Pâturage et biodiversité dans les systèmes herbagers

Anne A. Farruggia

▶ **To cite this version:**

Anne A. Farruggia. Pâturage et biodiversité dans les systèmes herbagers. Concilier sauvage et domestique sur le territoire (Pâturage et biodiversité dans les systèmes herbagers), 2014, 98 diapos. hal-02796953

HAL Id: hal-02796953
https://hal.inrae.fr/hal-02796953

Submitted on 5 Jun 2020

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

Pâturage et biodiversité dans les systèmes herbagers

I. Les enjeux

II. La biodiversité abordée

III. Les services rendus par la biodiversité

IV. Les mécanismes sous-jacents et les impacts sur la biodiversité

- Du point de vue des plantes
- Du point de vue de l'animal

V. Illustrations à partir d'expérimentation

VI. Les équilibres à l'échelle de l'exploitation

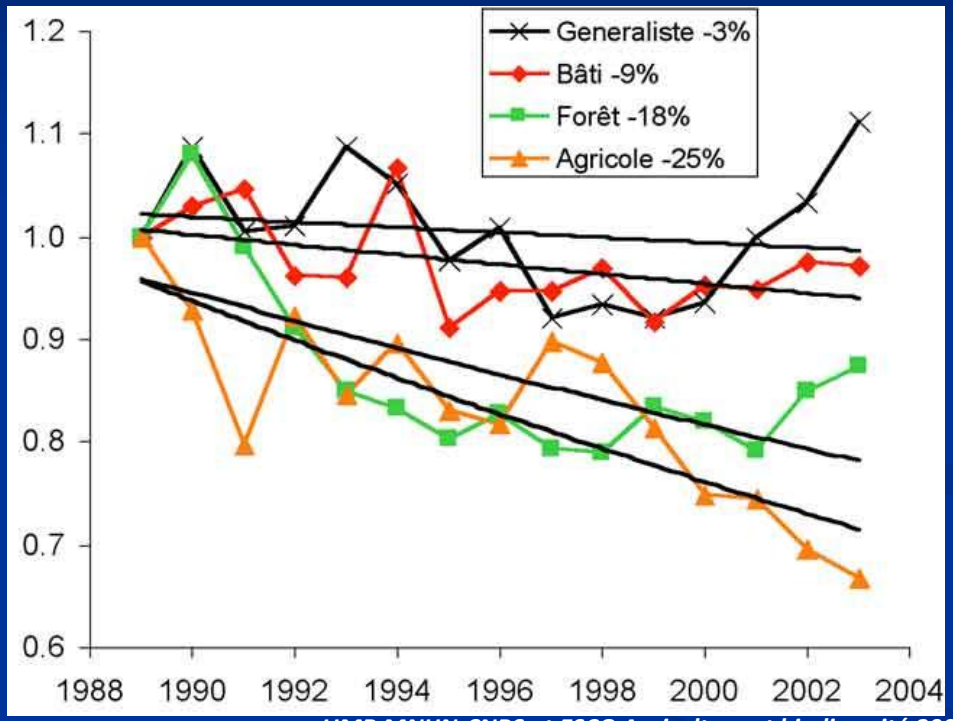
- Les équilibres
- les outils existants

Les enjeux…

Enjeu

Un indicateur : les populations d'oiseaux communs des milieux agricoles en France

Variation d'abondance des oiseaux communs en France



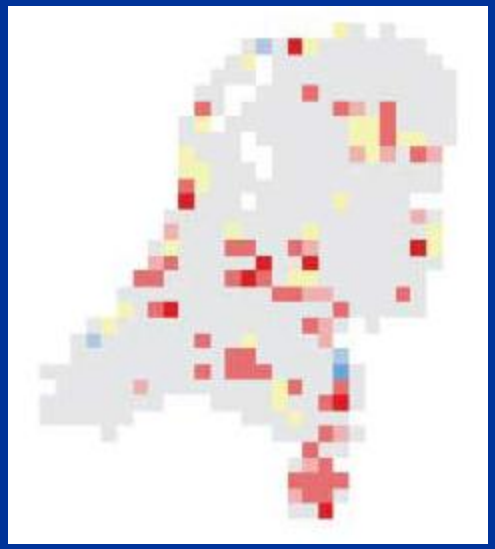
UMR MNHN-CNRS et ESCO Agriculture et biodiversité 2008

Un déclin corrélé à l'intensification de l'agriculture

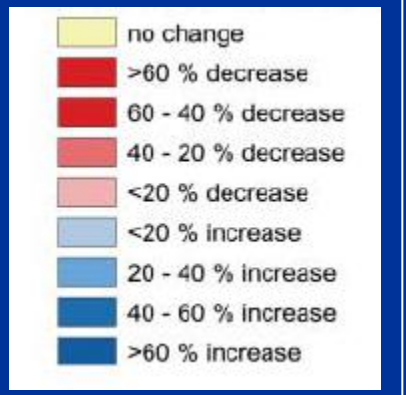
Enjeu

Un déclin constaté aussi sur les populations d'abeilles et de papillons

Hollande : Evolution des espèces d'abeilles *(avant et après les années 80)*

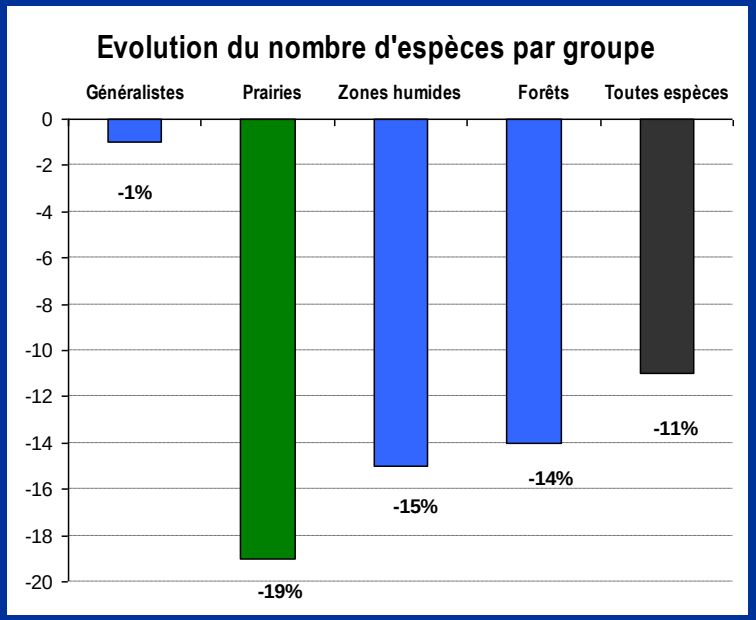


Perte en espèces



Biesmeijer et al, 2006 (1 millons de données)

Europe : Evolution des espèces de papillons depuis 25 ans



Swaay et al, 2006 (576 papillons)

Un déclin observé dans des pays densément peuplés et très artificialisé

Services

A quelles étapes de la fabrication des fromages intervient la diversité biologique*?

La composition botanique de la prairie

TOUTES!

La microflore du lait et des fromages

Les races des vaches

▸ **SERVICES DE FOURNITURE (bénéfice économique)**

Inhibition plus importante de la croissance des bactéries pathogènes dans le lait cru

▸ **SERVICE DE RÉGULATION….**

** D'après le Parc naturel des Volcans d'Auvergne et les réserves du Parc et F. Monsallier, 2010*

« Un bon morceau de biodiversité* »

Les éleveurs assurent le maintien des prairies permanentes soit 1/3 de la SAU

Les éleveurs sont des contributeurs essentiels à la préservation de la biodiversité

* *D'après campagne Interbev*

II. La biodiversité abordée

Approches de la Biodiversité

- **Diversité biologique et diversité patrimoniale** (rareté et menace) sont deux aspects très différents de la diversité

- La diversité d'une communauté végétale s'apprécie de façon scientifique

- La diversité est souvent réduite à la diversité taxinomique (ou spécifique), en réalité, elle se décline :

- **Taxinomique** (espèces)
- **Écologique** (groupes d'espèces)
- **Fonctionnelle** (groupes d'espèces)

(D'après P. Loiseau, INRA Clermont Ferrand, FGEP)

❖ La diversité écologique

des exigences écologiques des espèces identiques : en éléments minéraux, humidité, lumière, température, pH….

❖ La diversité fonctionnelle

des stratégies des espèces identiques : par rapport à la reproduction, à la croissance, …

Ex : les insectes pollinisateurs

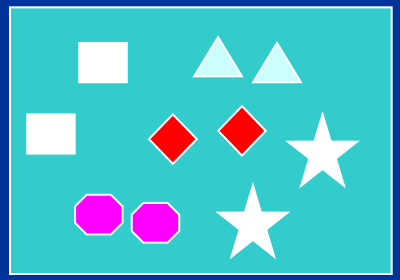
DIVERSITÉ = RICHESSE + RÉPARTITION

Richesse = nombre *(des espèces ou des groupes)*

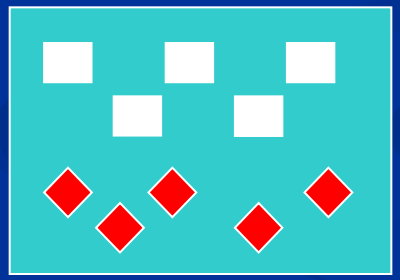
Répartition = équitabilité *(des espèces ou des groupes)*

❖ Notion 1 : richesse

à partir de l'exemple de la diversité taxonomique



Plus divers que



10 individus

5 espèces

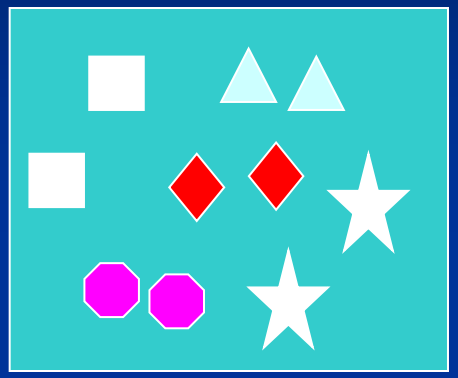
10 individus

2 espèces

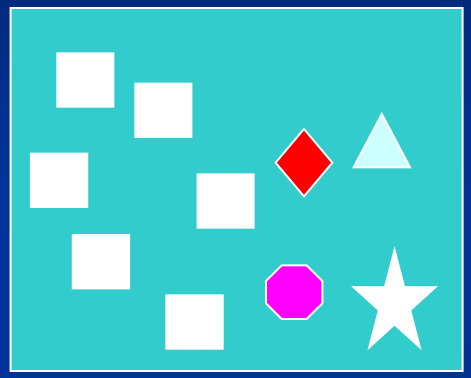
« plus il y a d'espèces présentes, plus la diversité est grande »

