RARES OU PROTÉGÉES

Pas d'espèce rare ou protégée pour ce type

DYNAMIQUE DE VÉGÉTATION

Le sol calcaire ne permet pas d'évolution vers d'autres types prairiaux

ASSOCIATION PHYTOSOCIOLOGIQUE

Arrhenatheretum elatioris (type 02)

ÉTAT DE CONSERVATION

6510 Pelouse maigre de fauche de basse altitude

EUNIS : E2.221
CORINE : 38.22

INTÉRÊTS ÉCOLOGIQUES ET AGRONOMIQUES / CONSEIL DE GESTION

Prairie présentant de bons rendements, mais une valeur fourragère assez faible : elle est donc bien adaptée à la constitution de stocks. La faible fertilisation et la fauche tardive permettent l'expression d'une très grande diversité floristique.

INTÉRÊT POUR LES INSECTES POLLINISATEURS

DIVERSITÉ DES COULEURS DE FLEURS

Conseils de gestion

= conseils pour maintenir la prairie dans son type

À ne pas confondre avec des conseils pour améliorer la prairie

VALEUR ÉCOLOGIQUE

INTÉRÊT FLORISTIQUE

Richesse floristique moyenne : 37

15 33 42 45

amplitude du type
amplitude de tous les types

STOCK DE CARBONE

Rapport C/N moyen : 10

9 9,5 10,8 14,8

amplitude du type
amplitude de tous les types

ESPÈCES RARES OU PROTÉGÉES

Pas d'espèce rare ou protégée pour ce type

DYNAMIQUE DE VÉGÉTATION

Le sol calcaire ne permet pas d'évolution vers d'autres types prairiaux

ASSOCIATION PHYTOSOCIOLOGIQUE

Arrhenatheretum elatioris (type 02)

ÉTAT DE CONSERVATION

6510 Pelouse maigre de fauche de basse altitude

EUNIS : E2.221
CORINE : 38.22

INTÉRÊT POUR LES INSECTES POLLINISATEURS

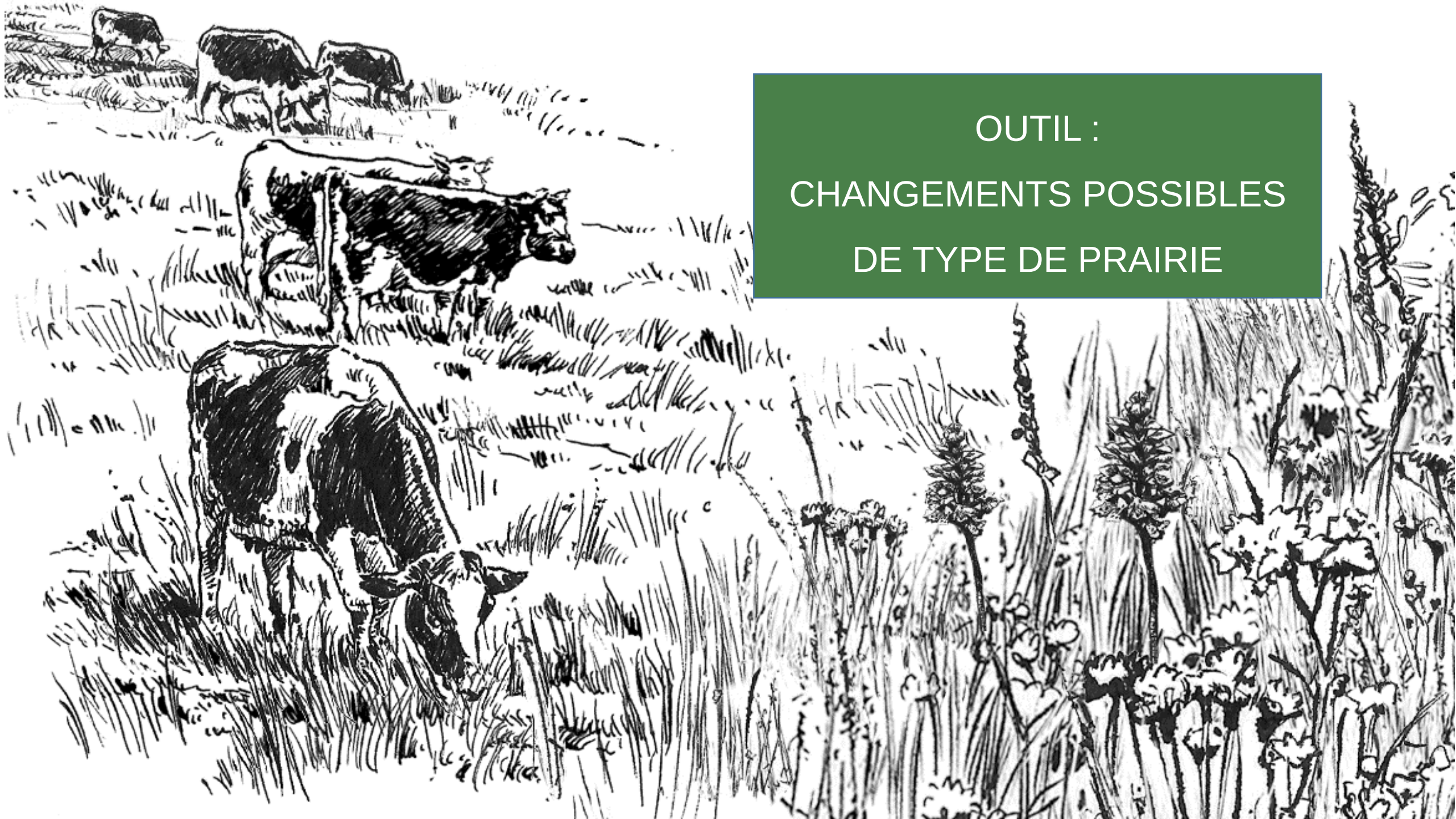
DIVERSITÉ DES COULEURS DE FLEURS

INTÉRÊTS ÉCOLOGIQUES ET AGRONOMIQUES / CONSEIL DE GESTION

Prairie présentant de bons rendements, mais une valeur fourragère assez faible : elle est donc bien adaptée à la constitution de stocks. La faible fertilisation et la fauche tardive permettent l'expression d'une très grande diversité floristique.

		Mini	Moyenne	Maxi
Teneur en anti-oxydants	IC50Trol_DPPH	35	149	260

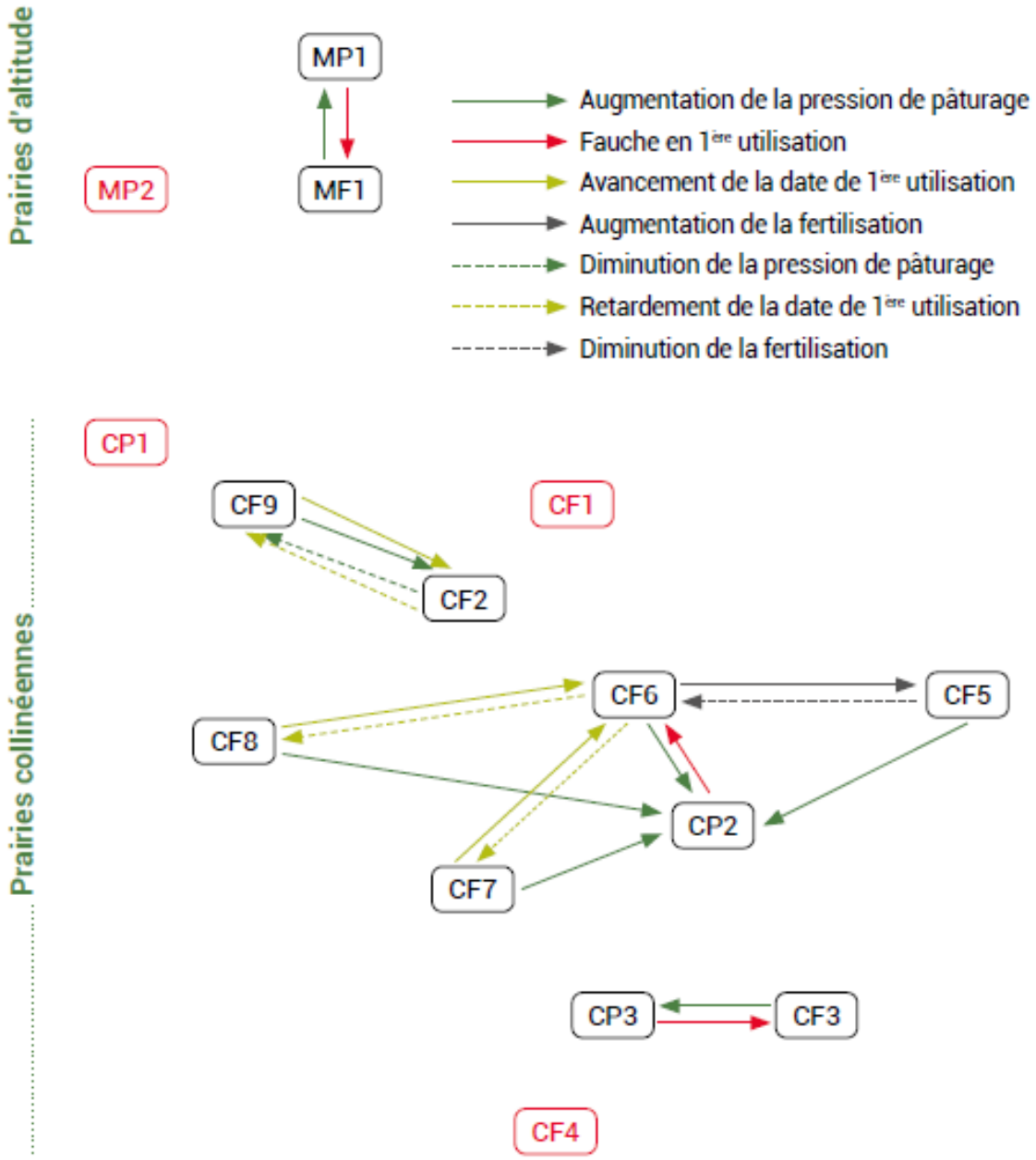
IC50 (Half maximal Inhibitory Concentration) value is the concentration of the sample that can **scavenge** 50% of DPPH **free radical** in DPPH **free radical scavenging** method. ... The **scavenging activity** of **free radicals** in the sample is due to presence of molecules which is known as antioxidants.



OUTIL :