(D'après P. Carrère, INRA Clermont Ferrand, FGEP)

❖ Notion 2 : régularité



Plus divers que



10 individus

5 espèces

Abondance également répartie

10 individus

5 espèces

Abondance inégalement répartie

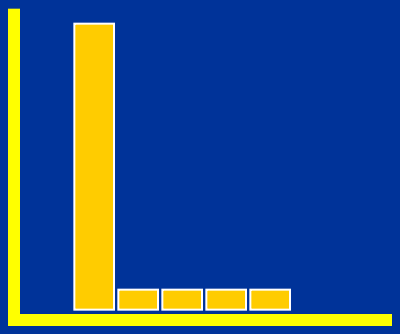
« A nombre d'individus et d'espèces égal, plus une espèce domine les autres en abondance, moins la diversité est élevée. »

(D'après P. Carrère, INRA Clermont Ferrand, FGEP)

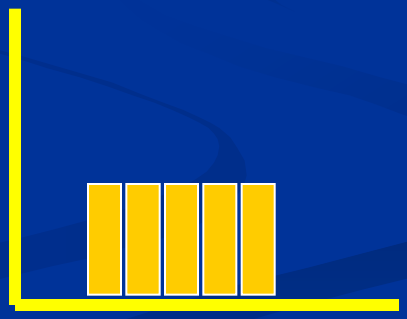
❖ Quantifier la régularité ou équitabilité

$$E = - \sum_{1}^{N} [Fi \cdot \log_2 Fi] / \log_2 N$$

E → 0 quand presque tous les effectifs sont concentrés dans une seule espèce



E = 1 lorsque toutes les espèces ont la même abondance.



(D'après P. Carrère, INRA Clermont Ferrand, FGEP)

Exemple : relevés de l'Estive de Ternant

Chaque ligne est le résultat de 50 points de mesure

Ligne 1

espèces	Abondance (Vi)
Agrostis tenuis	17
Alopecurus pratensis	14
Festuca rubra	14
Holcus lanatus	16
Poa pratensis	15
Ajuga reptans	1
Cerastium arvense	1
Cirsium sp.	3
Daucus carota	0
Galium saxatile	3
Galium verum	1
Hypericum perforatum	1
Lotus corniculatus	1
Rumex acetosa	0
Senecio adonifolius	1
Stellaria media	1
Trifolium repens	5
Veronica chamaedrys	2
Veronica officinalis	1
Cytisus scoparius	4

N	**20**
H'	**3.39**
Equitabilité	**0.78**

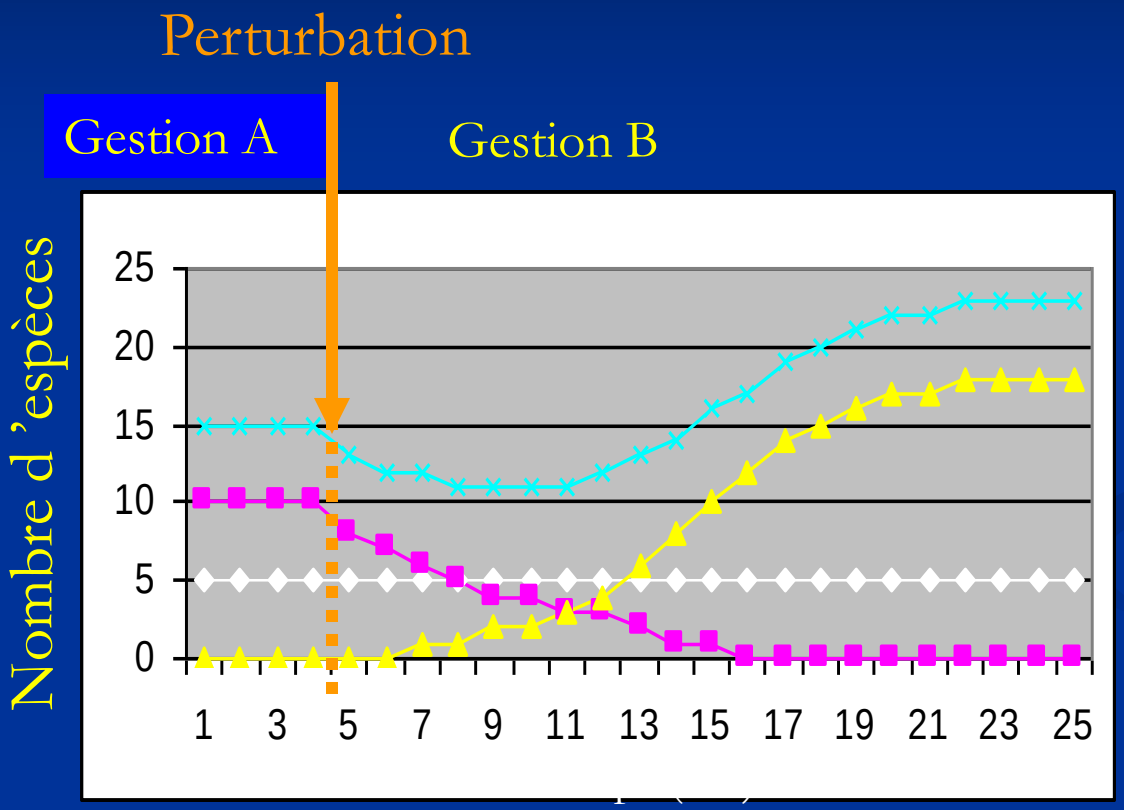
Ligne 5

espèces	Abondance (Vi)
Agrostis tenuis	12
Anthoxanthum odoratum	2
Briza media	1
Danthonia decumbens	1
Deschampia coespitosa	6
Festuca rubra	2
Nardus stricta	8
Carex sp.	0
Luzula campestris	2
Achillea millefolium	0
Dianthus sylvaticus	1
Galium saxatile	3
Potentilla erecta	0
Senecio adonidifolius	2
Stellaria graminea	1
Viola canina	1
Calluna vulgaris	54
Cytisus scoparius plantule	0
Genista pilosa	1
Vaccinium myrtillus	3

N	**20**
H'	**2.58**
Equitabilité	**0.6**

(D'après INRA Clermont Ferrand, FGEP)

Dimension temporelle



Nb Total d 'espèces

Espèces spécifiques de B

Espèces indifférentes

Espèces spécifiques de A

- **A quel stade est-on de la dynamique ?**
- **Quelle diversité potentielle associée à une gestion ?**

(D 'après Loiseau et al., 2002)

II. Mécanismes Sous-jacents

par lesquels le pâturage joue sur la végétation et agit sur la biodiversité animale et végétale

A.- Le pâturage vu du côté des plantes

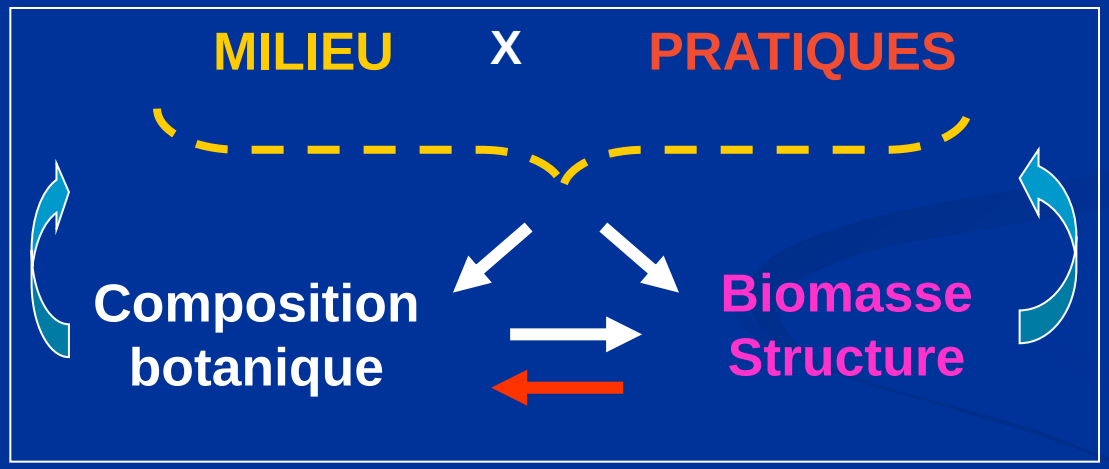
Mécanismes

Une prairie permanente est composée d'un mélange intime d'espèces qui partagent le même milieu et sont en concurrence vis-à-vis de la lumière et des éléments nutritifs

(Hubert et al, 2006)

Quelques éléments de compréhension sur les relations entre mode de conduite et diversité prairiale

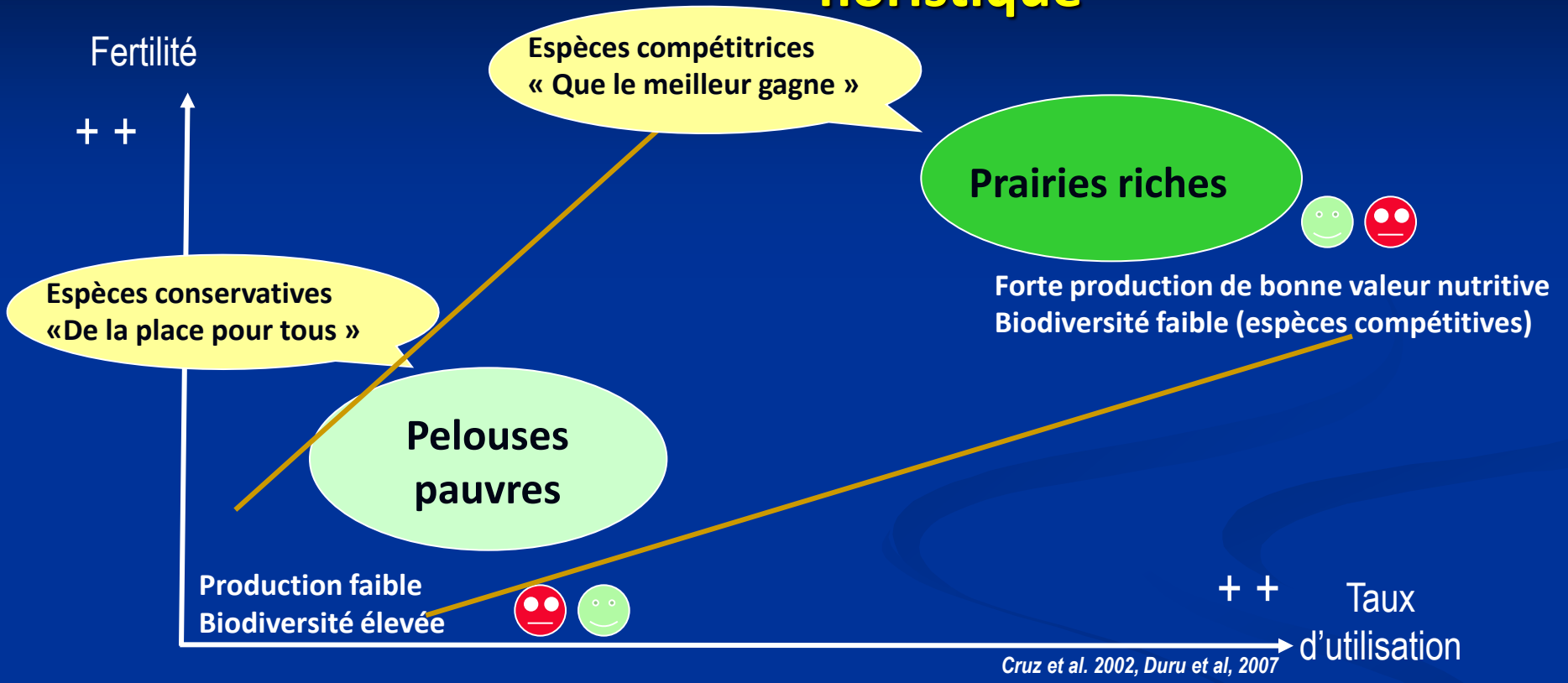
❖ Les facteurs du milieu (sol et climat) et les pratiques modifient continuellement la concurrence entre espèces et déterminent celles qui pour un couple milieu-pratique donné vont dominer ou se maintenir.



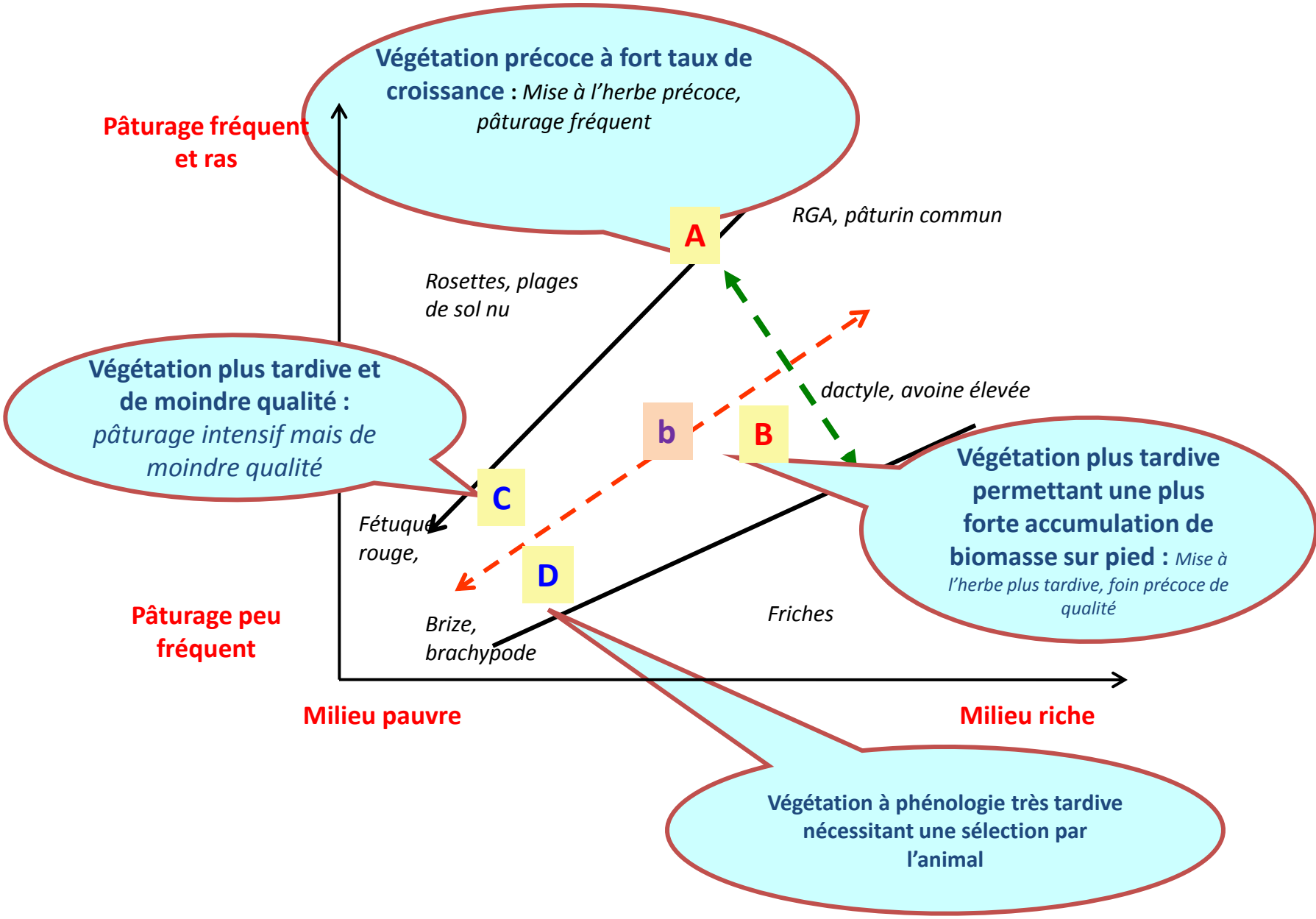
❖ C'est l'équilibre qui en résulte qui va donner à la prairie sa physionomie et sa structure, mais également son fonctionnement et donc sa valeur d'usage (production, qualité).

(D'après P. Carrère, INRA Clermont Ferrand, FGEP)

Fertilité et taux d'utilisation de la prairie : deux facteurs qui expliquent le mieux la diversité floristique



A l'échelle de la parcelle, difficulté de concilier une production fourragère très élevée et un niveau de biodiversité important



(d'après Cruz et al, 2010)

Application 1 : Essai longue durée d'extensification

(13ème année de traitement, Louault et al)

Fertilité

3 ← 2 ← 1

Un seul pâturage

4 pâturage
=> hétérogénéité

1 Fauche + 4 pâturages

Intensité de défoliation

❖ Des types fonctionnels de réponse qui coexistent = mosaïque de communautés.

Petite et précoce

Forte teneur en MS et faible digestibilité.

TYPE Pâturage
« Evitement de la défoliation »
Conservative

Petite et précoce

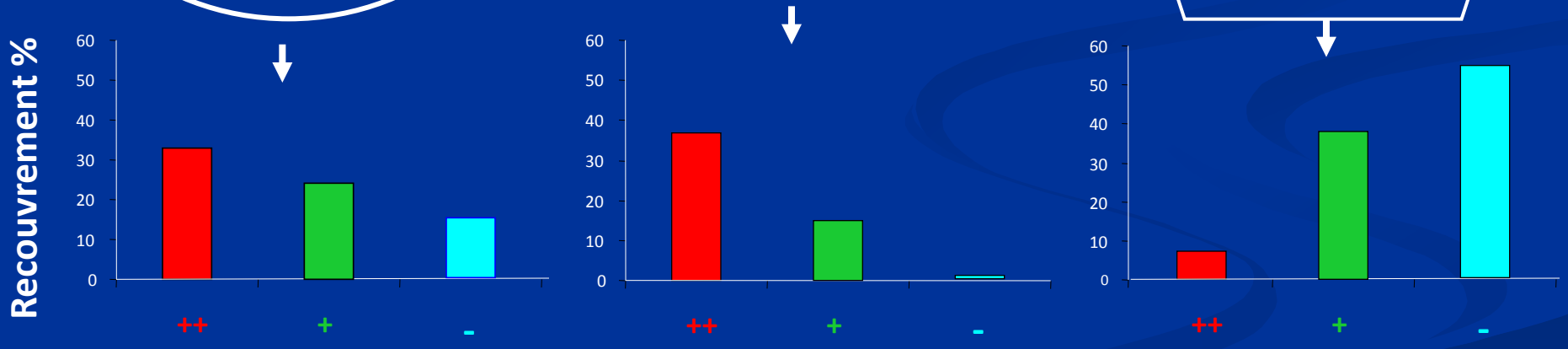
Faible teneur en MS et bonne digestibilité.

TYPE Pâturage
« tolérant »
Compétitrice

Grande et tardive

Forte teneur en MS et faible digestibilité.

TYPE Fauche
« Compétitrice pour la lumière »
Conservative



Intensité d'utilisation des prairies

(D'après F. Louault, INRA Clermont Ferrand, FGEP)

II. Mécanismes Sous-jacents

B.- Le pâturage vu du côté des animaux

Animaux

EFFETS DIRECTS

Défoliation sélective :
- entre espèces et stades
- entre parties de la plantes

Transport de graines :
- Système digestif
- Poils

Urines et féces en spot

Piétinement

EFFETS INDIRECTS

Changement de la structure du couvert

Ouverture de niches pour les espèces colonisatrices

Modification du cycle des nutriments

Germination des graines

Changement enviro. lumineux

Changement de la compétition pour les nutriments

Changement de compétition entre espèces prairiales

Diversité des micros-habitats

Changement des communautés d'espèces

Modification de la litière

Diversité d'invertébrés

Diversité de vertébrés

Le comportement alimentaire : un ensemble de décisions

Comportement des herbivores

dépend de

Végétation

diversité, nature, qualité, accessibilité

Animal

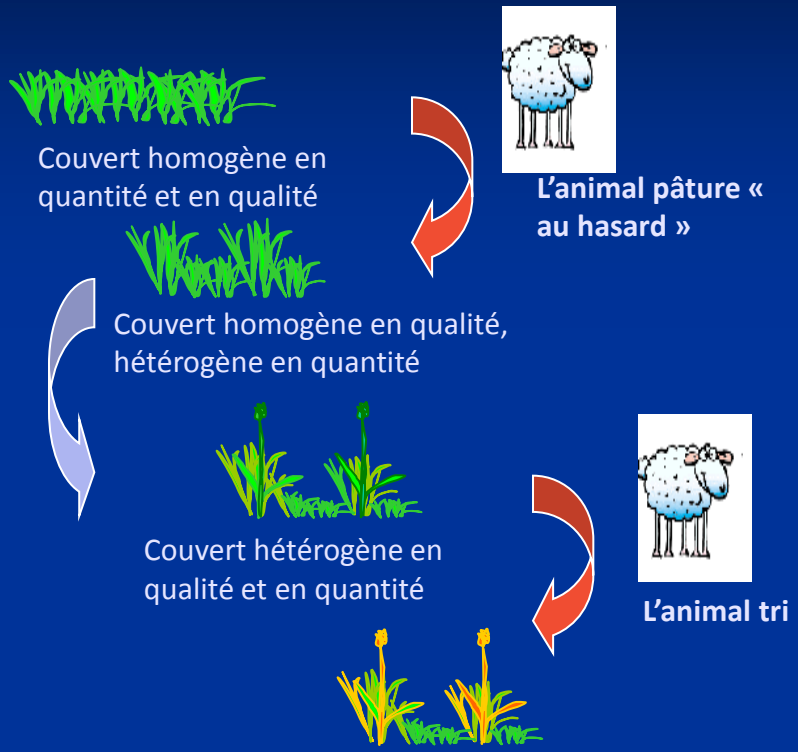
préférences, besoins, caractéristiques morphologiques, capacités cognitives…