CHANGEMENTS POSSIBLES DE TYPE DE PRAIRIE

OUTILS ISSUS DE LA TYPOLOGIE



Outil

Dynamiques possibles des types de prairie

page 114

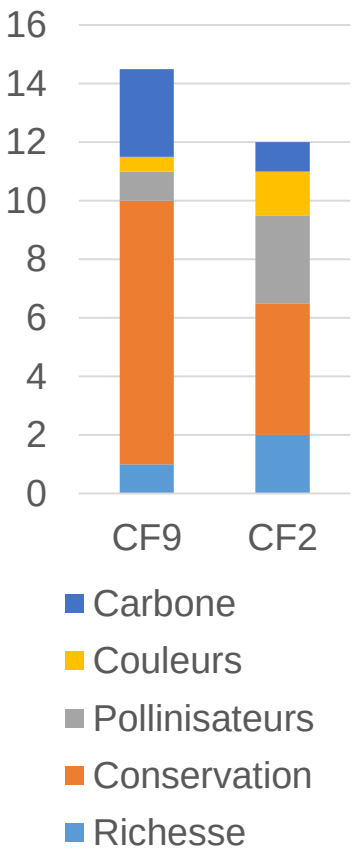
Evolutions de types

CF9

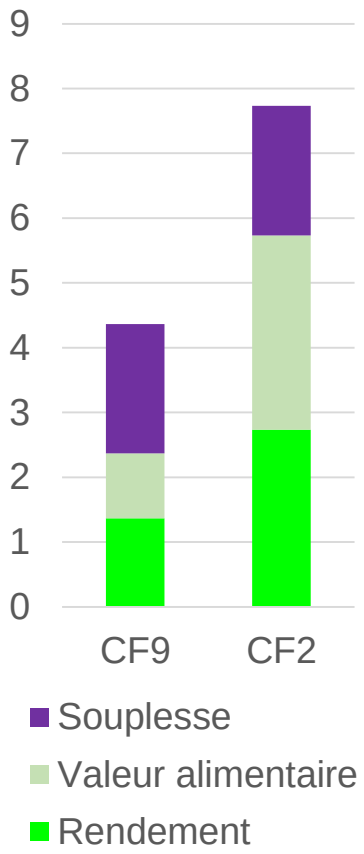
Plus tardif
Moins pâturé

CF2

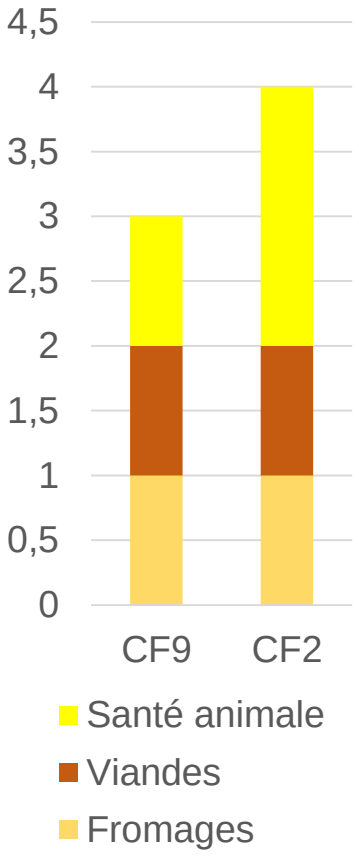
Plus précoce
Plus pâturé



Environnement



Valeur fourragère



Qualité produits
Santé animale

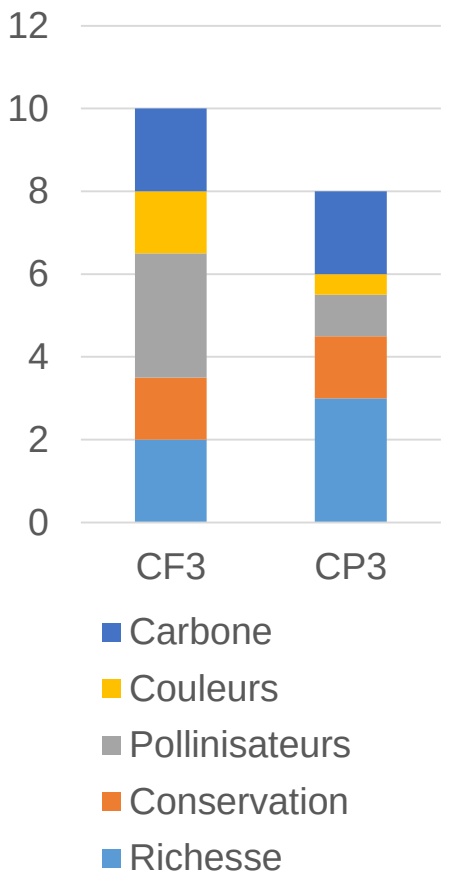
Evolutions de types

CF3

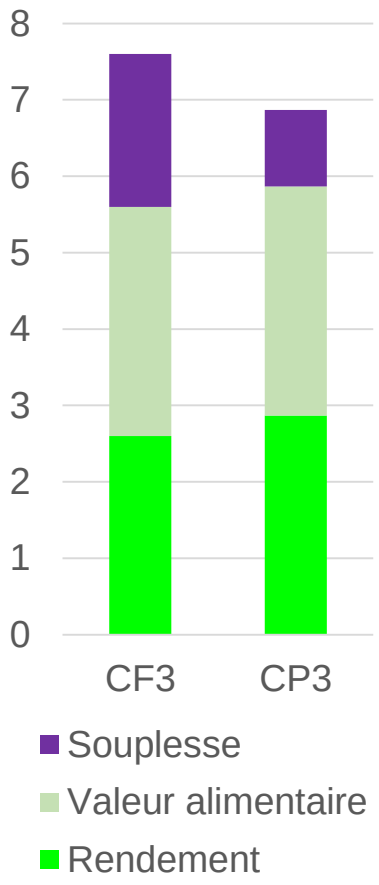
Fauche en 1ère utilisation
Moins pâturé

CP3

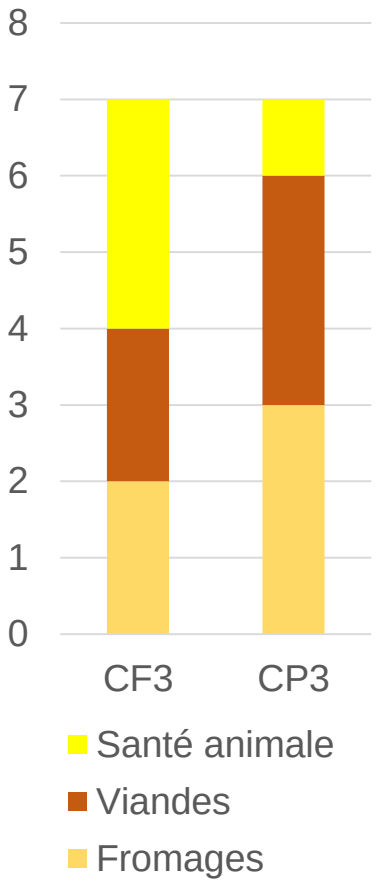
Pâture en 1ère utilisation
Plus pâturé



Environnement



Valeur fourragère



Qualité produits
Santé animale

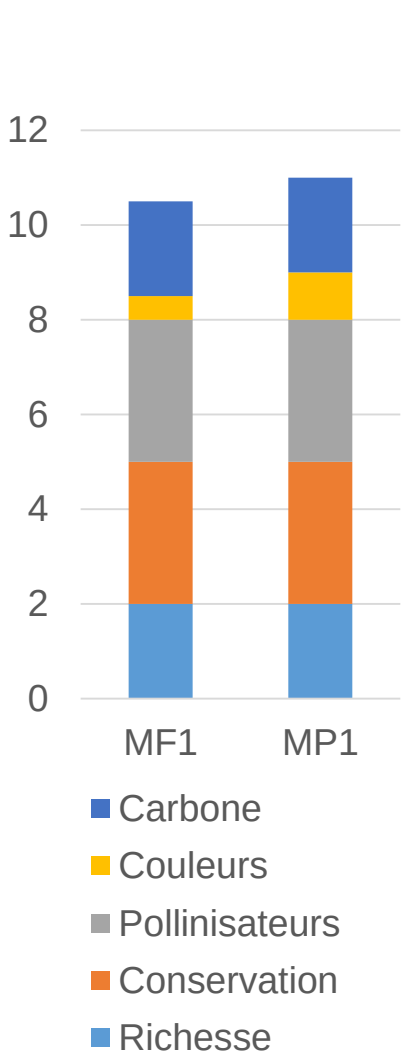
Evolutions de types

MF1

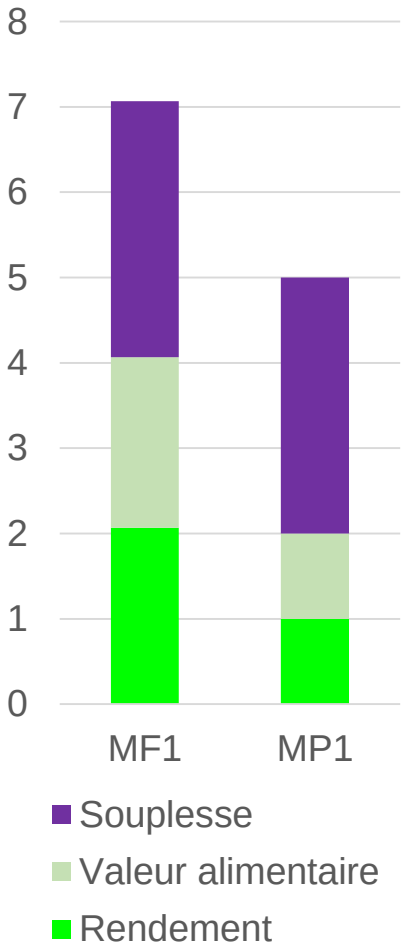
Fauche en 1ère utilisation
Moins pâturé

MP1

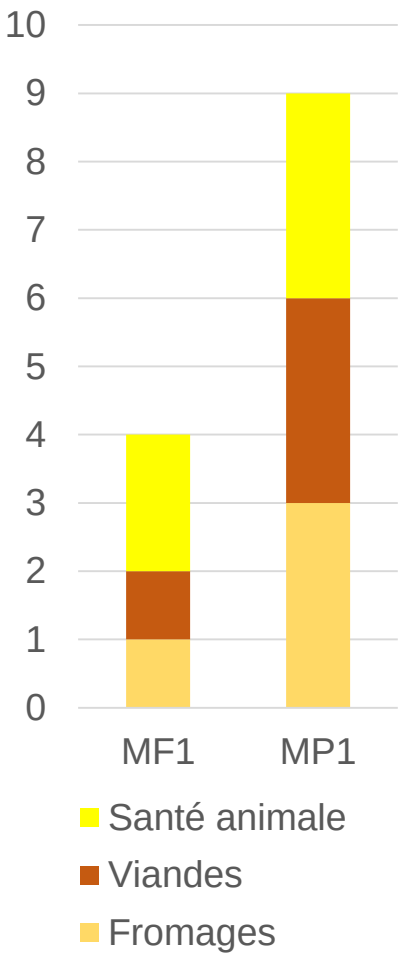
Pâture en 1ère utilisation
Plus pâturé



Environnement



Valeur fourragère



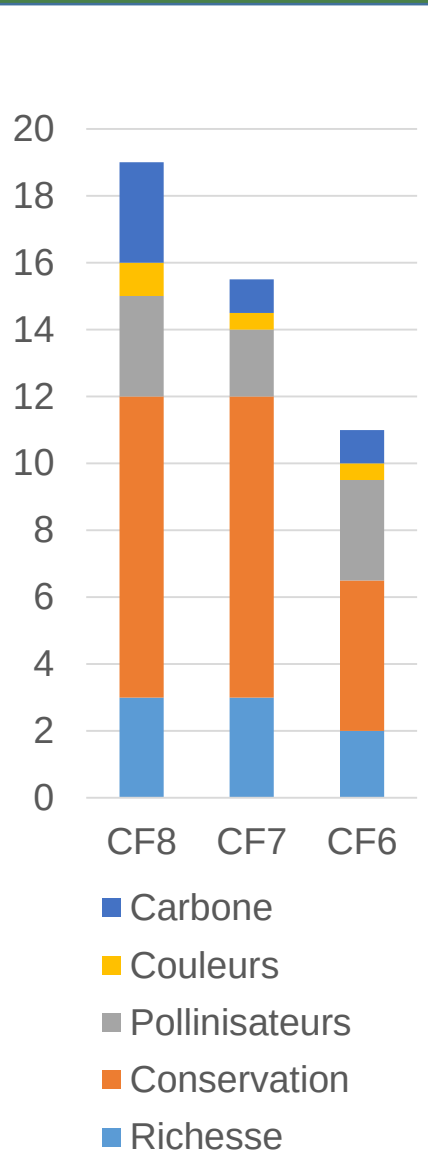
Qualité produits
Santé animale

OUTILS ISSUS DE LA TYPOLOGIE

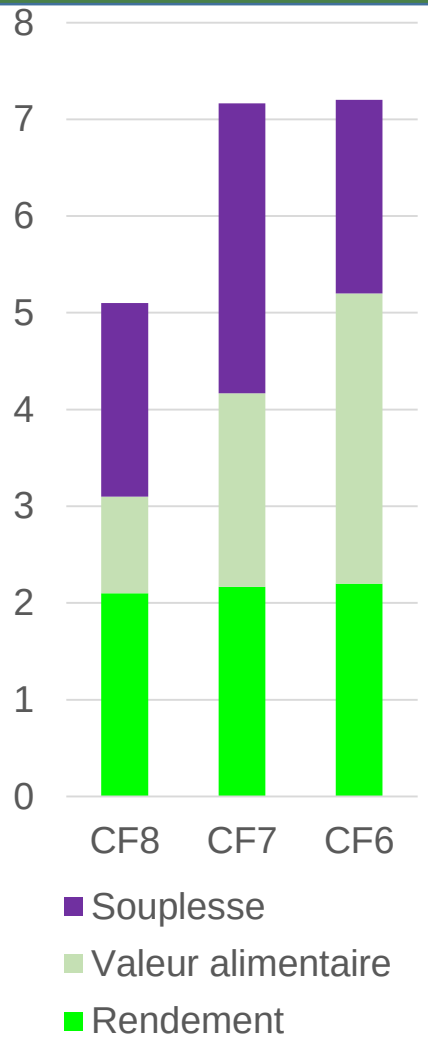
Evolutions de types

CF7, CF8 Fauche plus tardive

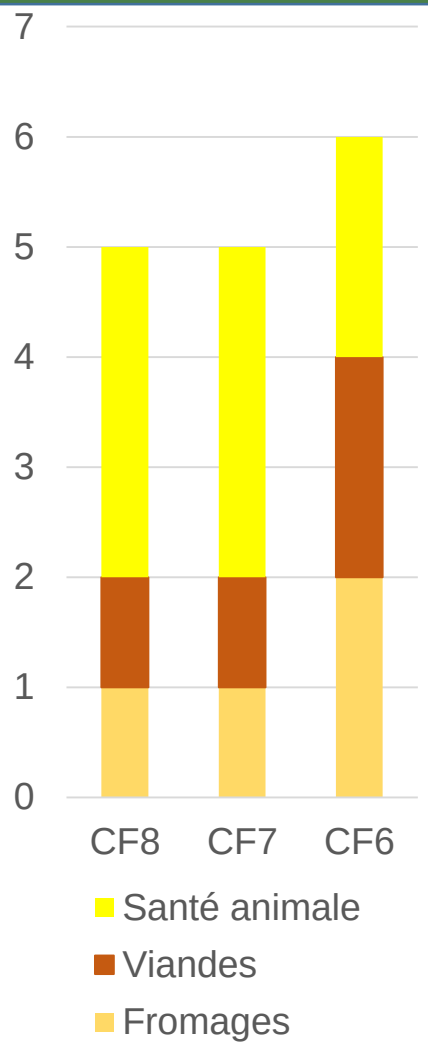
CF6 Fauche plus précoce



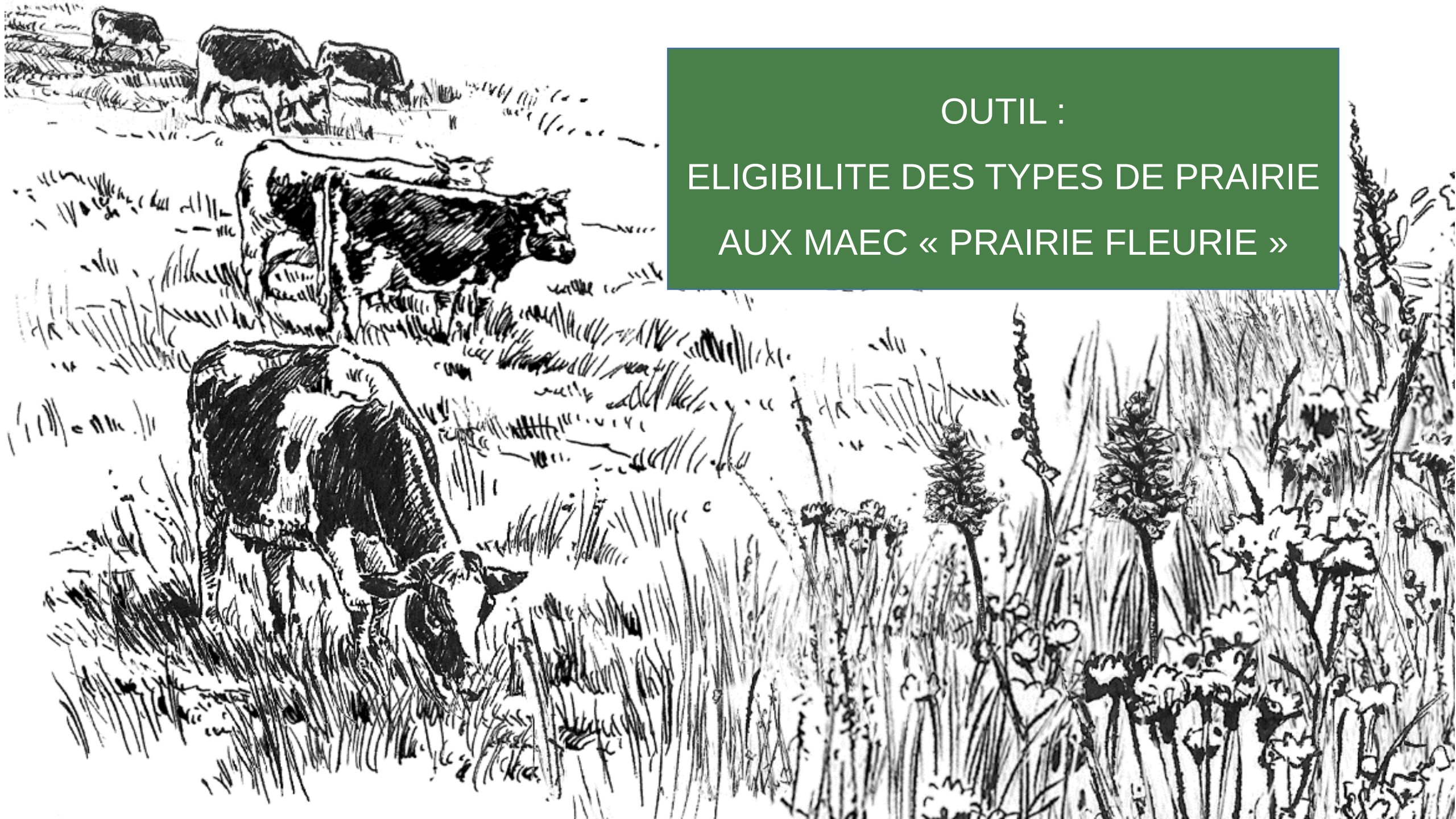
Environnement



Valeur fourragère



Qualité produits
Santé animale



OUTIL :

ELIGIBILITE DES TYPES DE PRAIRIE AUX MAEC « PRAIRIE FLEURIE »

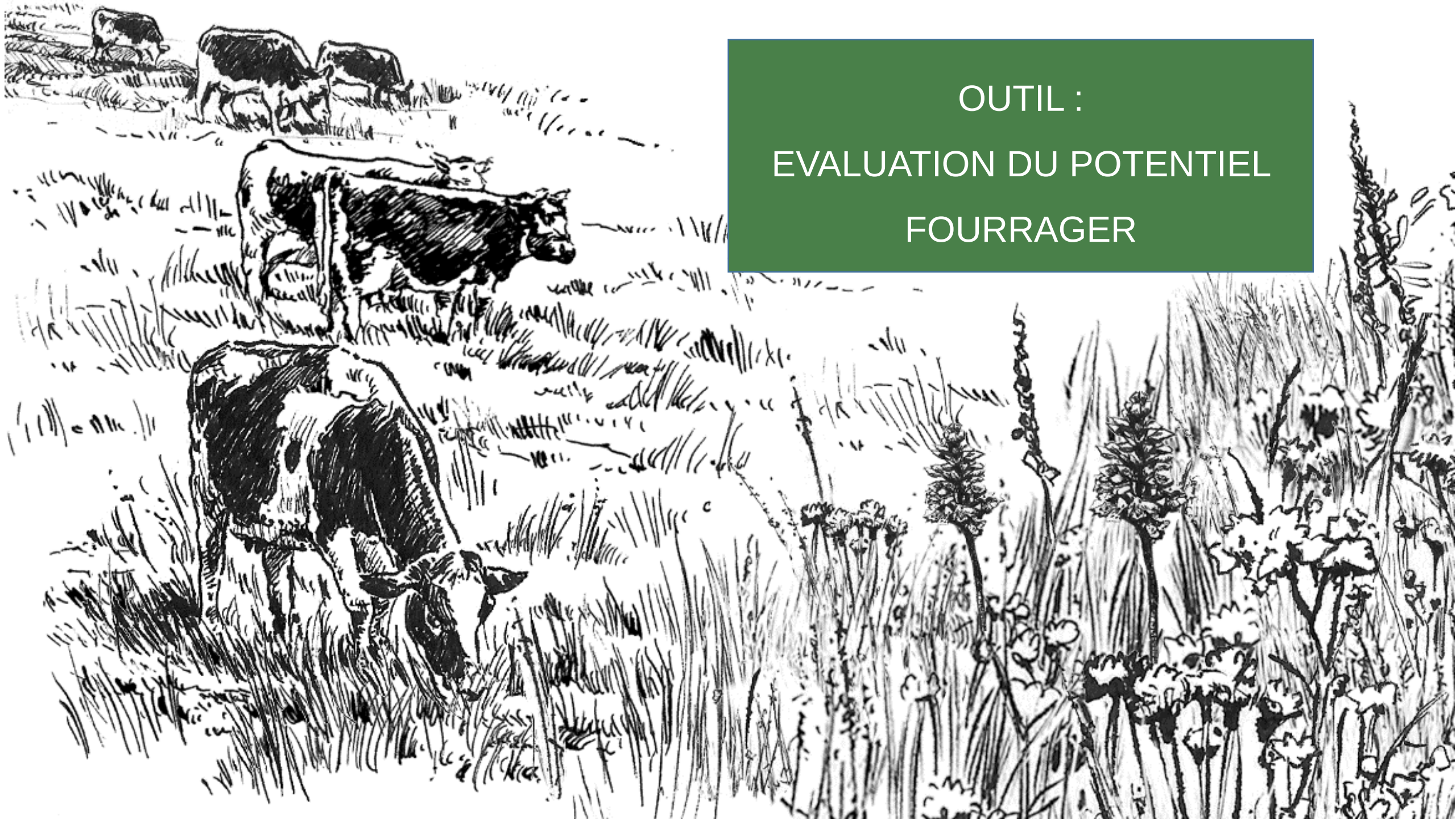
OUTILS ISSUS DE LA TYPOLOGIE

Outil
Éligibilité aux MAEC type « prairie fleurie »

TYPE PRAIRIAL	DÉNOMINATION	ÉLIGIBILITÉ À CES MAEC
MP1	Prairie pâturée d'altitude à pâturin de chaix et fenouil des alpes	✗
MP2	Prairie pâturée d'altitude à fétuque rouge et myrtillier	✗
MF1	Prairie fauchée d'altitude à fétuque rouge et agrostis capillaire	✗
CP1	Prairie pâturée collinéenne à fétuque rouge et gaillet saxatile	✗
CP2	Prairie pâturée à houlque laineuse et dactyle aggloméré	✗
CP3	Prairie pâturée à ray grass anglais et renoncule âcre	✗
CF1	Prairie fauchée ou mixte à brome érigé et fromental	✗
CF2	Prairie mixte à trèfle blanc et oseille commune	✗
CF3	Prairie mixte à trèfle des prés et pissenlits	✗
CF4	Prairie fauchée ou mixte à flouve odorante et renoncule rampante	✗
CF5	Prairie fauchée ou mixte à ray grass anglais et plantain lancéolé	✗
CF6	Prairie fauchée ou mixte à trèfle rampant et achillée millefeuille	✗
CF7	Prairie fauchée ou mixte à flouve odorante et renouée bistorte	✗
CF8	Pelouse fauchée ou mixte à houlque laineuse et gaillet blanc	✗
CF9	Pelouse fauchée ou mixte à flouve odorante et piloselle	✗

✗ Éligibilité quasi-impossible ✗ Éligibilité quasi certaine ✗ Éligibilité possible mais à vérifier

page 115



OUTIL :

EVALUATION DU POTENTIEL FOURRAGER

Outil
Potentiel fourrager de l'exploitation

Etape 1: Calcul de la production théorique des prairies

Page 116

Etape 2: Calcul de
la consommation réelle de fourrages

Etape 3: Calcul de
l'utilisation réelle de l'herbe

OUTILS ISSUS DE LA TYPOLOGIE

Outil

Potentiel fourrager de l'exploitation

Production théorique des prairies

TYPE DE PRAIRIE	SURFACE (en ha)	RENDEMENT MOYEN OBSERVÉ DANS LA TYPOLOGIE (tMS/ha)	PRODUCTION THÉORIQUE (tMS)
MP1		1,7	
MP2		1,4	
MF1		2,8	
CP1		1,8	
CP2		2,2	
CP3		4,5	
CF1		4,5	
CF2		6,2	
CF3		6,4	
CF4		3,4	
CF5		5,8	
CF6		4	
CF7		3,6	
CF8		2,5	
CF9		2	
PT graminées			
PT graminées + légumineuses			
PT légumineuses			
méteil			
TOTAL (A)		TOTAL (B)	

Productivité théorique des prairies (C) : (B)/(A) = tMS/ha

Données à remplir

Données calculées précédemment

Outil

Potentiel fourrager de l'exploitation

Consommation réelle des fourrages (prairies, maïs, …)

	EFFECTIF	X	INGESTION PAR ANIMAL (tMS/animal/an)	=	INGESTION TOTALE ANNUELLE (tMS/an)
TROUPEAU BOVIN LAITIER					
Vaches laitières *Niveau de production (L) :* *Concentrés / L de lait :*					
Génisses laitières élevées					
Bœufs laitiers élevés					
Taurillons laitiers élevés					
TROUPEAU BOVIN ALLAITANT					
Vaches allaitantes					
Génisses allaitantes élevées					
Bœufs allaitants élevés					
Taurillons allaitants élevés					
AUTRES TROUPEAUX					
Brebis					
Autres animaux (chevaux…)					

Consommation annuelle de fourrage (D) : tMS/ha

Données à remplir

Données calculées précédemment

OUTILS ISSUS DE LA TYPOLOGIE

Outil
Potentiel fourrager de l'exploitation

Utilisation réelle de l'herbe

		QUANTITÉ (tMS)
Consommation annuelle de fourrage (D)		
Production de maïs ensilage (E) surface (ha) x rendement (tMS/ha)	-	
Achats de fourrages (F)	–	
Ventes de fourrages (G)	+	
Valorisation réelle d'herbe (H) (= D – E – F + G)	=	
Valorisation réelle des parcelles (I) (= H/A)		

Utilisation du potentiel de production d'herbe : tMS/ha

Bonne valorisation du potentiel de production des prairies -1 à +1 tMS/ha.