Conduite

chargement, périodes de pâturage, complémentation, temps d'accès…

Approche optimale du comportement - Hétérogénéité du couvert et compromis qualité-quantité

Schéma conceptuel de l'évolution d'un couvert pâturé de façon extensive



I – Début printemps: Phase d'Amorce
L'offert est supérieur à la demande

II- Mai : Phase d'amplification
Apparition des épis sur les zones non pâturées (début des « refus »)

III- Fin de printemps-été : Phase de maintien
Maintien des zones végétatives et basses et des zones hautes et épiées

(Garcia, 2003)

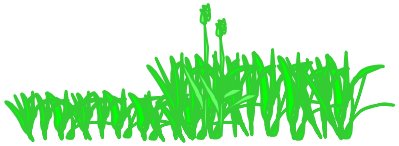
L'animal a tendance à concentrer son activité de pâturage sur les mêmes zones, il choisit d'abord les zones de bonne qualité. Il préfère et consomme les zones végétatives, même basses.

(F. Garcia et al, 2003)

Les animaux sélectionnent les patchs de qualité

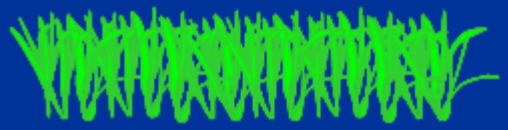
« Patch grazing »

Adler et al., 2001



La création d'une mosaïque de végétation

Chargement élevé
=> couvert homogène



Herbe végétative

- Pas d'épis, ni de fleurs
- Habitats « dégagés »

Chargement allégé
=> mosaïque d'états de végétation

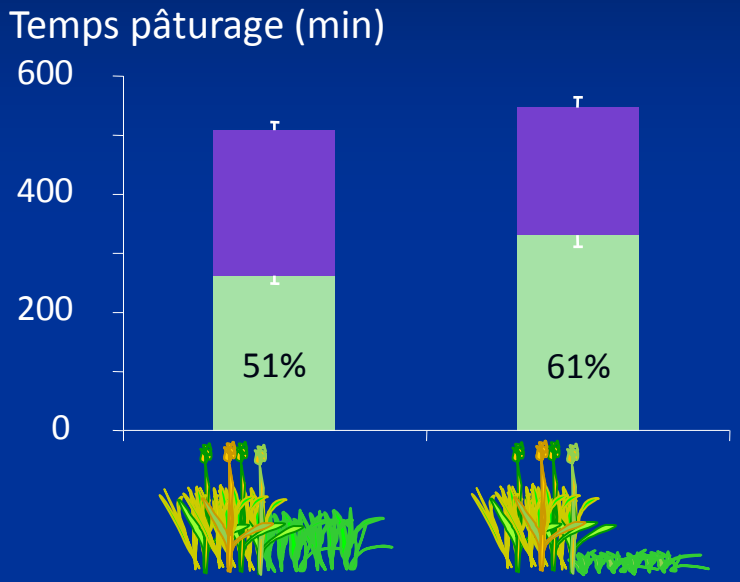
Différences de hauteurs et de stades et … de qualité

Herbe végétative et épiée

- Des épis et des fleurs
- Habitats « protégés »

Quelles priorité entre qualité et quantité?

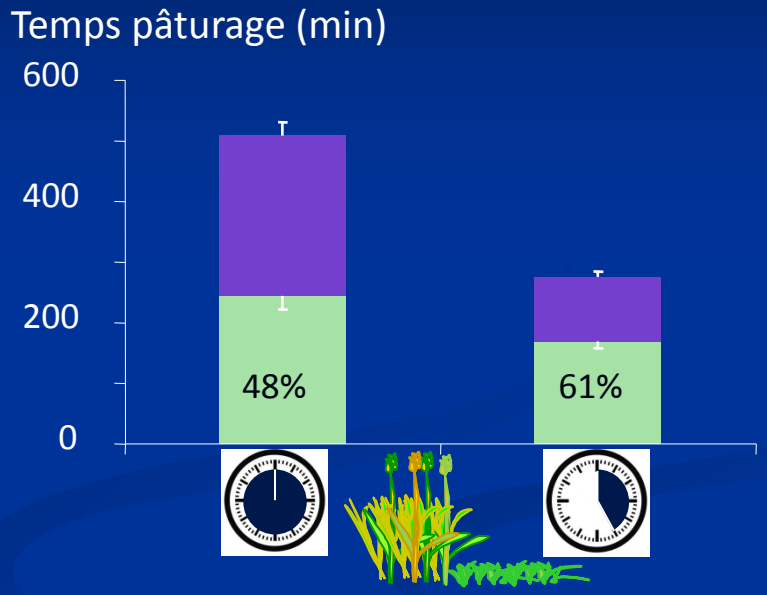
Contrainte de hauteur



Ginane et al. 2003

- Quantités ingérées maintenues
- Qualité du régime maintenue

Contrainte de hauteur + temps d'accès



Ginane et al. 2005

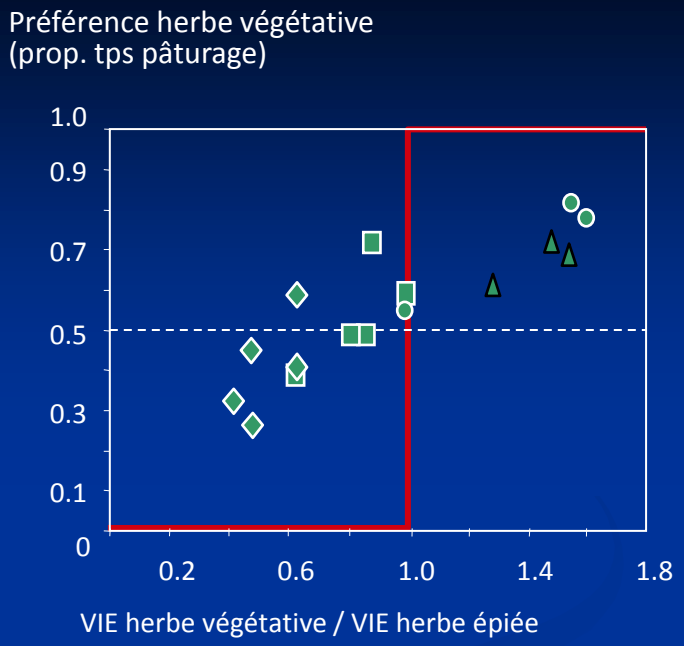
- Quantités ingérées réduites (-10 %)
- Qualité du régime maintenue

→ Les génisses privilégient la qualité

Les choix ne sont pas optimaux

- Vitesse d'ingestion d'énergie (VIE) : critère intégrateur prenant en compte les coûts de prélèvement et les gains énergétiques

- Animal supposé consommer exclusivement l'aliment procurant le meilleur bénéfice



→ Choix sous-optimaux

- Choix non absolus même dans des tests à court terme
- Explications : recherche d'un équilibre nutritionnel, confort digestif, besoin d'échantillonner

Implique la capacité de percevoir les conséquences de l'ingestion et d'associer ces conséquences aux aliments

→ Théorie des apprentissages alimentaires

Approche cognitive du comportement - le cas des couverts végétaux diversifiés

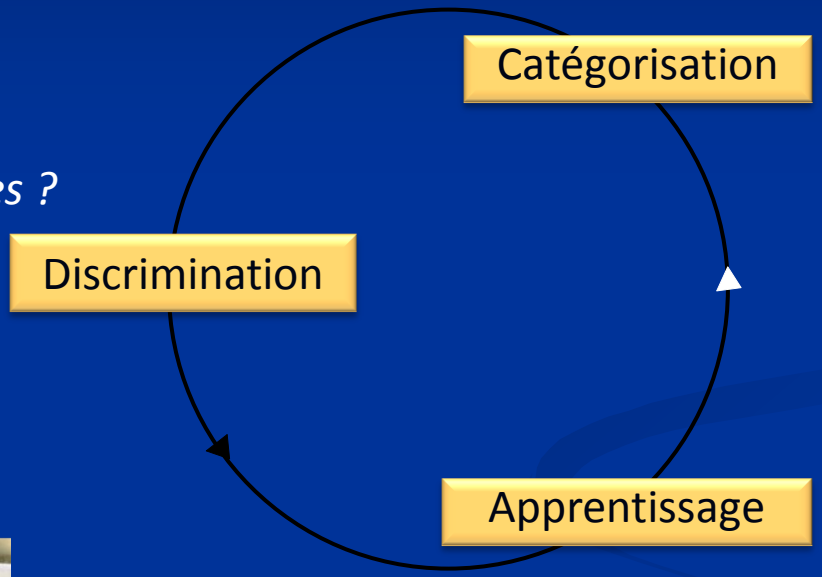
Les questions posées

Les animaux sont-ils capables de catégoriser les aliments ?

?

Qu'identifient les animaux dans des prairies complexes ?

La diversité alimentaire réduit-elle les capacités de discrimination ?



Les animaux sont-ils capables d'appréhender les conséquences multiples des plantes et leurs évolutions ?

Ont-ils besoin d'indicateurs (au niveau sensoriel) pour apprendre efficacement ?

Discrimination - Ce que l'on sait

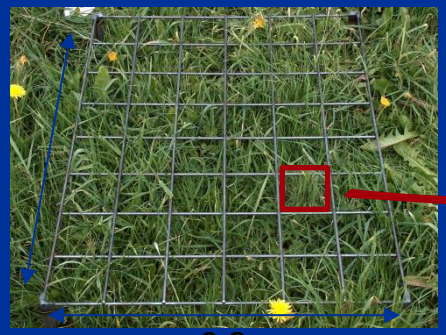
Les ruminants sont capables de discriminer…

- différents stades de maturité de l'herbe (herbe végétative *vs.* épiée)
- différentes hauteurs d'herbe (2-3 cm chez les ovins)
- des espèces de familles botaniques différentes (trèfle *vs.* ray-grass)
- des espèces de la même famille botanique (ray-grass *vs.* fétuque; luzerne *vs.* sainfoin)

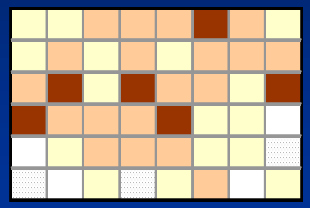
…

Un exemple : la discrimination du trèfle selon son abondance et les types végétaux associés

→ est-il moins sélectionné lorsqu'il est moins re



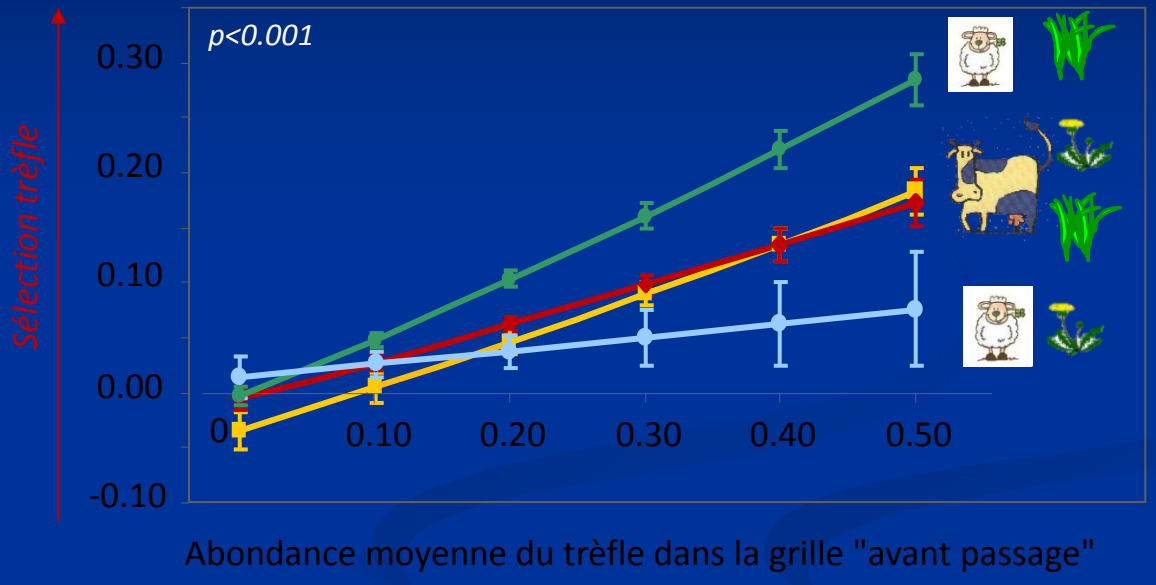
Chez les ovins : le trèfle est moins sélectionné quand associé à des dicotylédones qu'à des graminées



n=20

Abondance trèfle estimée avant et après chaque rotation (n=4)

Hyp : Trèfle plus repérable quand associé majoritairement à des graminées qu'à des dicotylédones



Ginane et al. en prep.

Bovins : pas d'effet de l'environnement immédiat

Probablement lié aux capacités de tri réduites

Ovins : effet de l'environnement immédiat

Probablement difficulté de discrimination

Les goûts primaires : des indicateurs des conséquences

- Un des sens les plus importants dans la sélection alimentaire
- Cinq goûts primaires seulement
- Potentiellement indicateurs de la valeur nutritive (sucré, umami) et toxique (amer) des aliments
- Faciles à modifier expérimentalement

Tests expérimentaux avec les goûts umami et amer

- Préférences spontanées pour les goûts : préférence supposée pour l'umami, évitement supposé de l'amer

- Associations goûts – conséquences (positive et négative) cohérentes ou incohérentes

→ hypothèse : modification des préférences plus faciles dans le cas

d'associations cohérentes

amer ↔ conséquence négative
umami ↔ conséquence positive

que d'associations incohérentes

amer ↔conséquence positive
umami ↔ conséquence négative

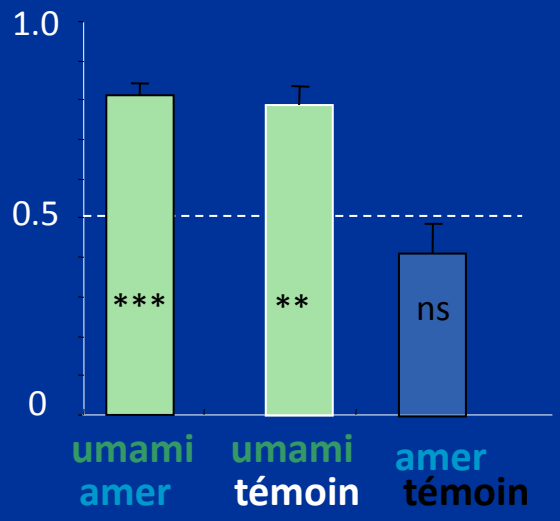
Forte préférence pour l'umami – Difficulté à associer l'amer à une conséquence positive

Glutamate monosodique → umami
Eau → témoin

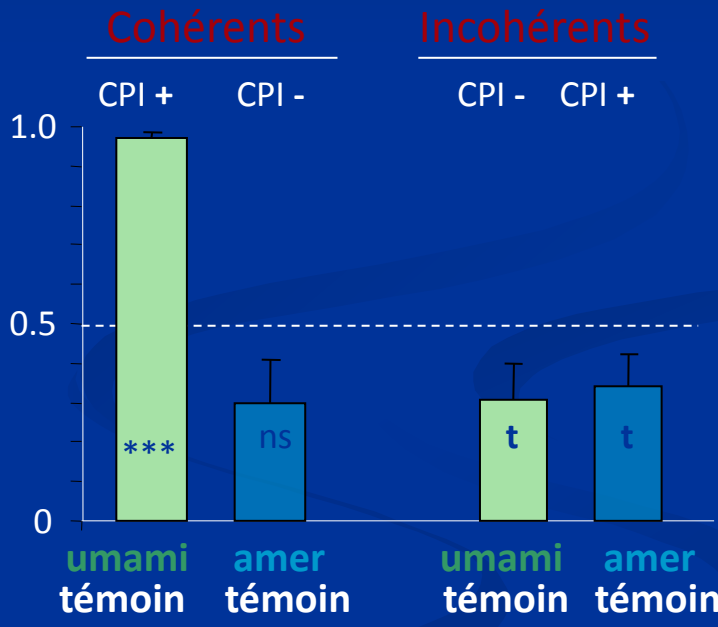
Quinine → amer

Préférences spontanées

(prop. Ingestion totale)



Préférences après conditionnements



Favreau et al. 2010

Valeur positive du goût umami et négative du goût amer, en accord avec les rôles d'indicateur d'une récompense et d'une toxicité

Ces règles sont modulées par le type d'animal, l'apprentissage au jeune âge, les comportements sociaux…

Les effets de l'espèce animale

Préférences Alimentaires

Besoins énergétiques

Capacités digestives

Aptitudes comportementales

Ruminants petits formats :
Besoins énergétiques élevés/volume digestif

Vaches :
Plus grand volume de fermentation du rumen

Tri d'aliments de grande densité énergétique

=> + sélectifs

Forme des mâchoires et dentition

Moins d'aptitude au tri et désavantage sur couvert ras
(± des chevaux)

Digère plus facilement des régimes plus fibreux

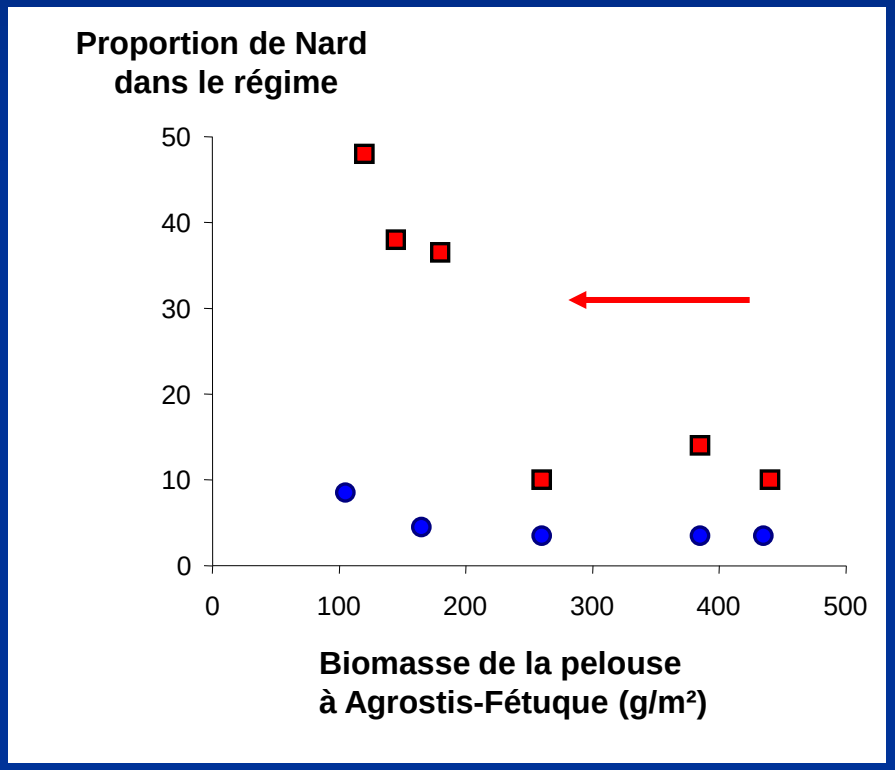
Des spécificités du comportement alimentaire des équins