Exemple de calcul

OUTILS ISSUS DE LA TYPOLOGIE

	Surface ha	Rdt moyen typo T MS/ha/an	Production théorique T MS
CF1		1,7	
CF2	23	1,4	32,2
CF3		2,8	
CF4	14	1,8	25,2
CF5		2,2	
CF6		4,5	
CF7		4,5	
CF8	20	6,2	124
CF9		6,4	
CP1	36	3,4	122,4
CP2		5,8	
CP3		4	
MF1	15	3,6	54
MP1		2,5	
MP2		2	
PT graminées	3	7	21
PT Gram+leg			
PT lég			
Méteil			
Total (A)	111	Total (B)	378,8

Productivité théorique des prairies (C) = A/B

378,8 / 111 = **3,4 TMS/ha/an**

Consommation de fourrages (D)

50 VL + 30 génisses = 71 UGB

(D) = 71 x 5 = **355 T MS/an**

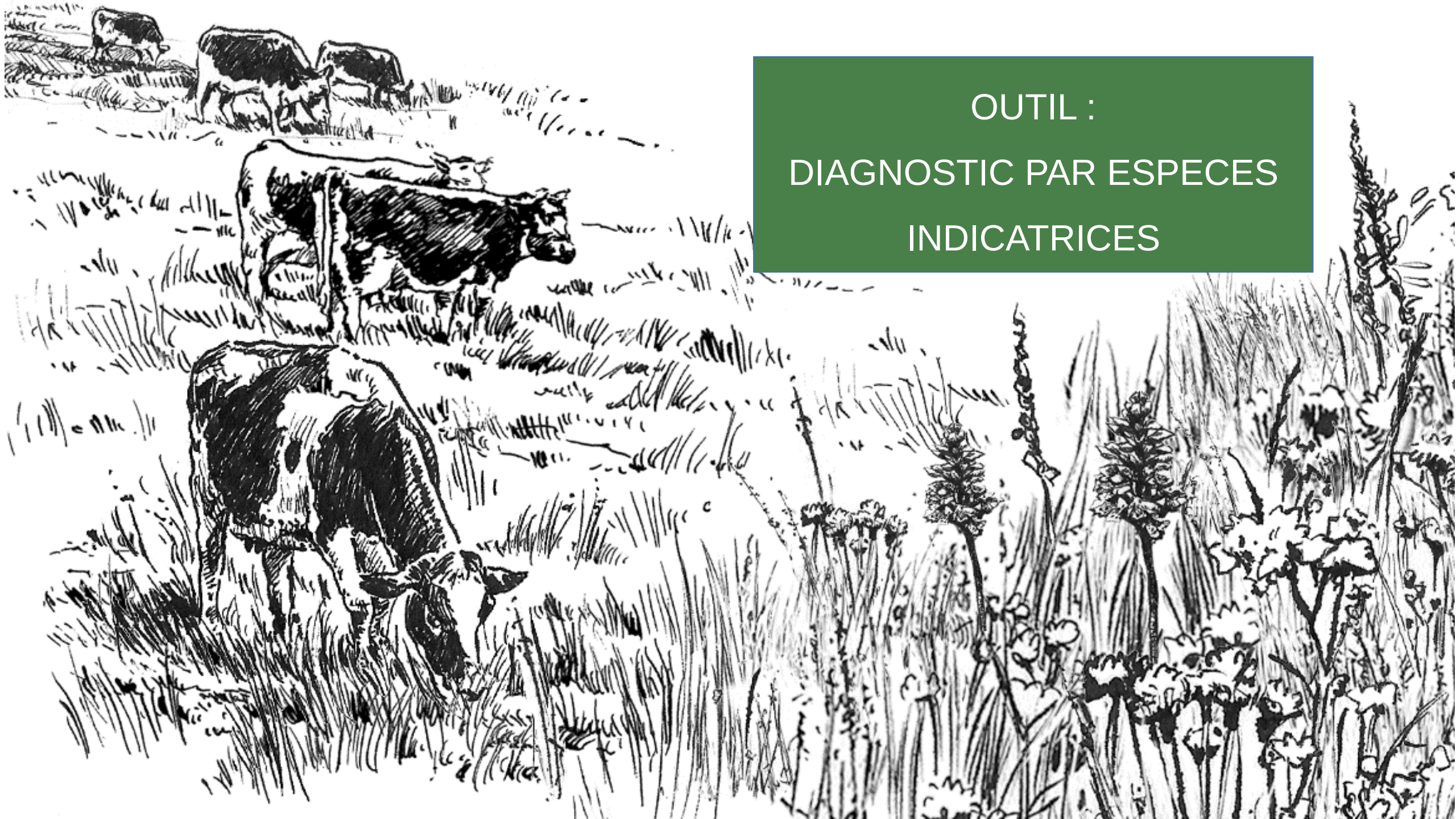
OUTILS ISSUS DE LA TYPOLOGIE

Surface de prairie en ha (A)	111
Consommation annuelle de fourrage en T MS/an (D)	355
Production de maïs ensilage en T MS/an (E)	40
Achat de fourrages en T MS/an (F)	0
Ventes de fourrages en T MS/an (G)	0
Valorisation réelle de l'herbe en T MS/an (H) = D-E-F+G	315
Valorisation réelle des parcelles en T MS/ha/an (I) = H/A	2,8

Potentiel de production des prairies 3,4 T MS/ha/an et valorisation de 2,8 T MS/ha/an

→Bilan fourrager positif

→Sécurité de 0,6 T MS/ha/an



OUTIL :

DIAGNOSTIC PAR ESPECES INDICATRICES

OUTILS ISSUS DE LA TYPOLOGIE

Outil

Espèces indicatrices

pages 124-125

SOMMAIRE

Introduction

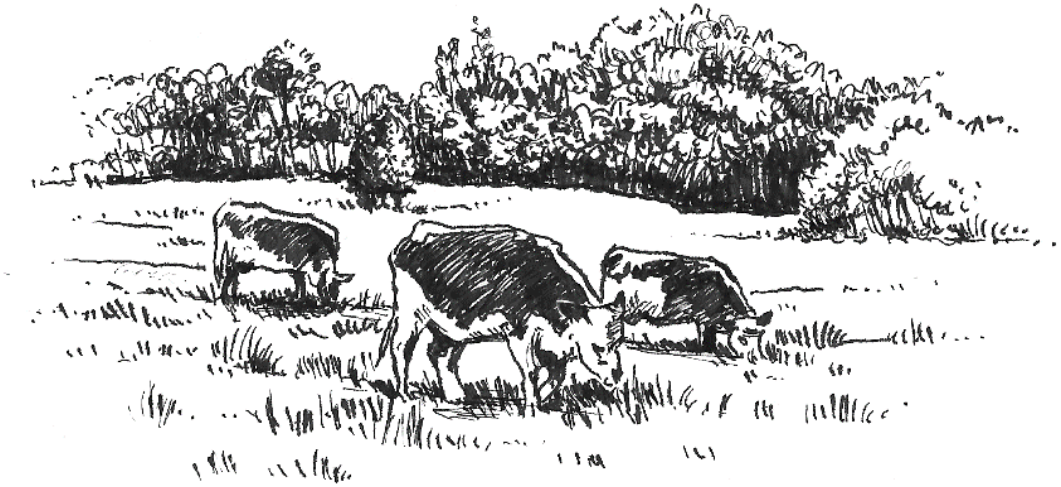
- Pourquoi ? Les enjeux
- Les prairies permanentes : une production d’avenir
- Le projet global

La typologie agro-écologique

Foire Aux Questions

- Prairie et changement climatique
- Intérêt économique des prairies

Prairies et changement climatique



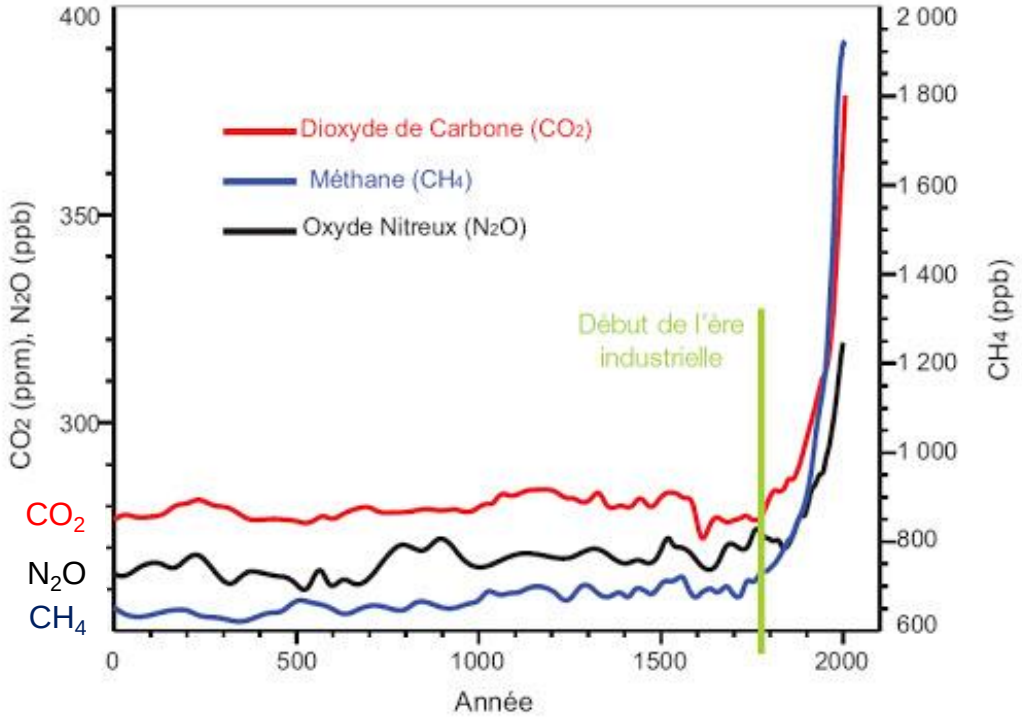
ORIGINES DU CHANGEMENT CLIMATIQUE

Origines « naturelles »

- Fluctuation de l'orbite de la terre autour du soleil
- Activité solaire
- Activité volcanique
- Fonctionnement du système climatique

Origines « anthropiques » (Haut Conseil pour le Climat, 2018)

- Emission de gaz à effet de serre (CO_2, CH_4, N_20, …)
- Industrie, transports, résidentiel, **agriculture**, …
- Séquestration de carbone (agriculture, forêt)



Conclusions du GIEC (2013)

- **L'influence de l'homme sur le système climatique est clairement établie**
- Les concentrations en GES à des niveaux sans précédent depuis au moins 800 000 ans
- 2 principales raisons : combustibles fossiles et **changements d'usage des sols**

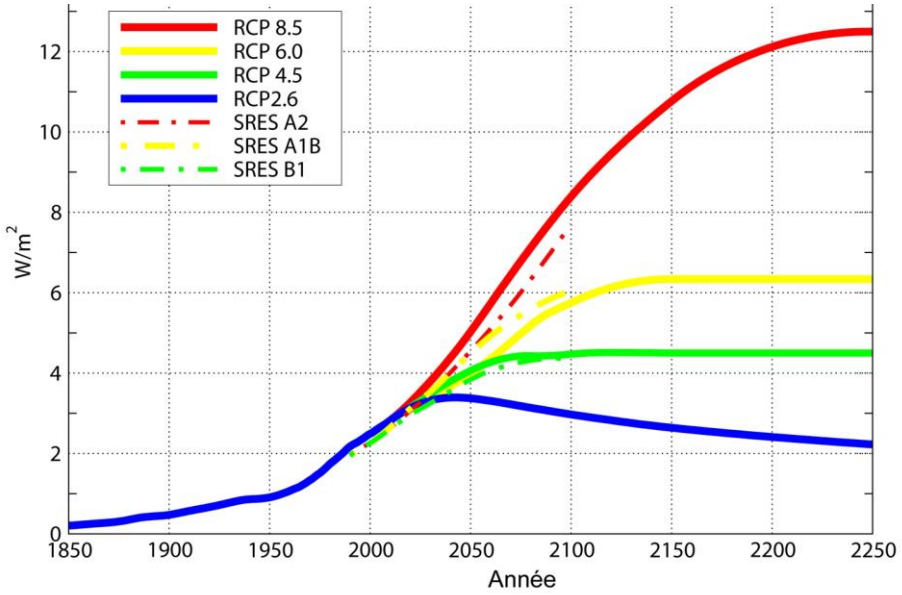
SCENARIOS DU CHANGEMENT CLIMATIQUE

	Forçage radiatif	Concentration de GES (en CO_2eq)	Augmentation de la température globale	Evolution des concentrations en GES*
RCP 8.5	8,5 W.m-2	1350 ppm	~ 4,3°C (3,2 – 5,4°C)	Augmentation continue et soutenue jusqu'en 2100
RCP 6	6 W.m-2	850 ppm	~ 2,8°C (2,0 – 3,7°C)	Augmentation puis stabilisation à la fin du siècle
RCP 4.5	4,5 W.m-2	650 ppm	~ 2,4°C (1,7 à 3,2°C)	Légère augmentation puis diminution à l'horizon 2050 et stabilisation à la fin du siècle
RCP 2.6	2,6 W.m-2	450 ppm	~ 2°C (0,9 à 2,3°C)	Pic à l'horizon 2020 puis diminution constante
RCP 1.9	1,9 W.m-2	< 450 ppm	~ 1,5°C	Diminution rapide et soutenue jusqu'à la fin du siècle

Source : I4CE, 2019, d'après Vuuren et al. (2011) et GIEC (2018)

* Evolution variant selon l'ampleur du recours aux émissions négatives.

Des scénarios climatiques étudiés en interaction avec des scénarios socio-économiques



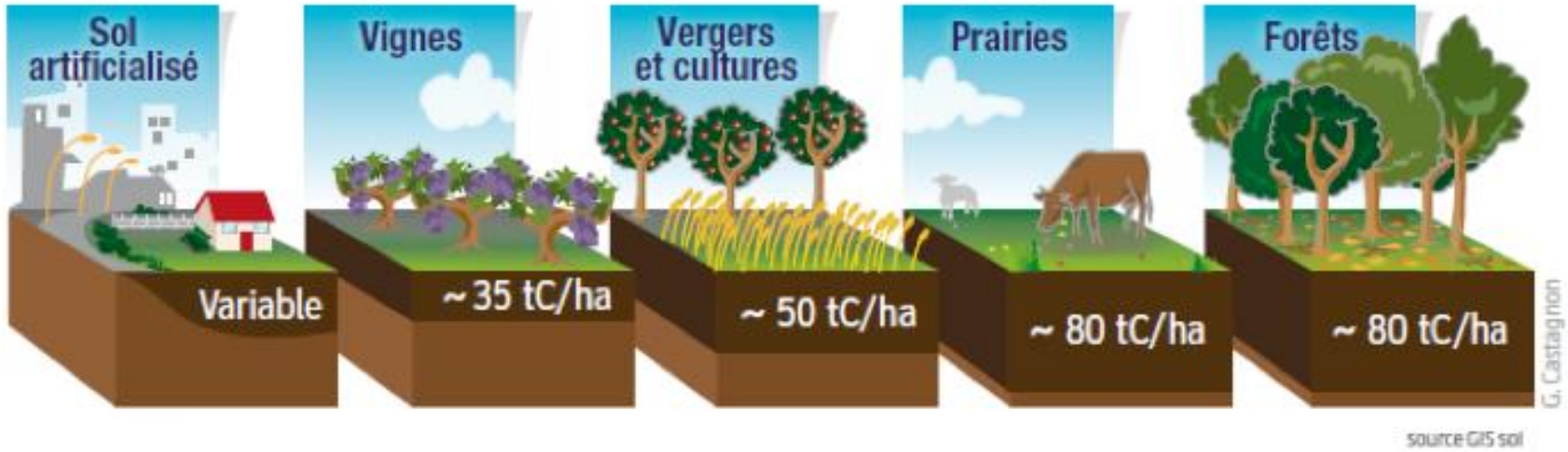
AGRICULTURE ET CHANGEMENT CLIMATIQUE

Emissions de GES par l'agriculture (2018) Source: Ministère Transition Ecologique

- Agriculture = 19% des émissions de GES = 86Mt CO_2e
- Elevage 48%, Cultures 41%, Autres 11%
- GES agricoles diminution de 8% depuis 1990

Séquestration de carbone par l'agriculture Source: GIS Sol

- Stock C Forêts > Prairies permanentes > Prairies temporaires > Cultures
- Séquestration C limitée dans les PP après 20 à 30 ans
- Destockage C très important à chaque retournement de prairie (PT et surtout PP)



QUELS CHANGEMENTS DU CLIMAT DANS LES VOSGES ?

Evolutions tendancielles 2020 → 2100

- Augmentation des températures moyennes toutes saisons
- Augmentation des températures plus fortes avec l'altitude
- Augmentation de la durée et de l'intensité des journées chaudes (>25°C)

- Augmentation des teneurs en CO_2

- Pluviométrie annuelle inchangée
- Pluviométrie hivernale accrue, pluviométrie estivale diminuée
- Forte augmentation des déficits hydriques estivaux (plus forte évaporation)

- Rayonnement et phénomènes de tempête inchangés

Evolutions de la variabilité du climat 2020 → 2100

- Augmentation de la variabilité intra- et inter-annuelle des températures et précipitations

QUELLES CONSEQUENCES POUR LES PRAIRIES ?

- Incertitude sur la production annuelle de biomasse:
  - favorisée par le CO_2 et une faible augmentation de température,
  - défavorisée par le déficit hydrique et les températures > 25°C

- Répartition annuelle de la production très modifiée:
  - Effet bénéfique de la température sur la biomasse au printemps et en automne (plus aléatoire), « Creux » estival de production plus prononcé
  - Pousse de printemps= 3/4 production en 2050 vs 2/3 actuellement

- Date de reprise de la végétation plus précoce et avancement du cycle de production

- Composition floristique: encore beaucoup d'incertitudes
  - augmentation des légumineuses et de certaines diverses
  - régression des graminées et de certaines diverses

- Valeur alimentaire de l'herbe:
  - augmentation de la teneur en sucres solubles de l'herbe
  - diminution de la teneur en protéines des graminées, en partie compensée par l'augmentation des légumineuses

QUELLES CONSEQUENCES POUR LES PRAIRIES ?

Effets inconnus ou moins bien évalués

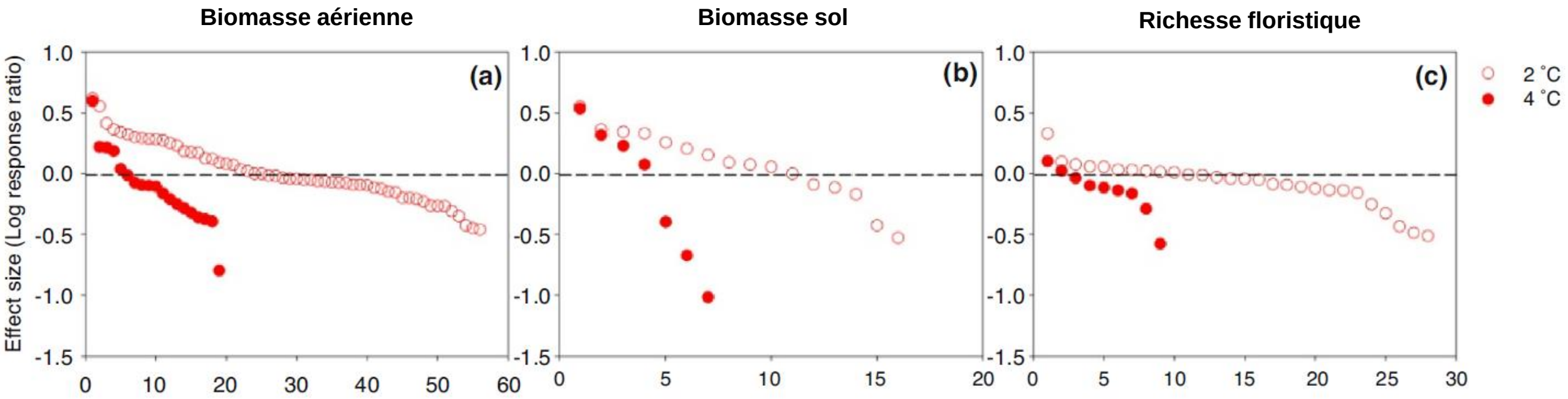
- Effets des interactions entre température, CO2, stress hydrique, fertilité du sol ?
- Réactions de l’ensemble des espèces présentes dans les PP ?
- Evolution des types de prairie ?
- Risque de destruction des couverts prairiaux par les évènements extrêmes ?
- Effet du changement climatique sur les ravageurs et maladies ?

- Plus forte incertitude des prévisions sur les effets à long terme (2050-2100)

QUELLES CONSEQUENCES POUR LES PRAIRIES ?

Synthèse de 256 études scientifiques sur les effets du CC sur les prairies

Augmentation de 2°C ou de 4°C à l'horizon 2100



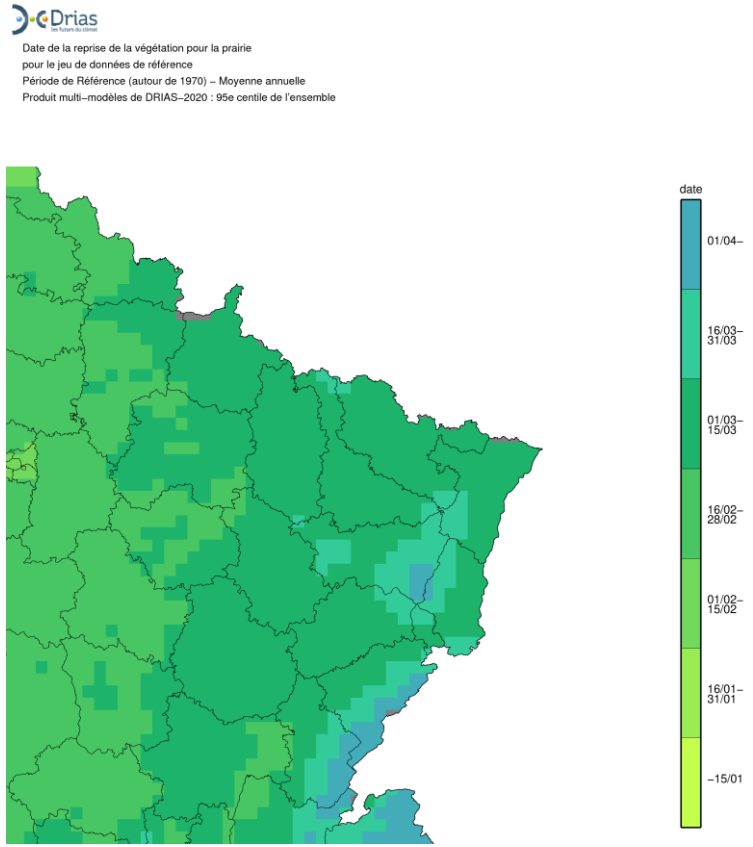
+ 2°C: autant de situations positives que négatives (biomasses et richesse floristique)

+ 4°C: majorité de situations négatives

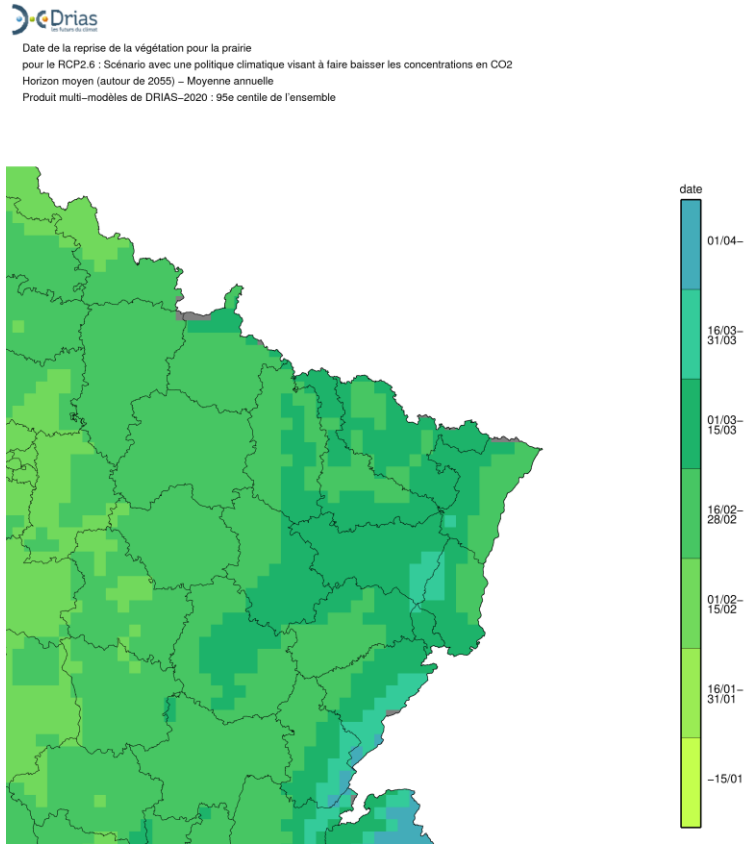
Li et al., Current opinion on environmental sustainability 2018

QUELLES CONSEQUENCES POUR LES PRAIRIES ?

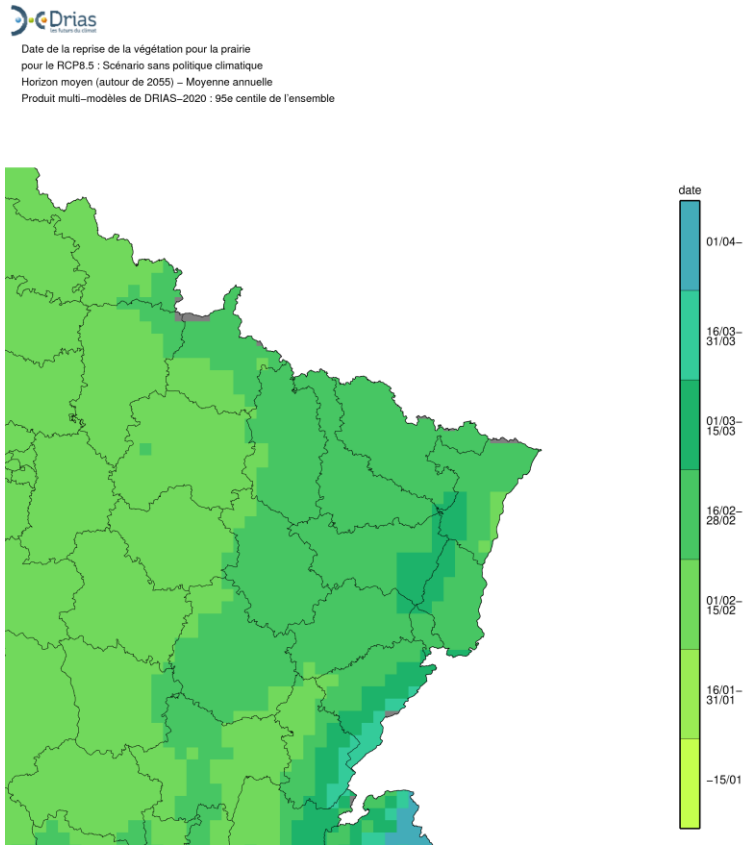
Date de la reprise de la végétation pour les prairies



Situation 1976-2005



Situation 2041-2071
Scénario RCP 2.6



Situation 2041-2071
Scénario RCP 8.5

Avancement de la date de reprise de végétation de l'ordre d'un mois au milieu du siècle

QUELLES CONSEQUENCES POUR LES PRAIRIES ?

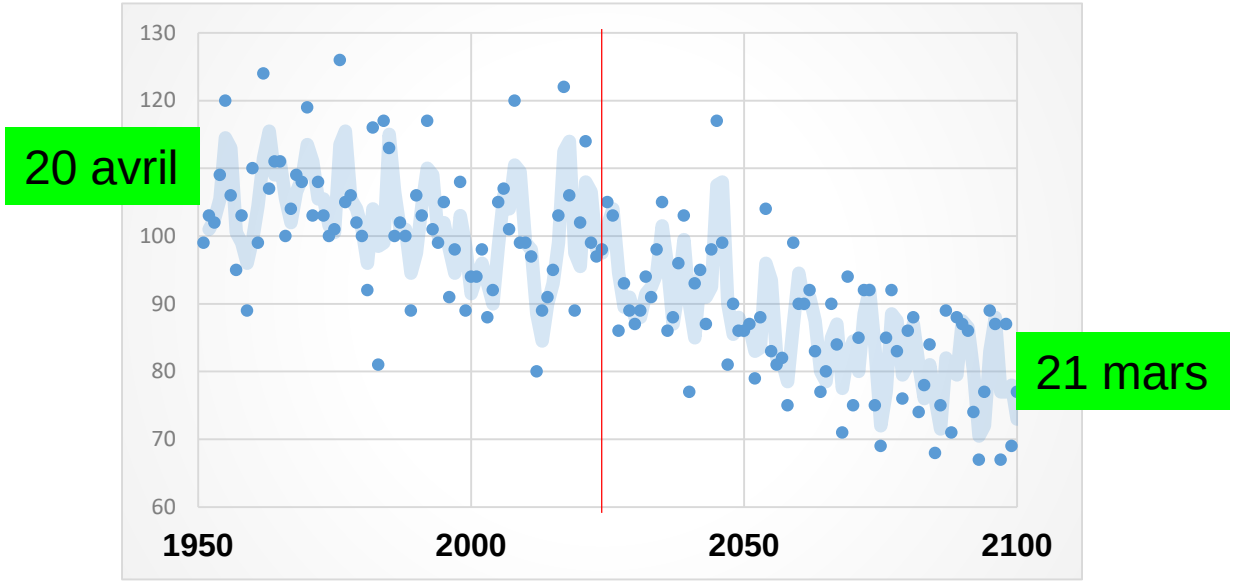
Dates moyennes d'exploitation des prairies – Lieu : Bitche (57), altitude 341m

Stade	Degrés-jours	1951-2005	2030-2050 Scénario 2.6	2030-2050 Scénario 8.5
Mise à l'herbe	350	12 avril	4 avril	1 avril
Fin déprimage	550	2 mai	24 avril	20 avril
Fauche précoce	750	18 mai	10 mai	7 mai
Foin précoce	1000	5 juin	27 mai	25 mai
Foin moyen	1200	18 juin	9 juin	7 juin
Foin tardif	1400	30 juin	21 juin	19 juin

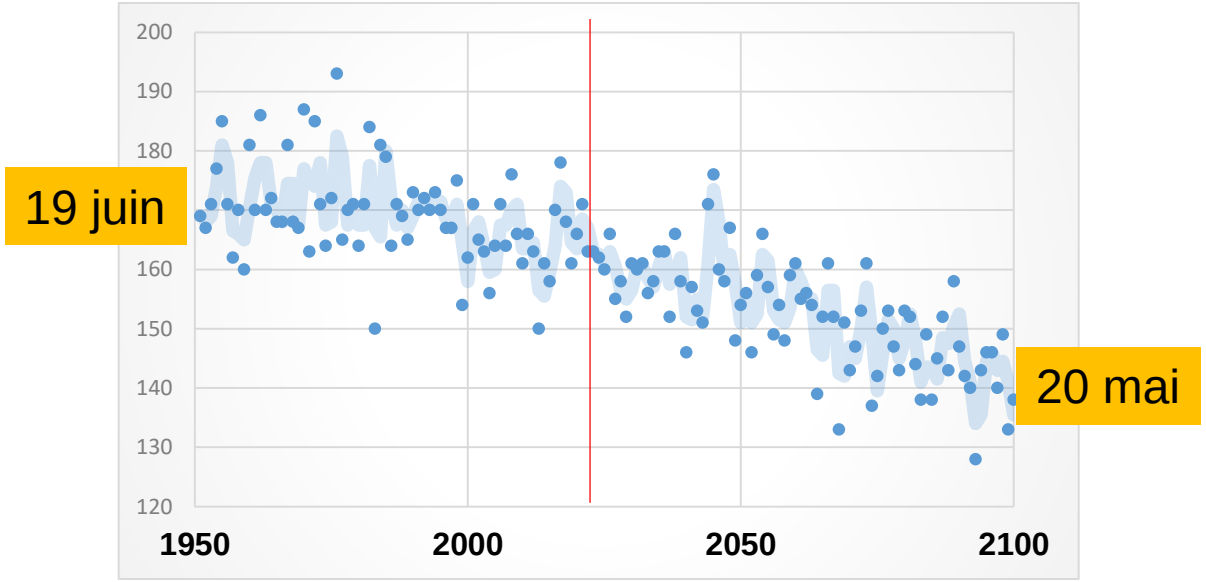
QUELLES CONSEQUENCES POUR LES PRAIRIES ?

Dates moyennes d'exploitation des prairies – Lieu : Bitche (57), altitude 341m

Mise à l'herbe (350 DJ)



Foin « moyen » (1200 DJ)



Scénario RCP 8.5 – Modèle Aladin

QUELLES CONSEQUENCES POUR LES PRAIRIES ?

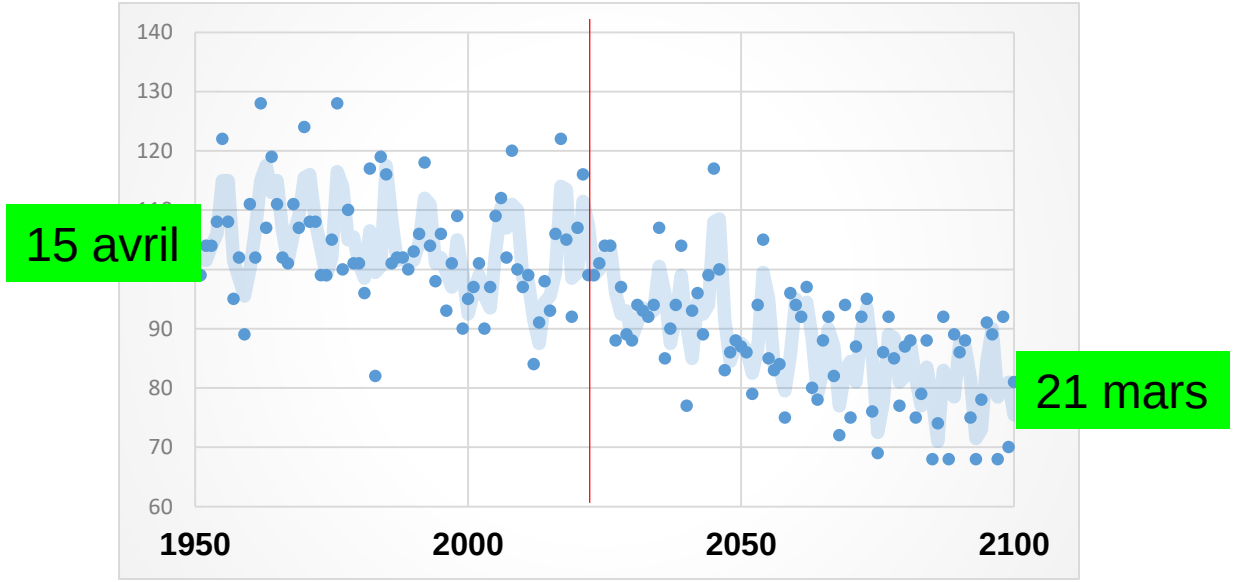
Dates moyennes d'exploitation des prairies – Lieu : Bruyères (88), altitude 422m

Stade	Degrés-jours	1951-2005	2030-2050 Scénario 2.6	2030-2050 Scénario 8.5
Mise à l'herbe	350	13 avril	5 avril	2 avril
Fin déprimage	550	4 mai	26 avril	21 avril
Fauche précoce	750	20 mai	11 mai	9 mai
Foin précoce	1000	7 juin	29 mai	26 mai
Foin moyen	1200	20 juin	11 juin	9 juin
Foin tardif	1400	3 juillet	23 juin	21 juin

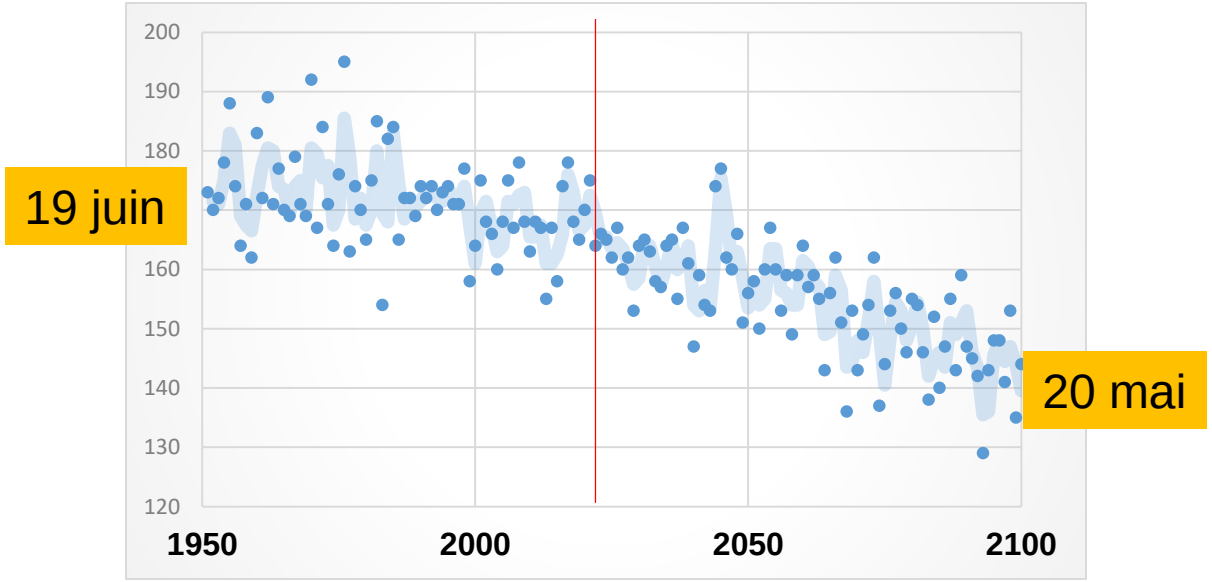
QUELLES CONSEQUENCES POUR LES PRAIRIES ?

Dates moyennes d'exploitation des prairies – Lieu : Bruyères (88) altitude 422m

Mise à l'herbe (350 DJ)



Foin « moyen » (1200 DJ)



Scénario RCP 8.5 – Modèle Aladin

QUELLES CONSEQUENCES POUR LES PRAIRIES ?