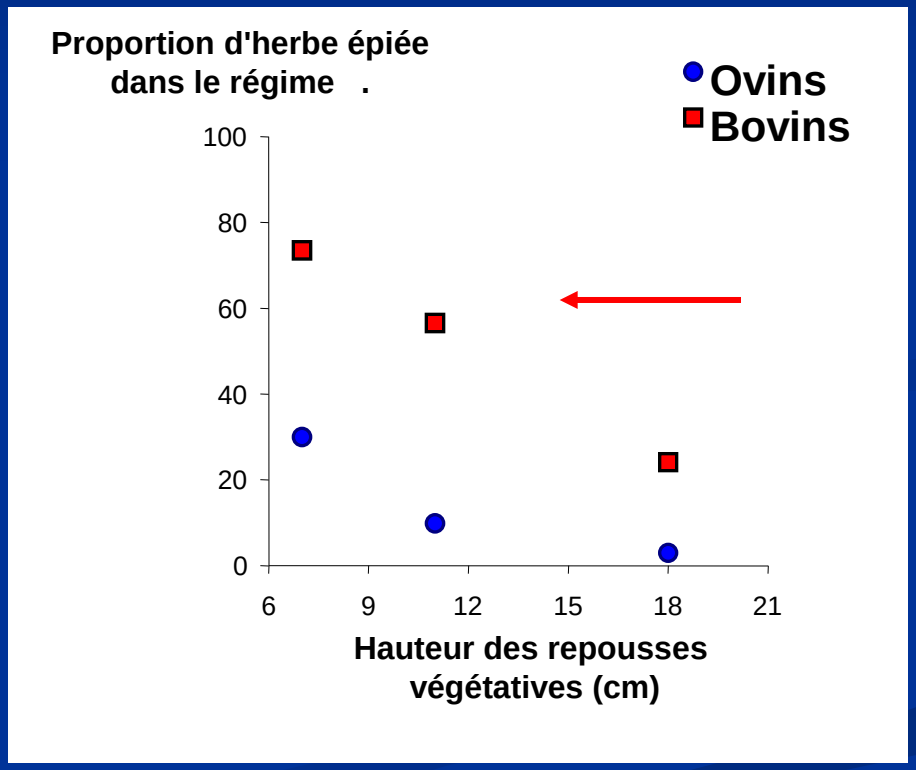
Niveaux d'ingestion élevés de fourrages grossiers

Pâturage hétérogène

Des effets contrastés sur la biodiversité prairiale des ovins et des bovins

Report des ovins et des bovins sur des couverts grossiers *(Nard, Grant & Hodgson, 1996)* ou Dactyle épié *(Dumont, 1996),*





► **Lorsque la hauteur des repousses diminue, les agnelles cherchent à maintenir leur choix pour celles-ci, alors que des génisses se reportent plus volontiers sur le nard ou le dactyle épié**

Les ovins sont plus sélectifs

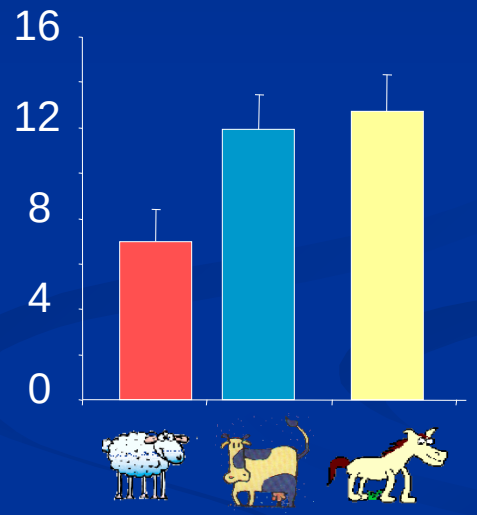
Un prélèvement important des plantes à fleurs qui a un effet indirect sur les papillons

Un évolution divergente du recouvrement du nard

55 à 86 %

55 à 30 %

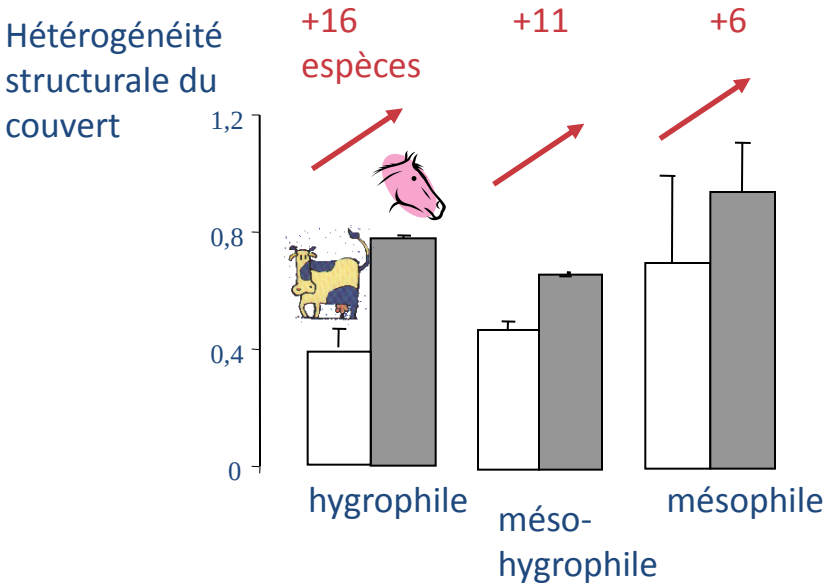
Grant et al., 1996



Öckinger et al., 2006

Les différences de sélectivité entre espèces d'herbivores ont des effets sur la diversité floristique et faunistique des prairies

Un pâturage hétérogène favorable à la biodiversité



Prairies naturelles humides (Marais Poitevin)
Pâturage continu (750kgPV/ha)

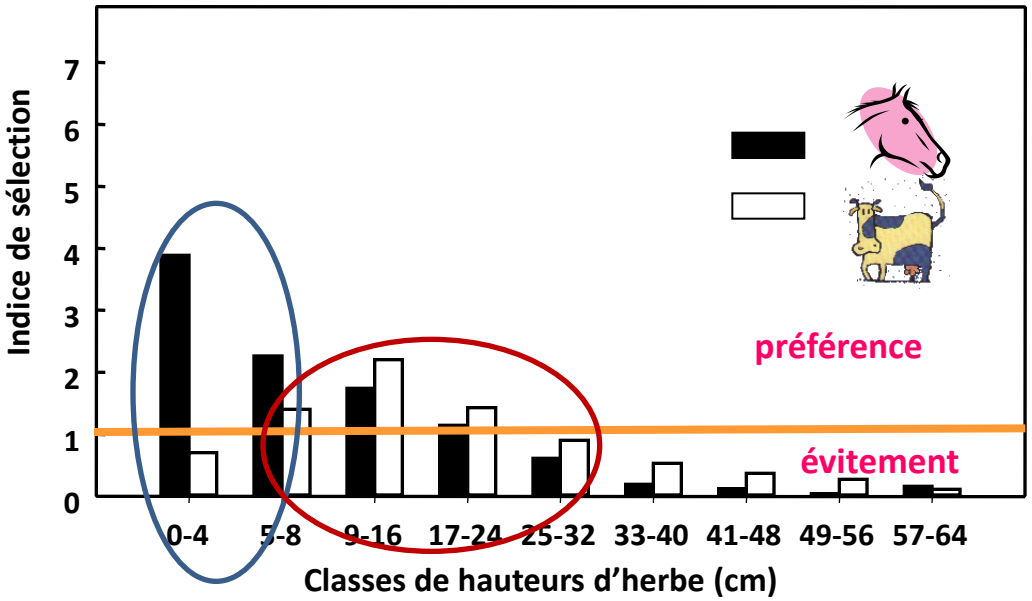
(Loucougaray et al. 2004, Marion et al. 2010)

Accroissement de l'hétérogénéité structurale du couvert lié au pâturage équin

➡ **Coexistence d'espèces végétales + importante** comparativement à un pâturage bovin ou à une parcelle témoin non pâturée

Quels effets à long terme du fait de la stabilité des zones bien pâturées et délaissées?

Les chevaux sont moins limités par la hauteur du couvert

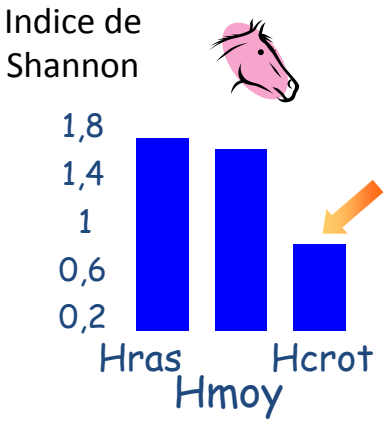


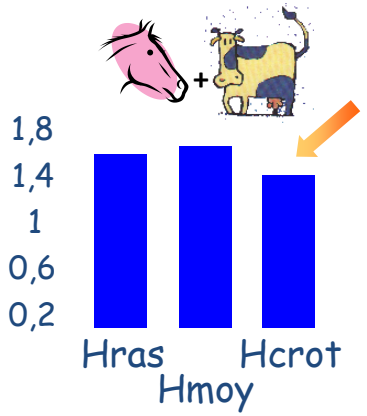
Les bovins sont davantage limités par la hauteur du couvert (incisives)

(Ménard et al 2002)

En se reportant sur les zones refusées par les chevaux, les bovins améliorent la diversité botanique

(Loucougaray et al 2004)





Rôle de l'apprentissage pour utiliser des végétations hétérogènes

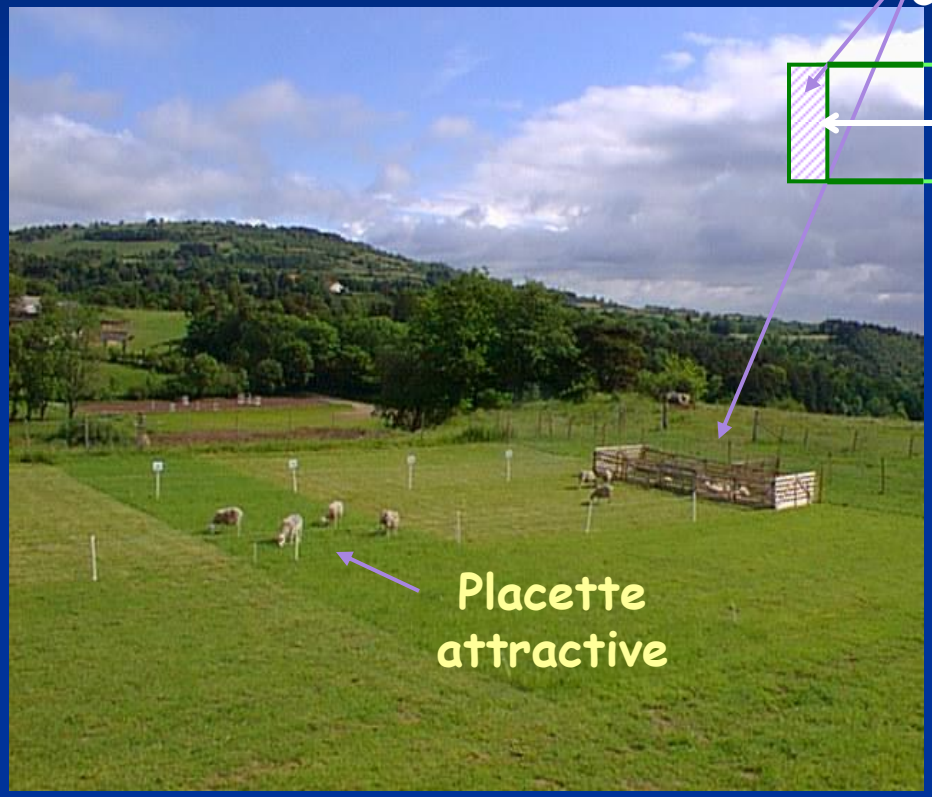
L'apprentissage précoce est important et durable
(Lecrivain et al, 1996)