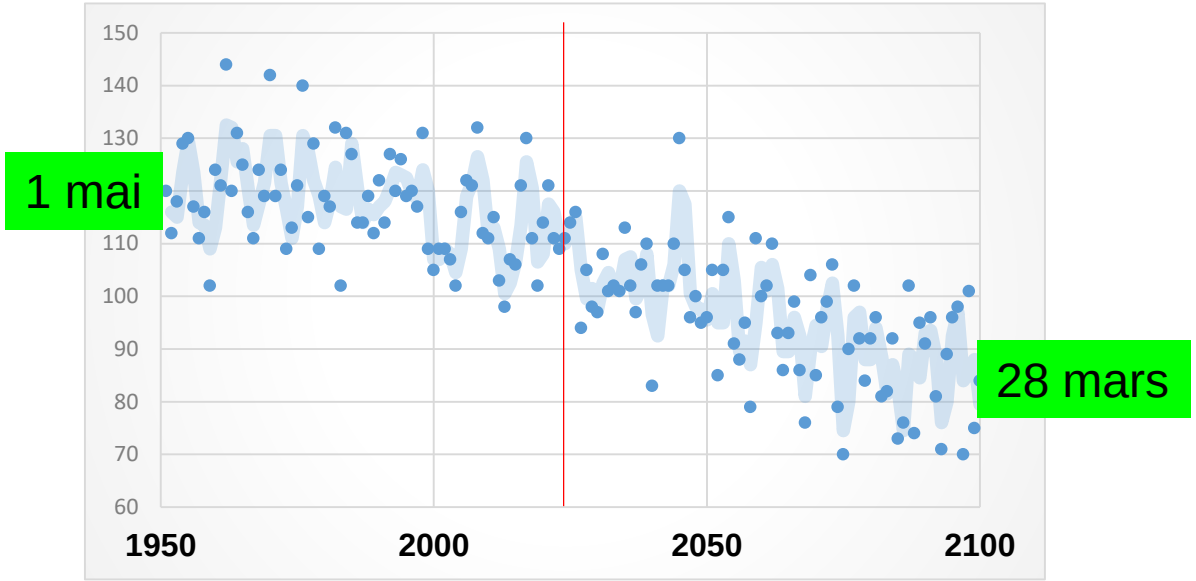
Dates moyennes d'exploitation des prairies – Lieu : Giromany (90) altitude 834m

Stade	Degrés-jours	1951-2005	2030-2050 Scénario 2.6	2030-2050 Scénario 8.5
Mise à l'herbe	350	28 avril	15 avril	11 avril
Fin déprimage	550	17 mai	6 mai	2 mai
Fauche précoce	750	2 juin	22 mai	19 mai
Foin précoce	1000	21 juin	9 juin	6 juin
Foin moyen	1200	4 juillet	22 juin	19 juin
Foin tardif	1400	17 juillet	5 juillet	1 juillet

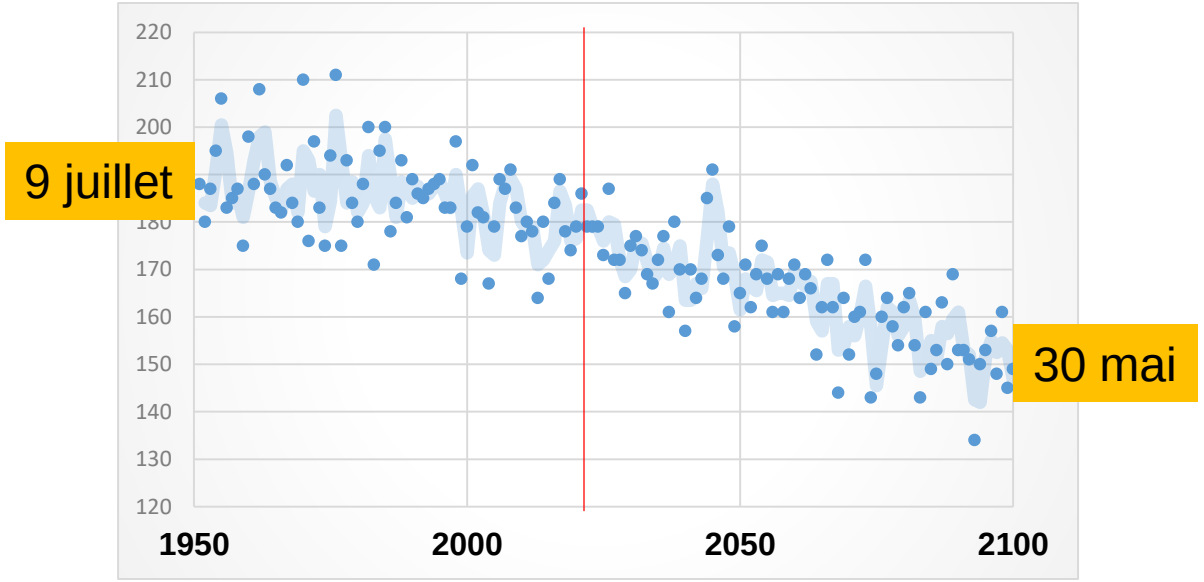
QUELLES CONSEQUENCES POUR LES PRAIRIES ?

Dates moyennes d'exploitation des prairies – Lieu : Giromany (90) altitude 834m

Mise à l'herbe (350 DJ)



Foin « moyen » (1200 DJ)



Scénario RCP 8.5 – Modèle Aladin

QUELLES CONSEQUENCES POUR LES PRAIRIES ?

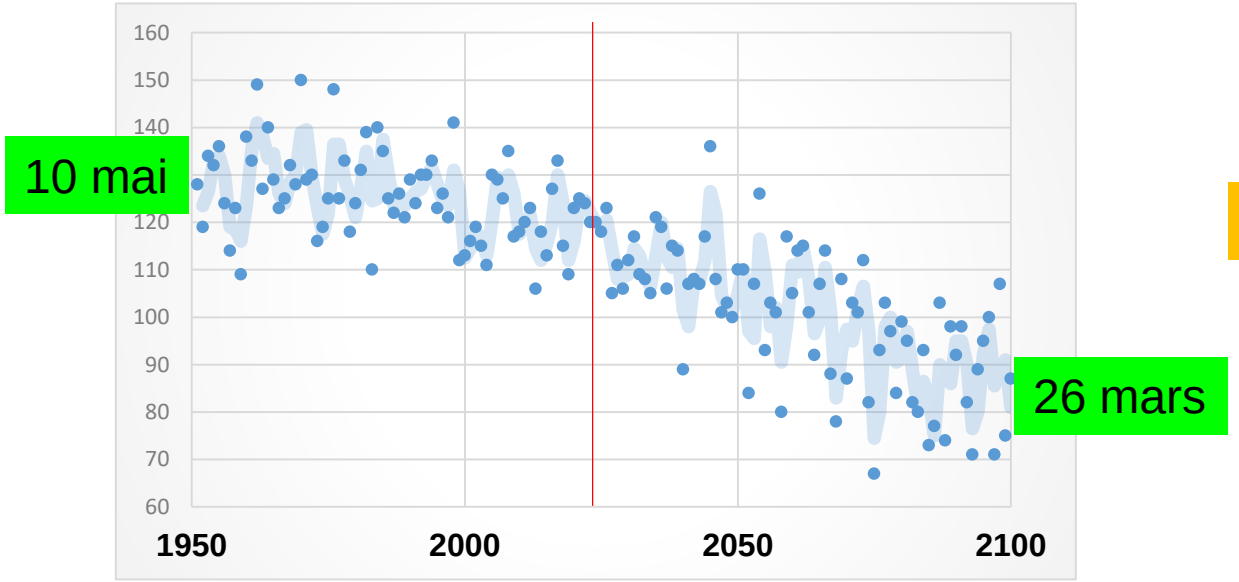
Dates moyennes d'exploitation des prairies – Lieu : La Bresse (88) altitude 910m

Stade	Degrés-jours	1951-2005	2030-2050 Scénario 2.6	2030-2050 Scénario 8.5
Mise à l'herbe	350	5 mai	23 avril	19 avril
Fin déprimage	550	24 mai	12 mai	9 mai
Fauche précoce	750	10 juin	28 mai	25 mai
Foin précoce	1000	28 juin	15 juin	13 juin
Foin moyen	1200	12 juillet	29 juin	26 juin
Foin tardif	1400	25 juillet	12 juillet	8 juillet

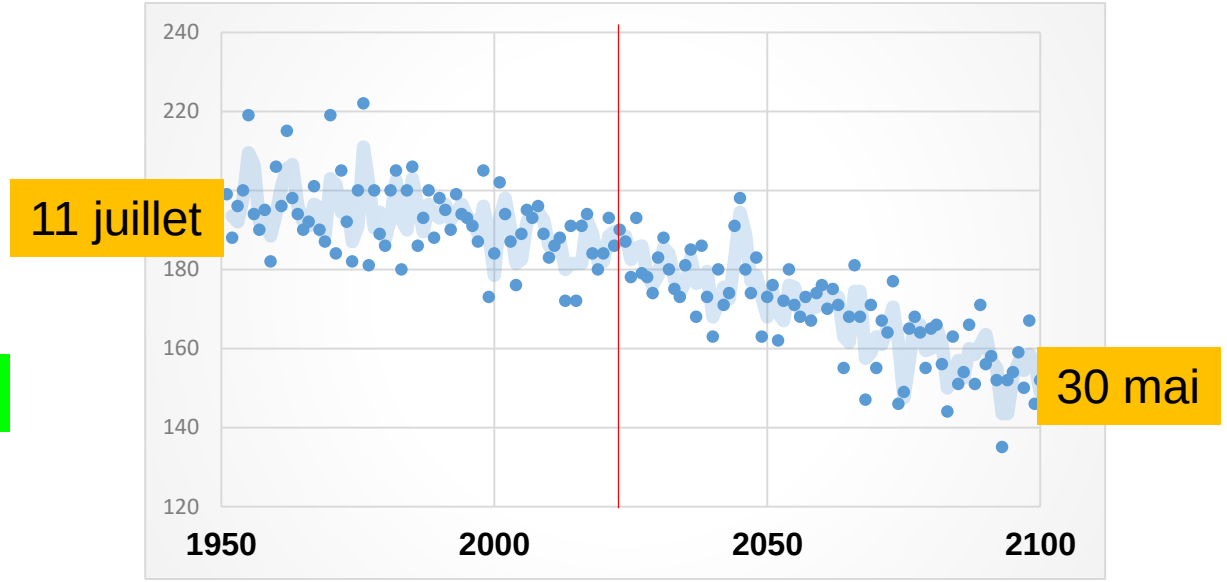
QUELLES CONSEQUENCES POUR LES PRAIRIES ?

Dates moyennes d'exploitation des prairies – Lieu : La Bresse (88) altitude 910m

Mise à l'herbe (350 DJ)



Foin « moyen » (1200 DJ)



Scénario RCP 8.5 – Modèle Aladin

QUELLES CONSEQUENCES POUR LES PRAIRIES ?

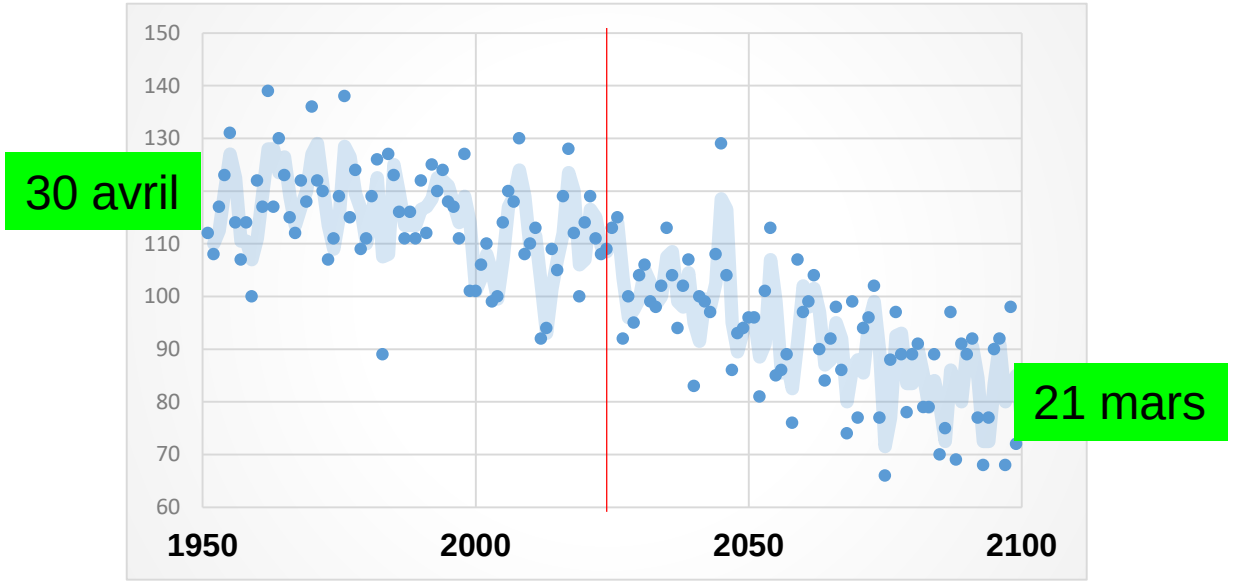
Dates moyennes d'exploitation des prairies – Lieu : Metzeral (68) altitude 745m

Stade	Degrés-jours	1951-2005	2030-2050 Scénario 2.6	2030-2050 Scénario 8.5
Mise à l'herbe	350	25 avril	13 avril	9 avril
Fin déprimage	550	14 mai	4 mai	29 avril
Fauche précoce	750	30 mai	19 mai	16 mai
Foin précoce	1000	18 juin	6 juin	3 juin
Foin moyen	1200	1 juillet	19 juin	16 juin
Foin tardif	1400	14 juillet	1 juillet	28 juin

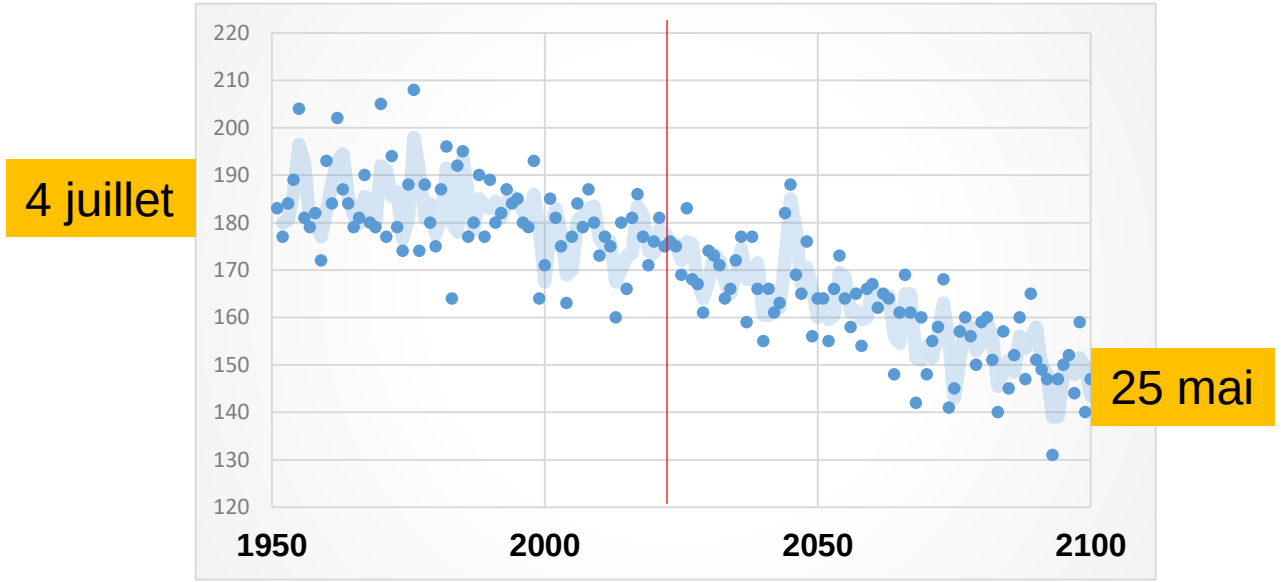
QUELLES CONSEQUENCES POUR LES PRAIRIES ?

Dates moyennes d'exploitation des prairies – Lieu : Metzeral (68) altitude 745m

Mise à l'herbe (350 DJ)



Foin « moyen » (1200 DJ)



Scénario RCP 8.5 – Modèle Aladin

QUELLES CONSEQUENCES POUR LES PRAIRIES ?

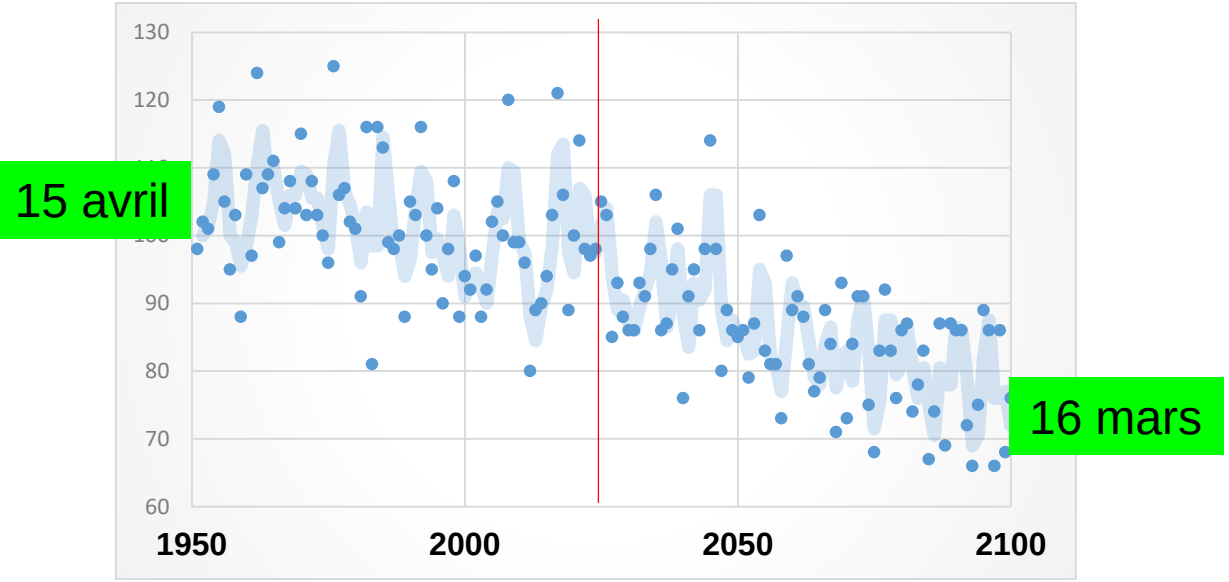
Dates moyennes d'exploitation des prairies – Lieu : Obersteinbach (67) altitude 330m

Stade	Degrés-jours	1951-2005	2030-2050 Scénario 2.6	2030-2050 Scénario 8.5
Mise à l'herbe	350	11 avril	3 avril	31 mars
Fin déprimage	550	1 mai	23 avril	19 avril
Fauche précoce	750	17 mai	9 mai	6 mai
Foin précoce	1000	3 juin	26 mai	23 mai
Foin moyen	1200	16 juin	7 juin	5 juin
Foin tardif	1400	29 juin	20 juin	17 juin

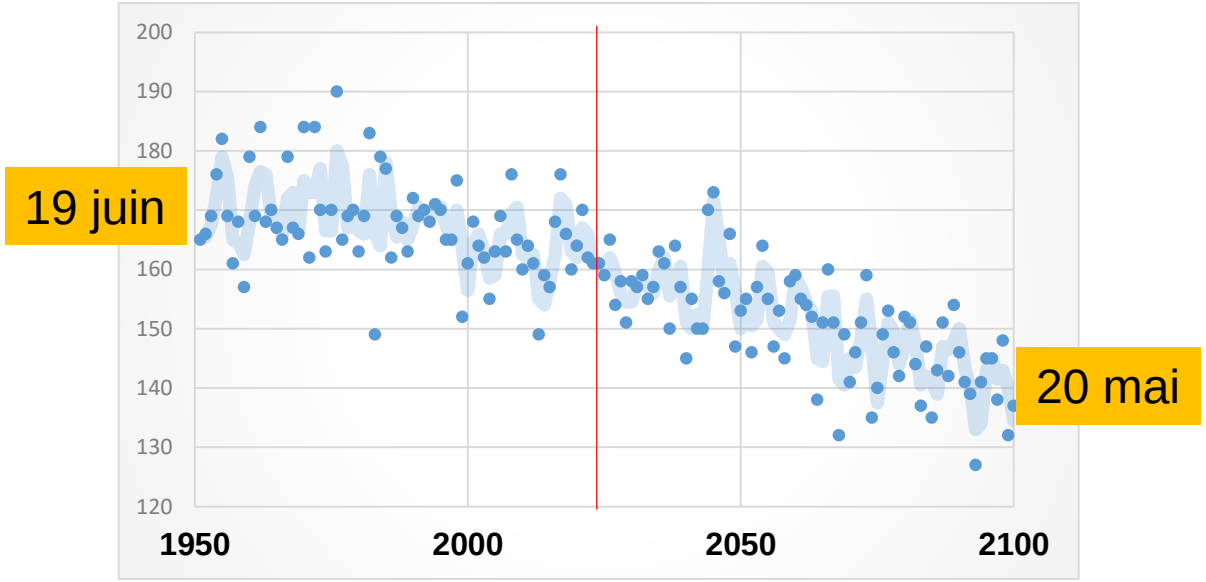
QUELLES CONSEQUENCES POUR LES PRAIRIES ?