1ère année : ¼ des agnelles sur parcours réformées
2ème année : rattrapage du retard et 15% de végétaux ligneux prélevés par des agnelles élevés sur parcours en plus que celles élevées sur prairies ou en bergerie

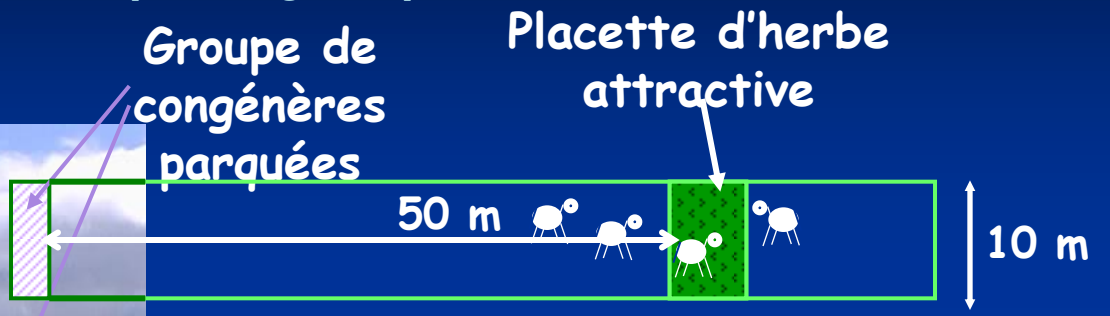
► Coût zootechnique élevé mais sélection et préparation des animaux à exploiter des couverts très diversifiés

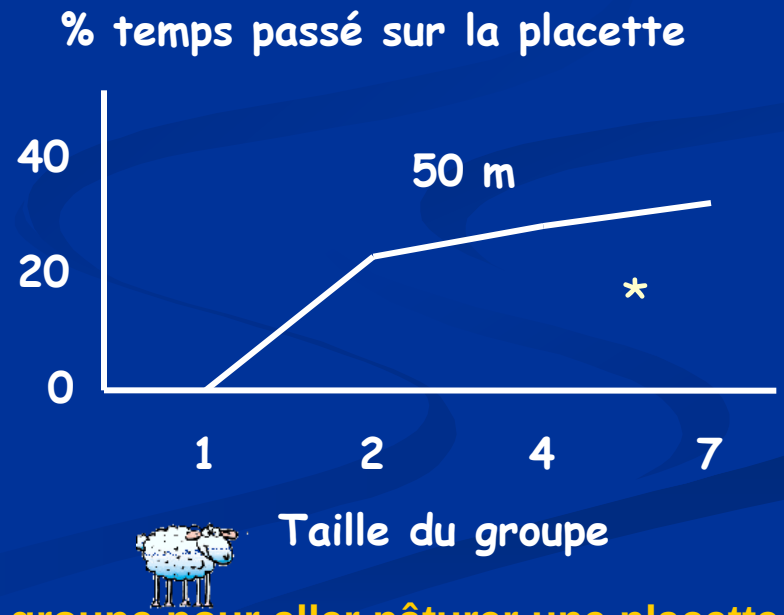
Rôle de l'organisation sociale du troupeau

La distribution spatiale des animaux au pâturage dépend de la cohésion et des relations d'affinité du groupe



Dumont & Boissy , 2000

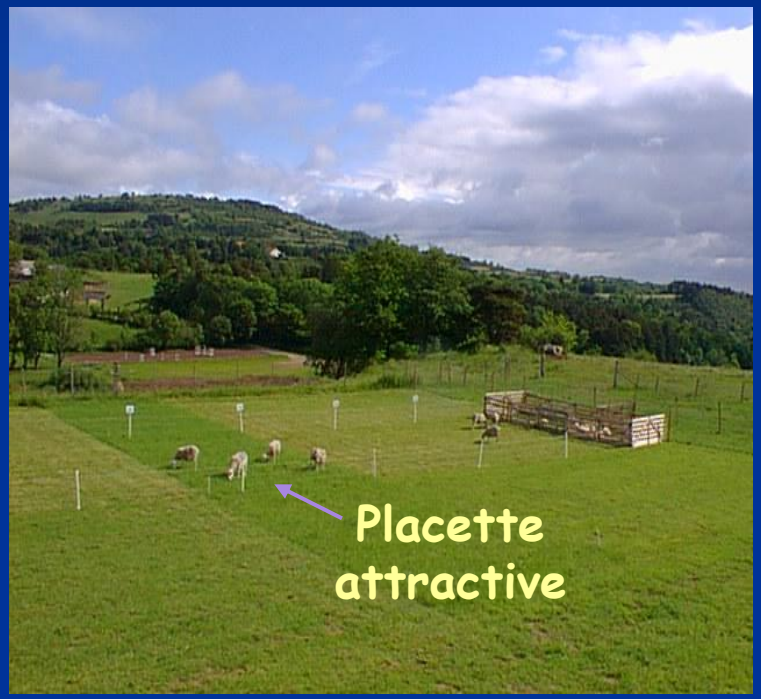




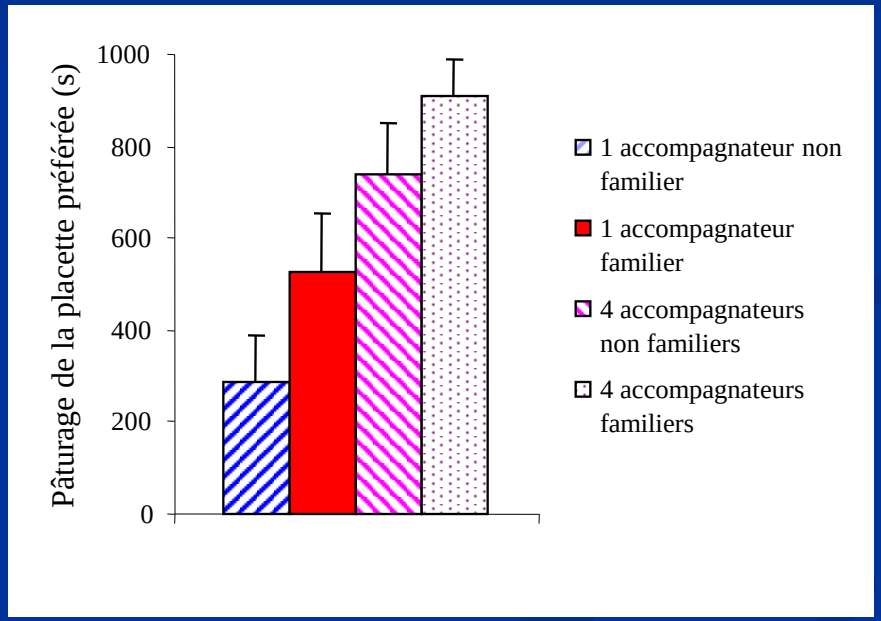
► Une brebis même isolée peut se séparer de son groupe pour aller pâturer une placette préférée proche mais lorsque celle-ci est éloignée, elle n'y va qu'accompagnée de quelques congénères

Rôle de l'organisation sociale du troupeau

Des agnelles élevées ensemble depuis le jeune âge ou regroupés tardivement



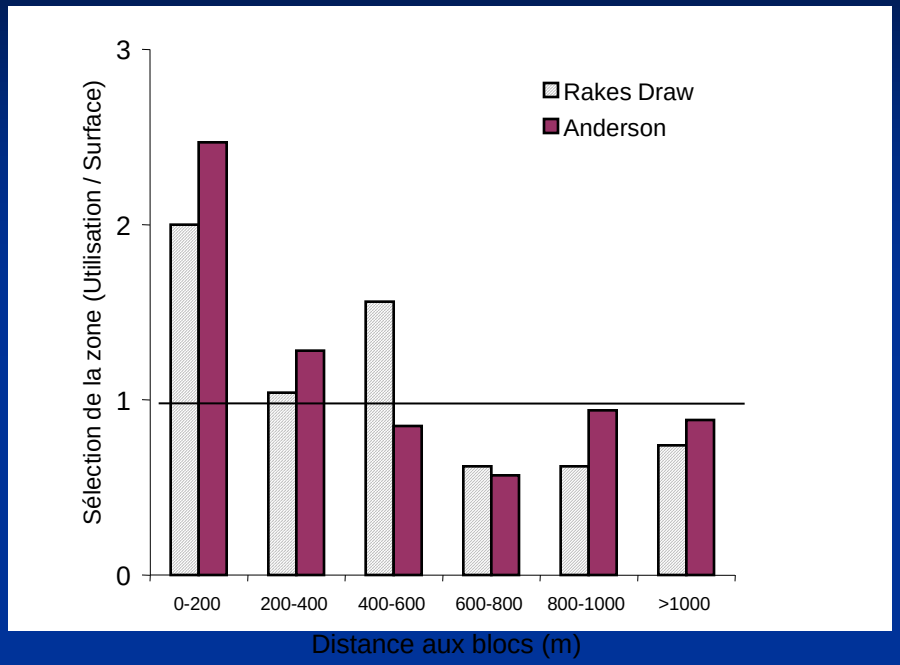
Influence des relations d'affinité avec le groupe accompagnateur sur l'aptitude d'une agnelle à s'éloigner du reste du troupeau pour aller pâturer une placette d'herbe attractive, *(Boissy & Dumont, 2002).*