Dates moyennes d'exploitation des prairies – Lieu : Obersteinbach (67) altitude 330m

Mise à l'herbe (350 DJ)



Foin « moyen » (1200 DJ)



Scénario RCP 8.5 – Modèle Aladin

QUELLES CONSEQUENCES POUR LES PRAIRIES ?

Au final, effet du CC sur les prairies

- Une **production annuelle** et une qualité d'herbe **qui évolue à priori peu** mais prévisions globales à confirmer ou infirmer sur le massif vosgien
  → Etude en cours sur le territoire de la Déodatie
- Une **forte modification de la répartition de la production selon les saisons et les années**
- **Une modification encore inconnue de la composition floristique**
- Question centrale de la **capacité à récolter l'herbe quand elle pousse** (portance des parcelles) et de la **nécessité de stocker davantage**
- **L'eau (manque ou excès), l'élément clé pour les années à venir**

QUELLES CONSEQUENCES POUR LES AUTRES FOURRAGES ?

- Biomasse cultures fourragères annuelles inchangée (effet CO2 et température compensée par déficit hydrique) mais augmentation forte des risques:
  - Risque accru de mauvaise installation (germination, levée, croissance juvénile)
  - Risque de destruction d'une culture annuelle par sécheresse/canicule

- Catalogue d'espèces et de variétés permettant une adaptation au CC

- Absence de certaines cultures fourragères (maïs, sorgho, ..) aux périodes favorables à la croissance (printemps, automne)

- Intérêt de la ressource fourragère des haies et arbres pour une ressource verte estivale

CHANGEMENT CLIMATIQUE ET FOURRAGES

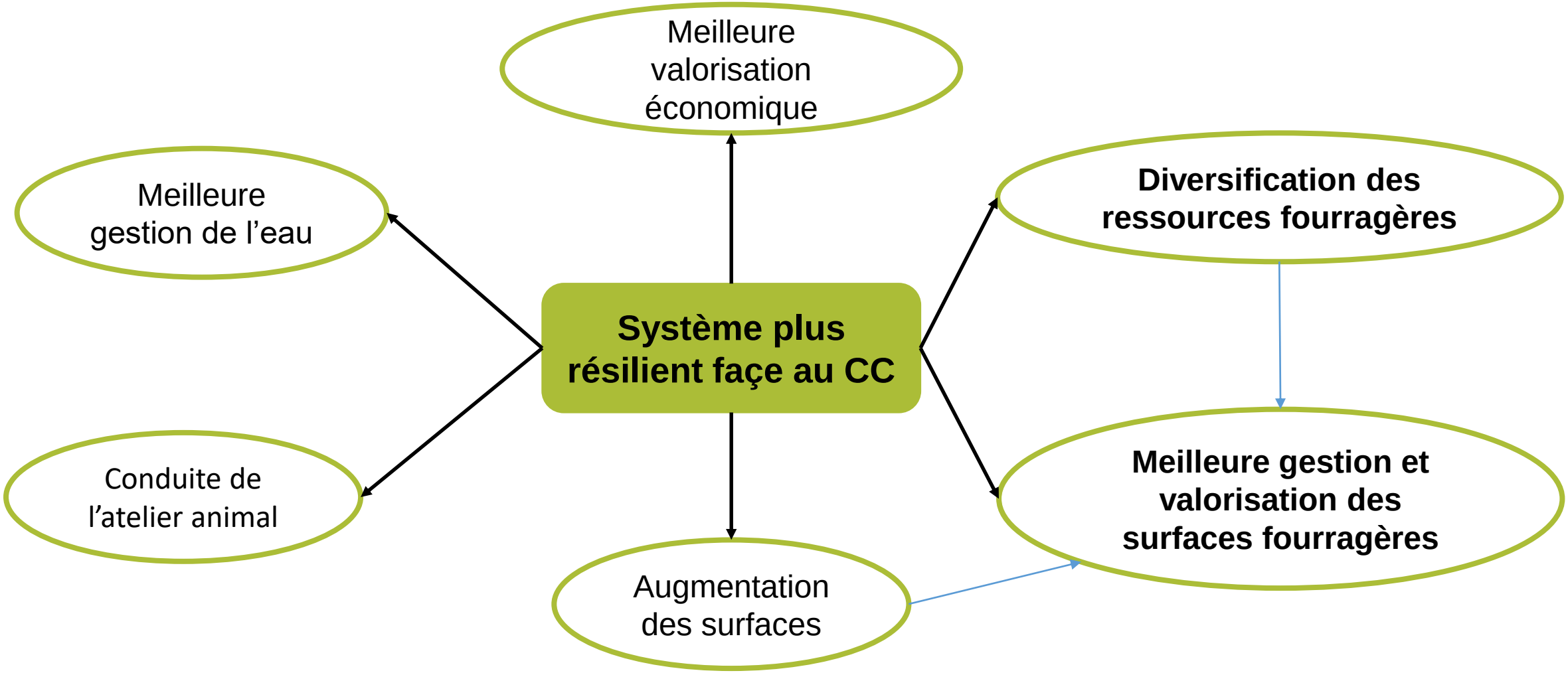
	Prairie Permanente	Prairie Temporaire	Culture Fourragère	Arbre, haie
Potentiel production annuelle	↑↑	↑↑	↑↑↑↑	↓
Risque production annuelle	↑↓	↑↓	↓↓	↑↑
Production estivale	↓	↓	↓↓	↑↑
Production Printemps automne	↑	↑	↓	↑
Coût production, travail	↑	↑↓	↓	↑
Impact environnemental et MAE	↑↑	↓	↓↓	↑↑

QUELLES STRATEGIES D'ADAPTATION AU CHANGEMENT CLIMATIQUE

Limiter le changement climatique est un objectif,
s'adapter au CC est une nécessité

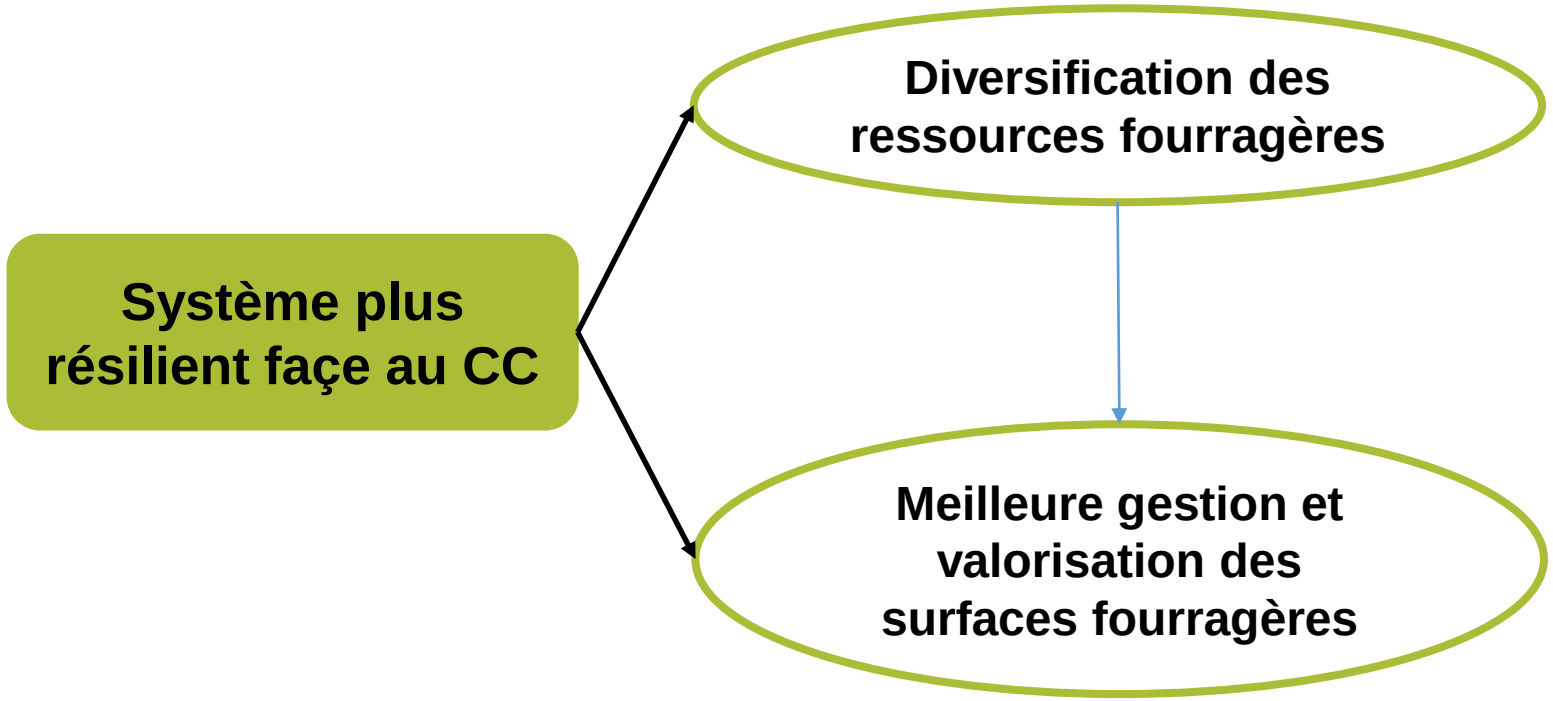
S'adapter aux évolutions tendancielles
et
s'adapter à la variabilité accrue du climat

QUELLES STRATEGIES D'ADAPTATION AU CHANGEMENT CLIMATIQUE



Source: T. Salagnat, 2021

QUELLES STRATEGIES D'ADAPTATION AU CHANGEMENT CLIMATIQUE

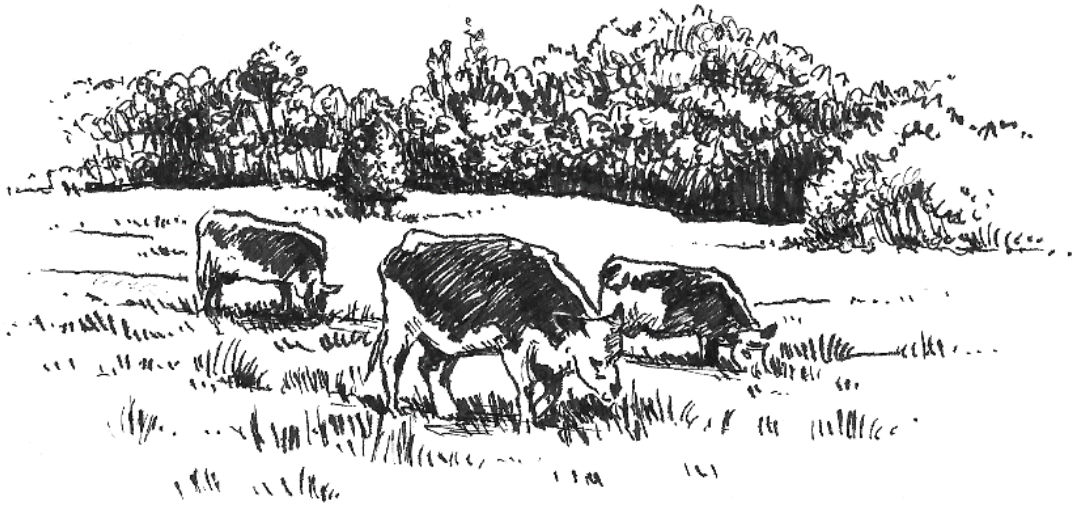


Valoriser ≠ types de PP
Complémentarité PP + PT + CF
Espèces et variétés adaptées au CC
CF dérobées
Arbres, talus, …
Conserver diversité génétique prairies

Estimation potentiel PP (cf typo)
Pâturage (dates, chargement)
Calendrier de récolte
Valorisation prairies humides
Augmentation des stocks fourragers
Intensification/extensification
Séchage en grange
…

Source: Modifié d'après T. Salagnat, 2021

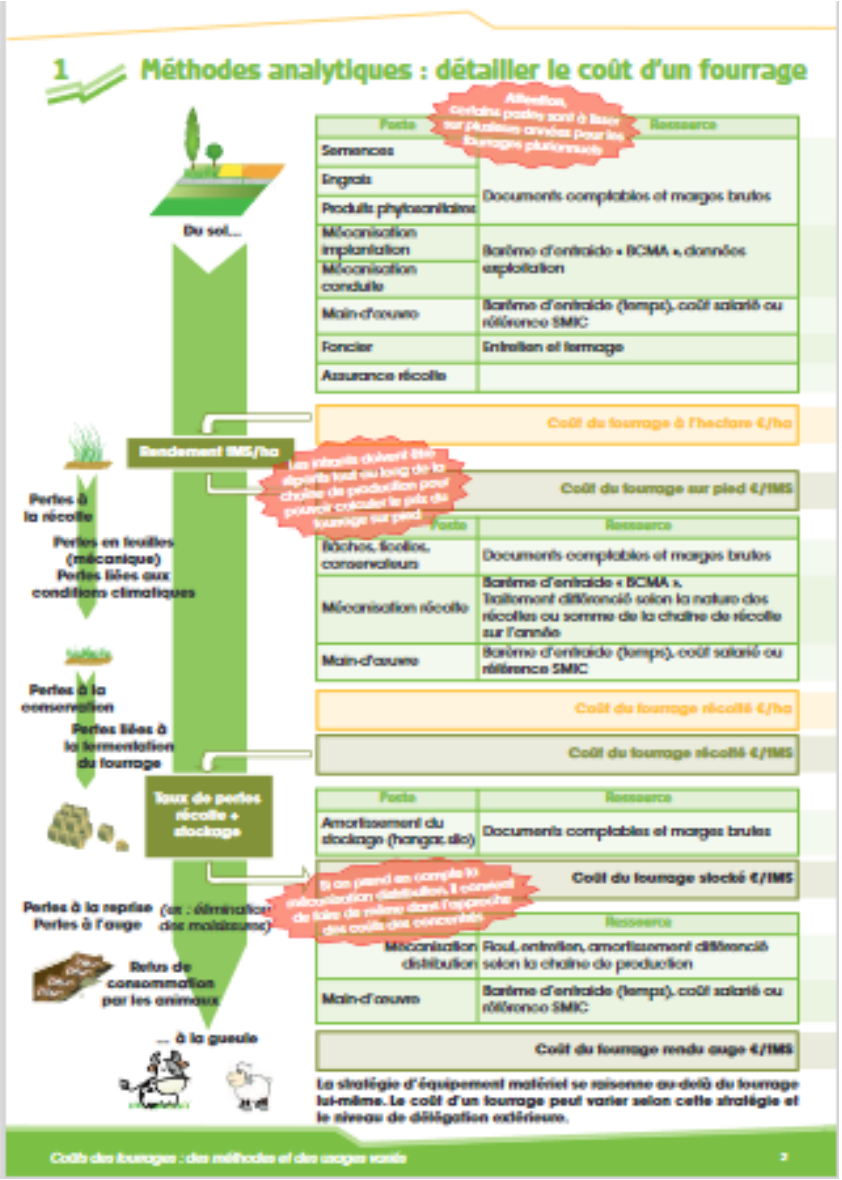
Intérêt économique des prairies



COUTS DE PRODUCTION ET DE REMPLACEMENT

Utilisation de la méthode d’évaluation économique proposée par le RMT prairies

+ références Chambres d’Agriculture et IDELE



COUTS DE PRODUCTION ET DE REMPLACEMENT

Coûts de production PP massif vosgien

Récoltes et traitements en €/ha	
Récolte foin	173
Récolte enrubanné	208
Récolte ensilage	249
Pâture seule	49
Epandage fumier	32
Epandage lisier	32
Epandage engrais minéral	8
Passage herse prairie	14

Sources: G.Mesbahi, BCMA

Coûts de remplacement

Coût pour remplacer
l'énergie et les protéines d'une tonne d'herbe
par l'achat de céréales, soja, pailles

Si Coûts Prod < Coûts remplacement
Herbe plus économique que les achats

COUTS DE PRODUCTION ET DE REMPLACEMENT

Coûts de production annuels maïs ensilage (11TMS/ha)

Récoltes et traitements en €/ha

Semences	162
Culture	238
Fertilisation	78
Récolte	297

Source: PEREL CA Pays de Loire

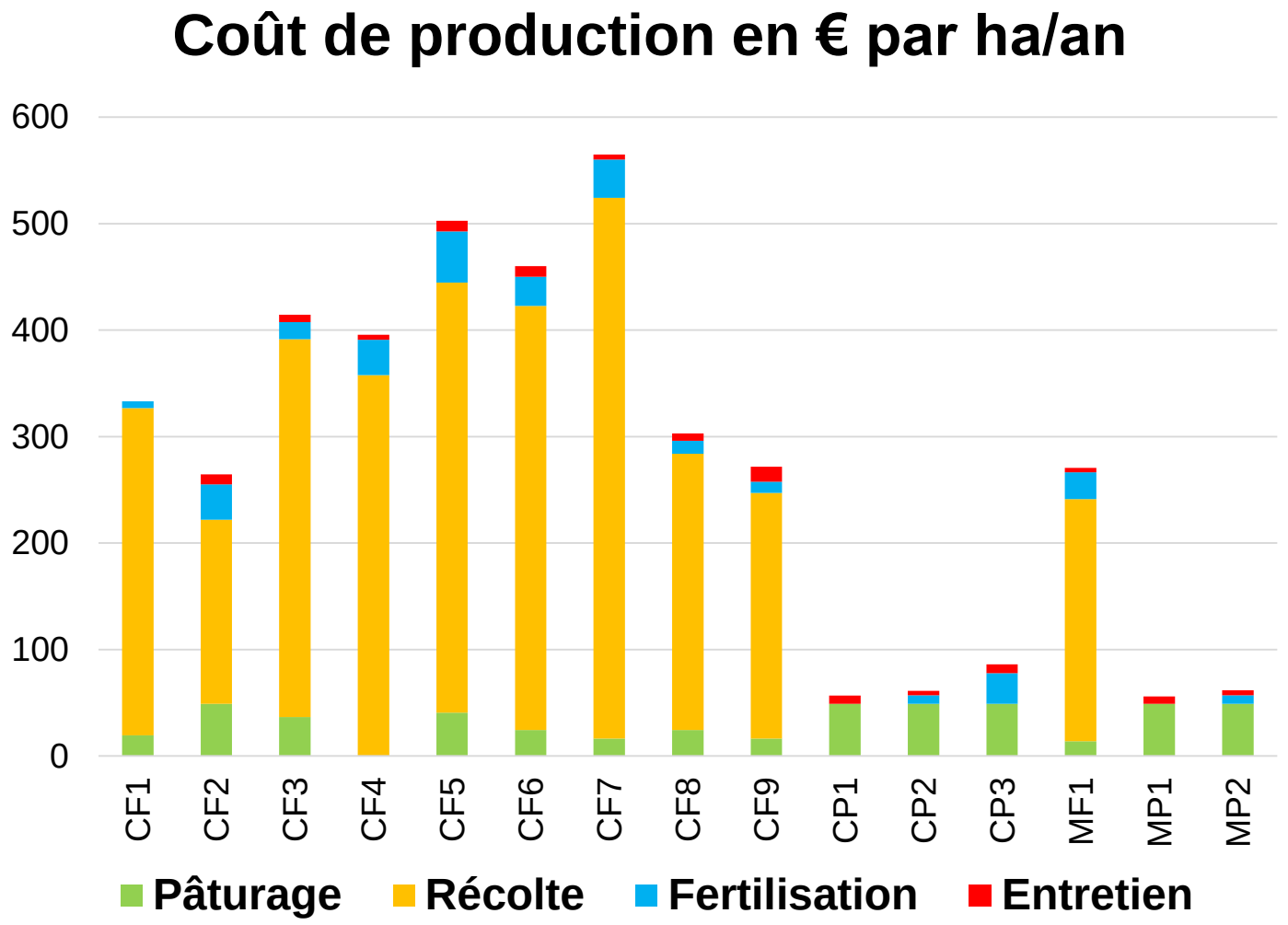
Coûts de production annuels prairie temporaire (7 T MS/Ha – durée 4 ans)

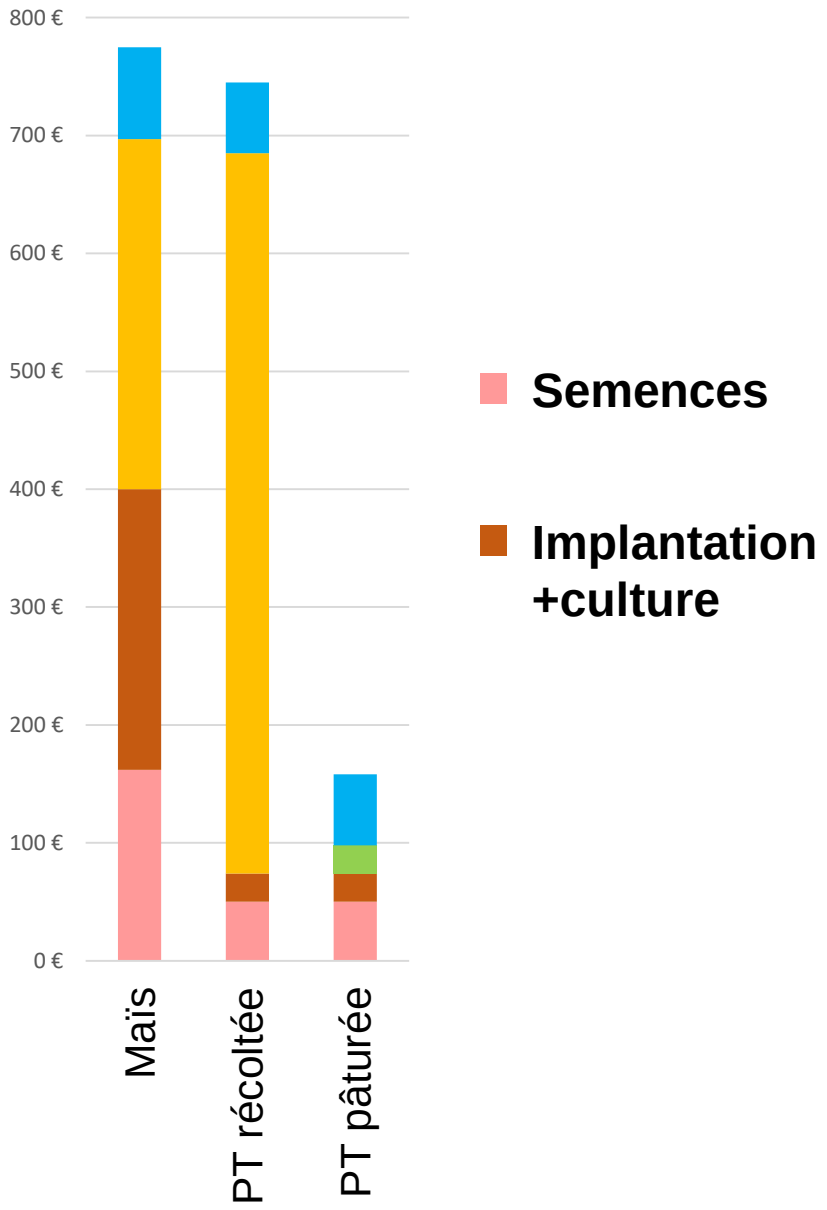
Récoltes et traitements en €/ha/an

Semences	50
Culture	24
Fertilisation	60
Récolte (Foin+regain+enrub.)	611
ou	
Pâturage	50

Source: CA 70, M.Reboul-Salze

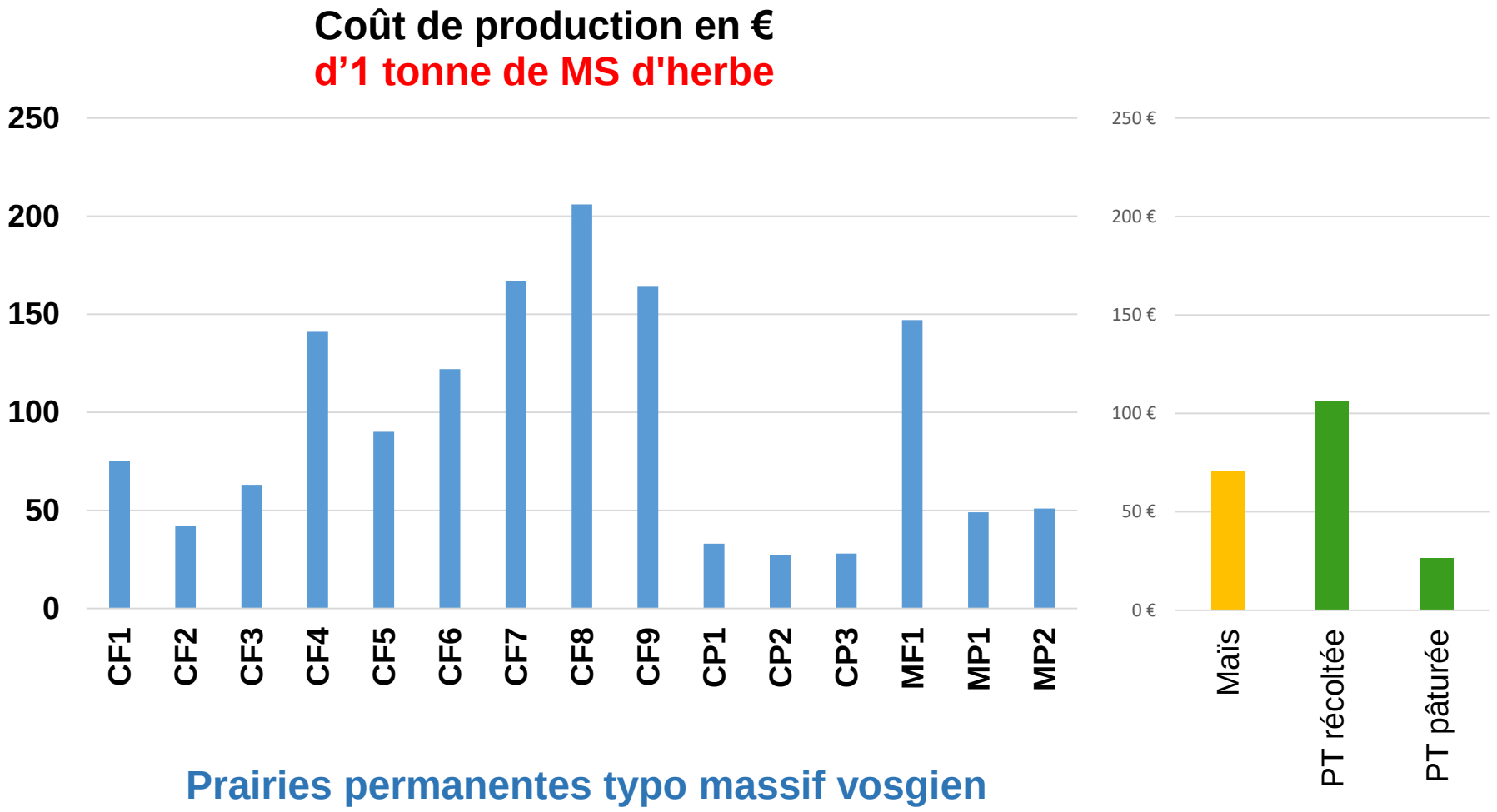
COUTS DE PRODUCTION





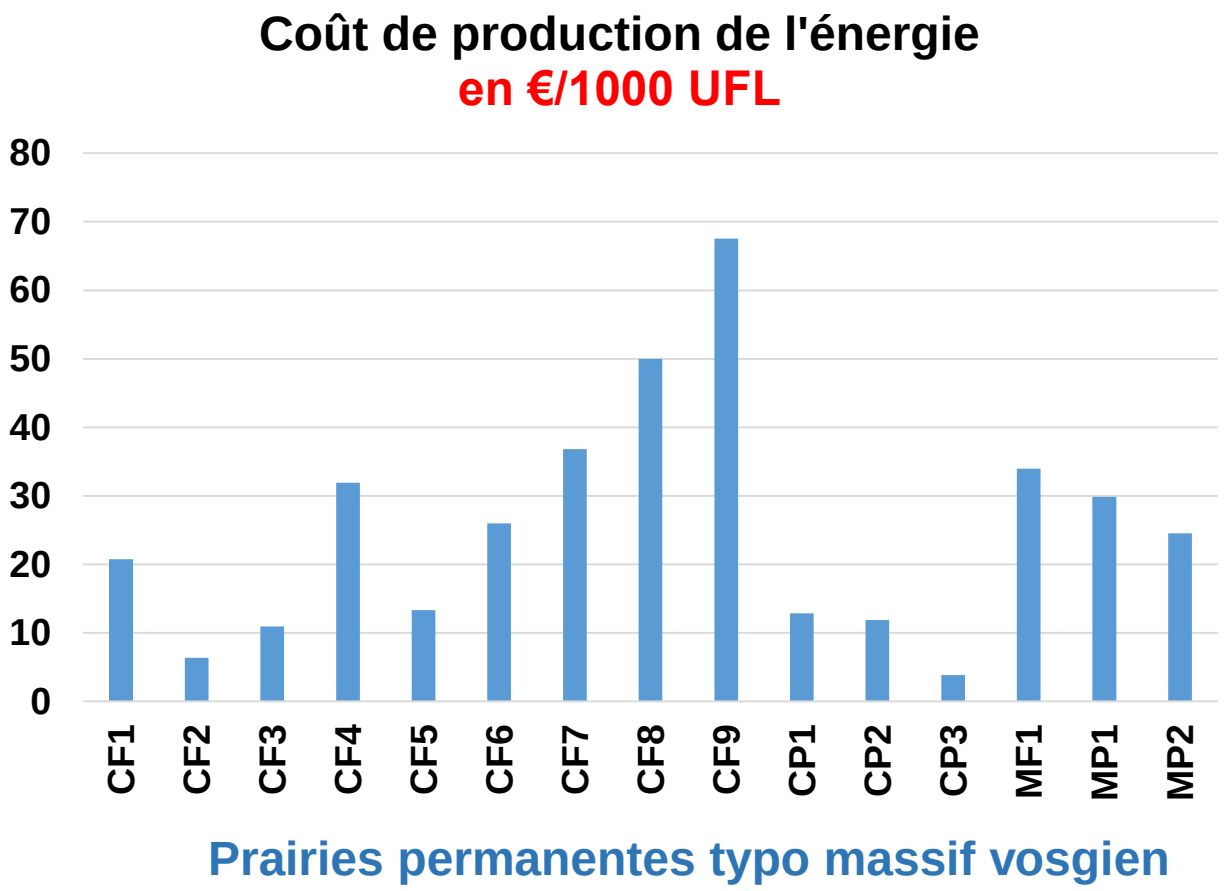
COUTS DE PRODUCTION ET DE REMPLACEMENT

de 27 à 206 euros pour produire 1 tonne de MS d'herbe selon le type de prairie



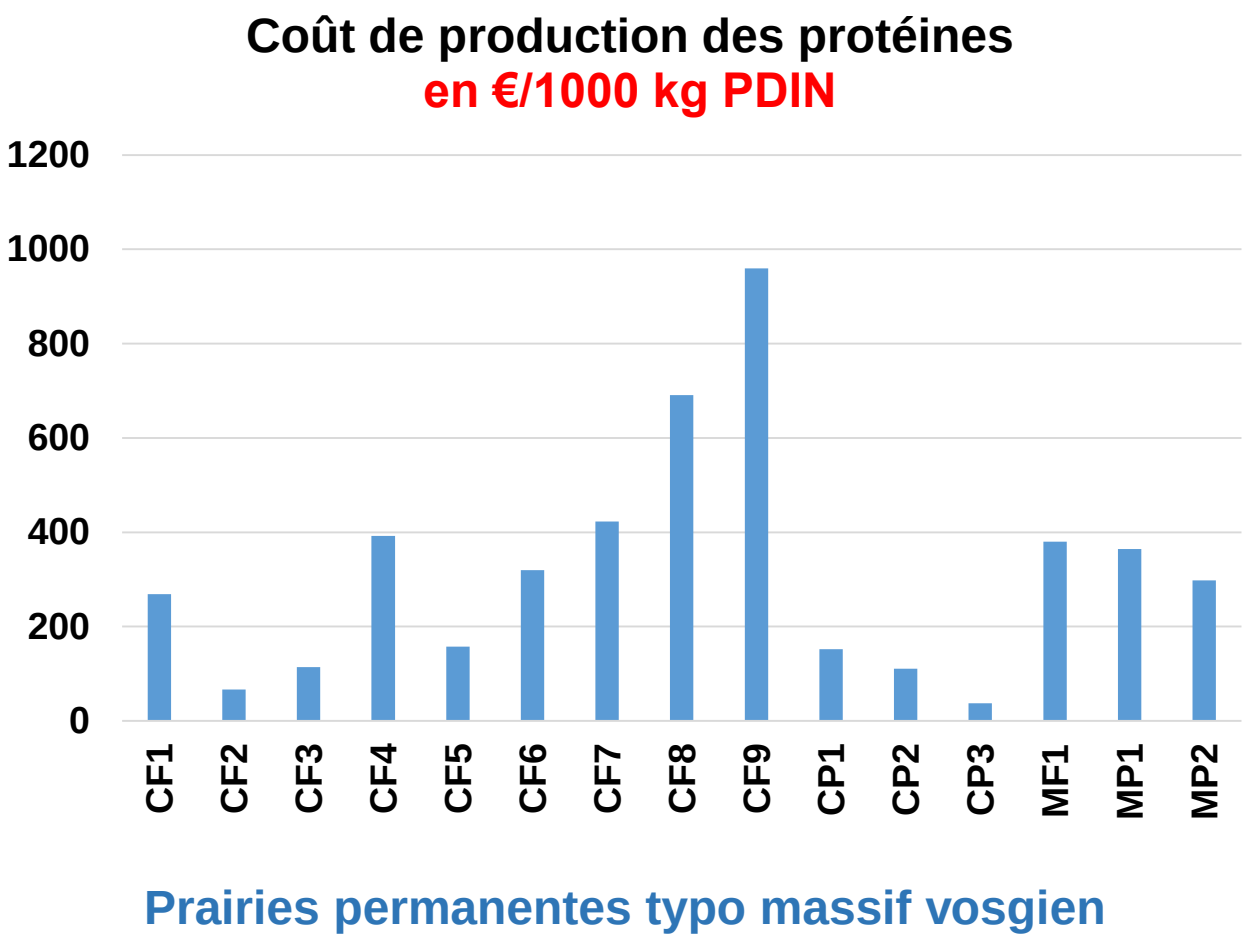
COUTS DE PRODUCTION ET DE REMPLACEMENT

de 4 à 67 euros
pour produire
1000 UFL
selon le type de prairie



COUTS DE PRODUCTION ET DE REMPLACEMENT

de 37 à 960 euros pour produire 1000 kg de PDIN selon le type de prairie

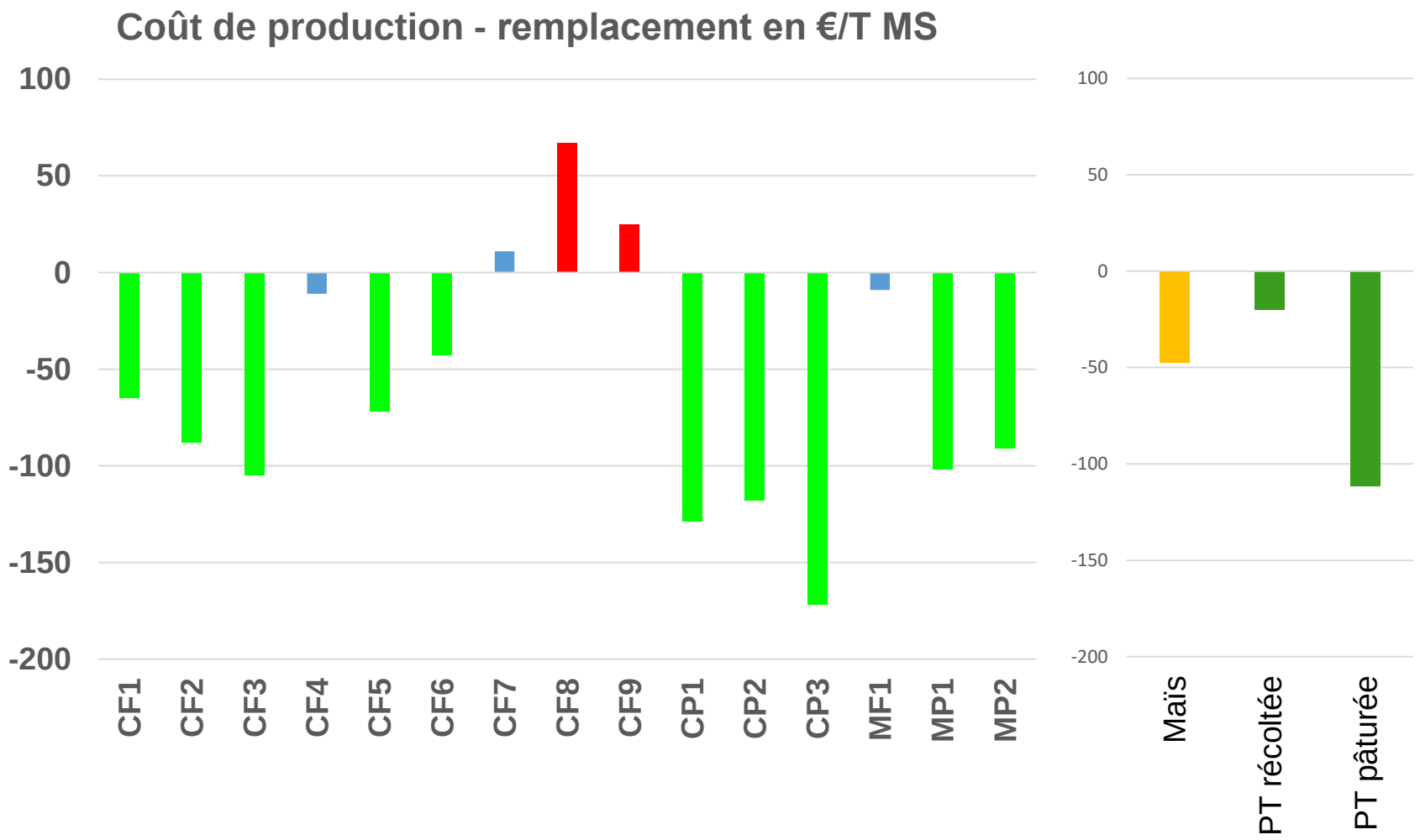


COUTS DE PRODUCTION ET DE REMPLACEMENT

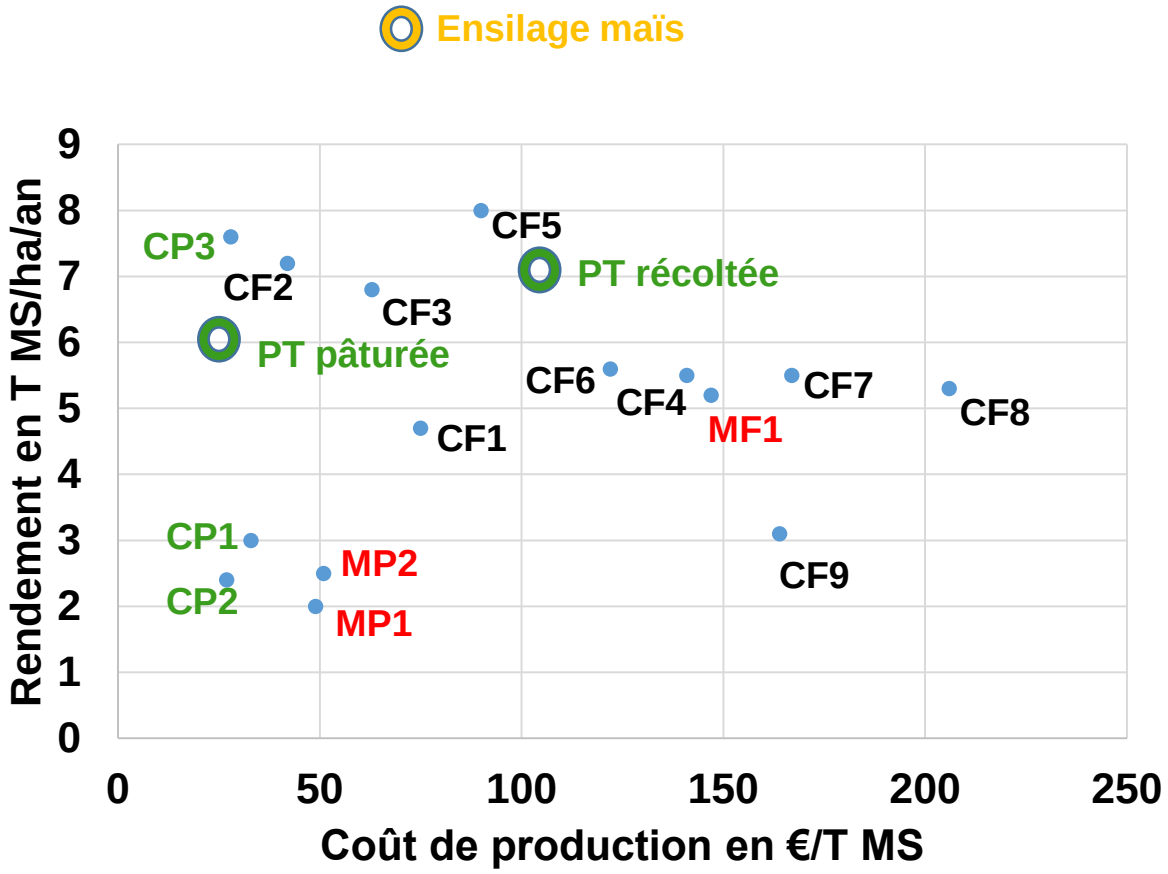
Pour 10/15 types,
la prairie
permet d'économiser
50 à 100 € par T MS

Soit 300 à 500 €/ha

Non compris:
- Coût foncier mais gain DPB
- temps de travail
- Subventions (MAE, ..)



COUTS DE PRODUCTION ET RENDEMENT



Pas de lien global entre coût de production et rendement

Relation négative pour les fauches et mixtes

Comparaison fermes « RICA » / fermes « Réseau AD »

Échantillons

La ferme laitière RICA

.Réseau d'information comptable agricole du Ministère de l'Agriculture, alimente les informations statistiques type Agreste

.OTEX 45 Bovin lait

.Échantillon ciblé de 295 fermes (110 de Bretagne, 71 des Pays de la Loire, 114 de Normandie) représentatif de 20 338 fermes

La ferme laitière AD

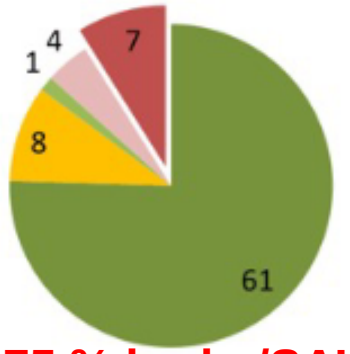
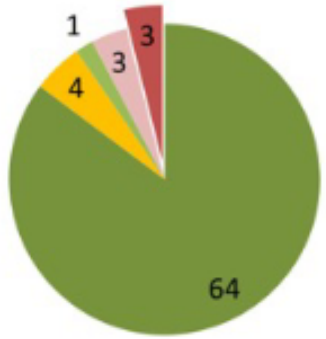
.Bovin Lait spécialisé (OTEX ; Taux de spécialisation* > 80%)

.186 fermes (134 de Bretagne, 47 de Pays de la Loire, 5 de Normandie), 64 AD non bio, 122 AD bio

.Fermes herbagères <20% maïs dans la SFP

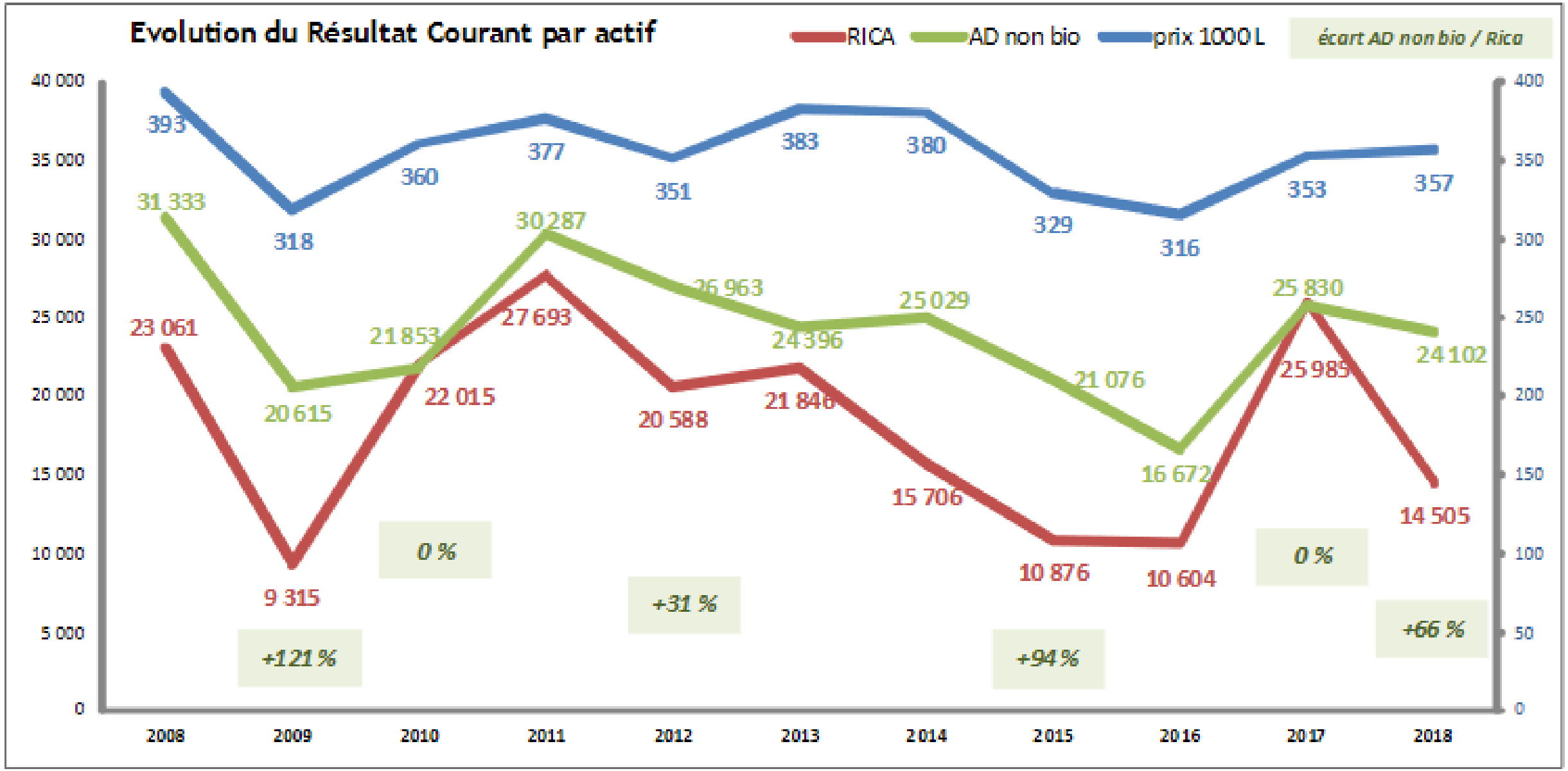
Source: L'observatoire technico économique des systèmes bovins laitiers 2018, CIVAM

AU NIVEAU EXPLOITATION (Résultats Bretagne)

	RICA	AD non bio	AD bio
	1,8 UTH* SAU*: 93 ha Capital*: 443 872 € 67 Vaches, 116 UGB*	1,9 UTH SAU : 81 ha Capital : 415 063 € 66 Vaches, 99 UGB	2,0 UTH SAU : 75 ha Capital : 362 151 € 60 Vaches, 85 UGB
			
	50 % herbe/SAU	75 % herbe/SAU	85 % herbe/SAU
Maïs dans la SFP* :	34 %	11 %	5 %
Chargement UGB/ha SFP :	1,7	1,4	1,3
Ares d'herbe / UGB :	44	64	77
	454 792 L prod 6 532 Lprod/VL*	371 544 L prod 5 536 Lprod/VL	285 491 L prod 4 747 Lprod/VL

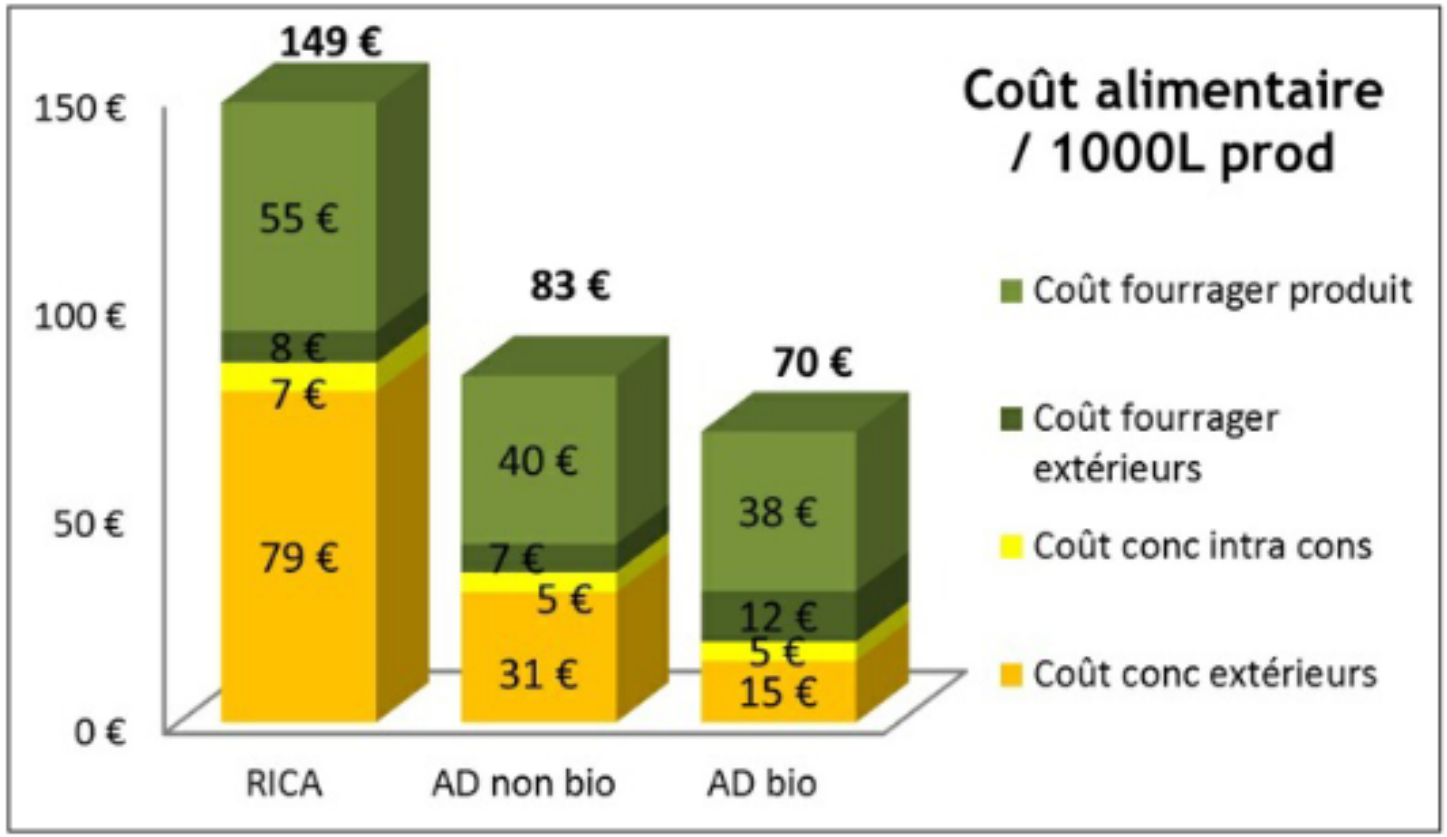
Source: L'observatoire technico économique des systèmes bovins laitiers 2018, CIVAM

AU NIVEAU EXPLOITATION (Résultats Bretagne)



Source: L'observatoire technico économique des systèmes bovins laitiers 2018, CIVAM

AU NIVEAU EXPLOITATION (Résultats Bretagne)



Pour chaque tonne de lait produite :

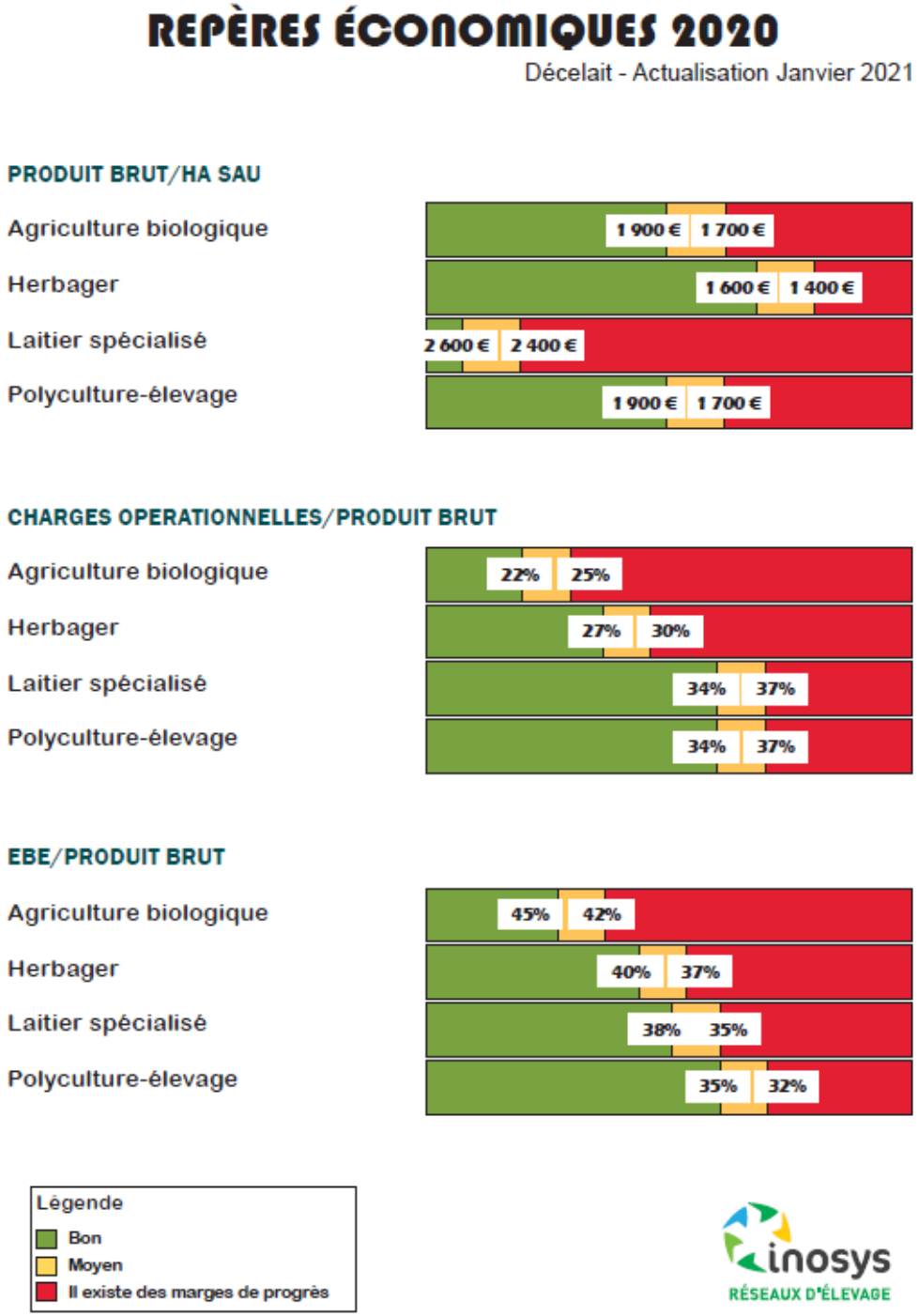
66 € de coût alimentaire en moins dont 48 € d'achats de concentrés en moins.

Source: L'observatoire technico économique des systèmes bovins laitiers 2018, CIVAM

AU NIVEAU EXPLOITATION (Résultats Grand-Est)

Résultats économiques Élevages laitiers Grand-Est

Source: INOSYS 2021



Comparaison 3 exploitations types réseau INOSYS

Cas type	Secteur	% maïs / SAU	Lait/VL	Autres ateliers
1	Montagne vosgienne	0	6300	-
3	Zone herbagère	**0**	**5900**	48 ha CV + 28 bœufs
5	Zone herbagère	**10**	**7200**	20 ha CV + 22 bœufs

Cas type	Secteur	Coût de production € / 1000 l	Prix de revient € / 1000 l	Rémunération permise SMIC / UMO
1	Montagne vosgienne	693	455	1,2
3	Zone herbagère	570	372	**1,58**
5	Zone herbagère	498	400	**1,17**

Source: INOSYS 2020

Changer le regard sur la productivité des systèmes valorisant de la prairie (2)

Simulations pour une exploitation laitière produisant 400 000 l de lait disposant de 75 ha de SAU
Rendement E. Maïs / Herbe : 12,0 / 8,5 t MS/ha (Delaby et al, non publié)

	Intensif	Herbager
Ensilage maïs (ha)	35,5	0
Herbe (ha)	12,9	72,0
Cultures ventes (ha)	26,6	2,9
Lait (kg/vache/an)	8700	6900
Vaches laitières	50	63
UGB totales	83,3	98,9
Chargement (UGB/SFP)	1,72	1,37
Lait (kg/ha SFP)	8264	5547

	Intensif	Herbager
Besoin Tx soja (t)	77,0	9,1
Surface au Brésil* (ha)	38,5	4,5
Lait/ha SFP mobilisée	4602	5221
Besoin achat paille (t)	32	86
Lait (kg/ha total mobilisé)	4255	4180

* : rendement : 20 qx tourteau /ha et 4,5t paille/ha

VALORISATION ECONOMIQUE DE LA PRAIRIE ET DE SA BIODIVERSITE

Un bilan économique des prairies
… qui reste à approfondir

Des coûts de production faibles (parcelle)
- pas de travail du sol
- pas de semences
- pas de phytos
- Pas de récolte (pâturage)
- Peu d’engrais
- Peu d’entretien (clôtures, hersage, …)

Des économies induites (exploitation)
- achats de concentrés protéiques
- main d’œuvre (surtout pâturage sauf alim. eau)

Des bénéfices (exploitation)
- valorisation des produits animaux
- subventions
- Santé animale ?

15 SEPT. 2021
MEISENTHAL
les prairies permanentes
NOTRE AVENIR EN HERBE