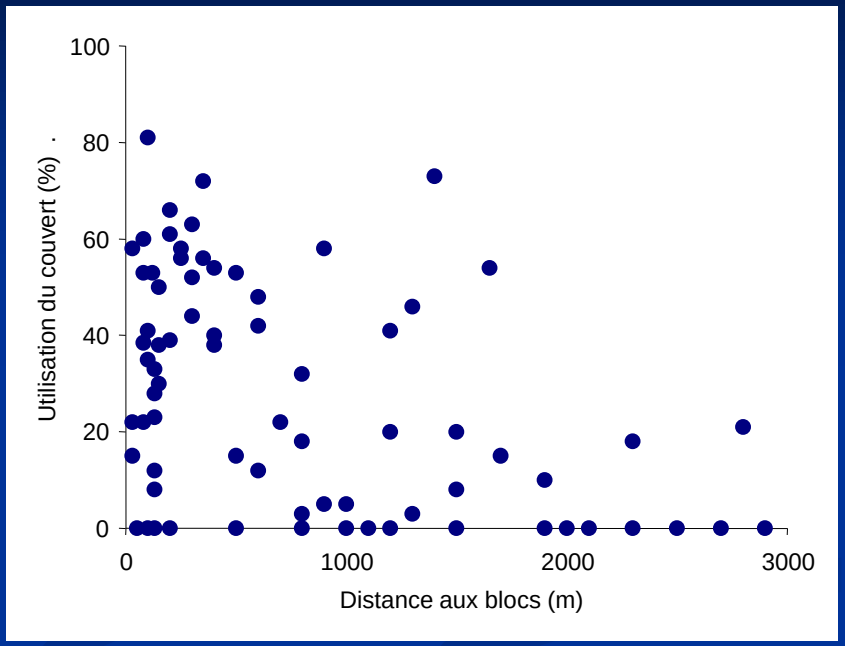


► **L'intensité de la cohésion du groupe d'animaux module la façon dont ceux-ci exploitent la surface**

► **Risques des changements de lots trop fréquents qui limitent les développement d'affinités au sein du groupe**

Les pôles d'attraction





Effet de la disposition de blocs à lécher dans deux zones spontanément peu fréquentées sur l'occupation de l'espace et l'utilisation du couvert herbacé par des bovins, Bailey et al., 2001).

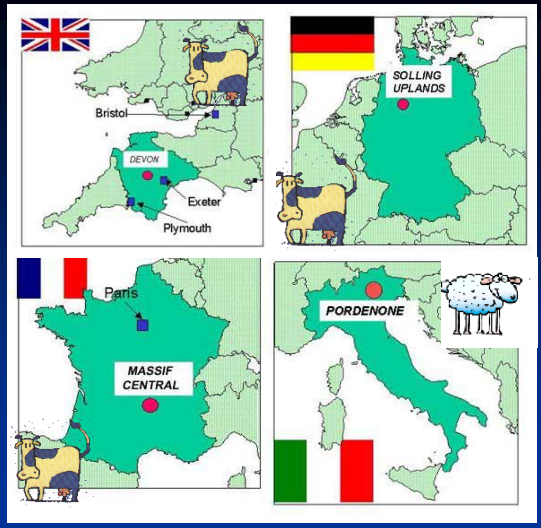
► Les animaux sont attirés et exploitent les zones spontanément peu fréquentées par des blocs à lécher

► La dispersion spatiale de tels pôles d'attraction doit inciter le troupeau à se déplacer pour les chercher et amener les animaux à rencontrer et à consommer sur leur parcours des ressources moins préférées

III. Les effets des modes de conduite

- Espèce animale
- Chargement animal
- Période de pâturage

Exemple 2 : Expérimentation Chargement animal

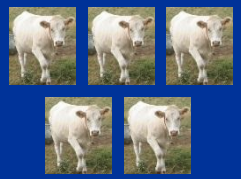


1,2 UGB/ha

Race spécialisée
Chargement fort

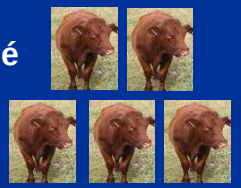
⊕

0,85 UGB/ha



Race spécialisée
Chargement allégé

→ Race rustique
Chargement allégé



?

0,5 UGB/ha

Race spécialisée
Chargement très faible

Plan de l'expérimentation en France (Marcenat 15)

Parcelles suivies depuis 2002:

✓ **3 périodes d'observation**

- Juin: couvert végétatif
- Fin juillet: hétérogénéité maximale
- Octobre: effets cumulés du chargement

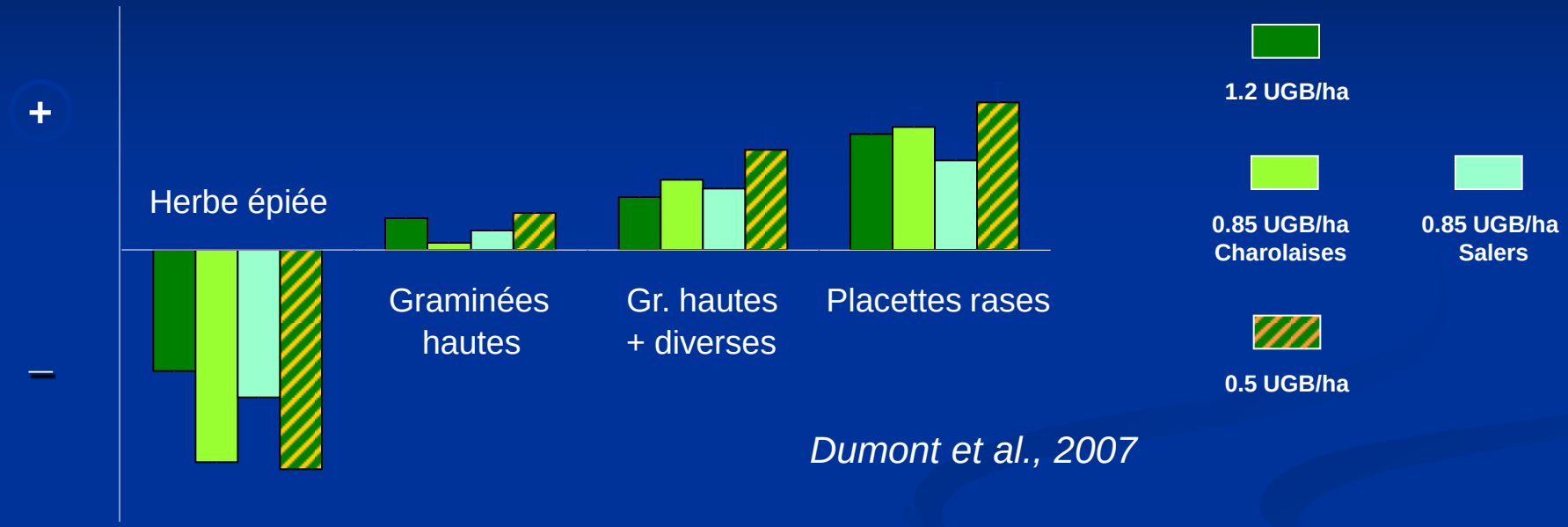
3 chargements :

0.5 - 0.85 - 1.2 UGB/ha

2 races : Charolaises et Salers

Processus de pâturage

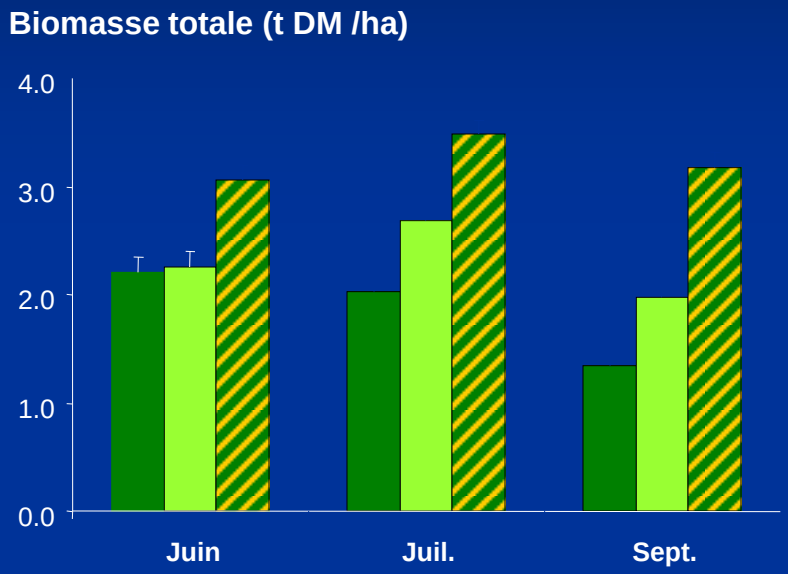
Sélectivité

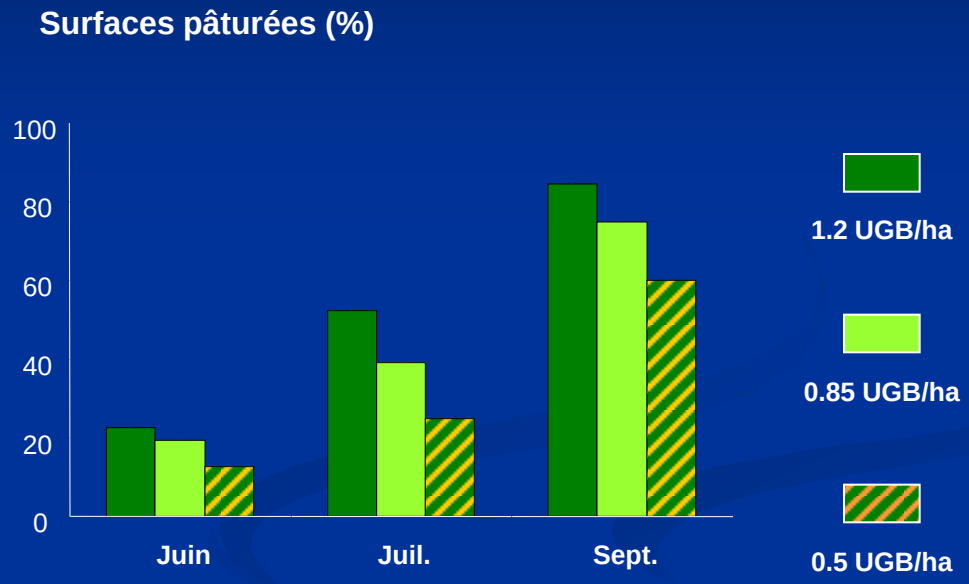


Dumont et al., 2007

- Les animaux réutilisent préférentiellement les placettes rases préalablement pâturées *(Adler et al., 2001)*, et rejettent l'herbe épiée => Stabilisation de l'hétérogénéité structurale du couvert
- Faible amplitude des différences de choix entre animaux des deux races, pas d'effet sur la biodiversité végétale et l'entomofaune (*Wallis de Vries et al., 2007*)

Le gradient de chargement modifie la structure du couvert





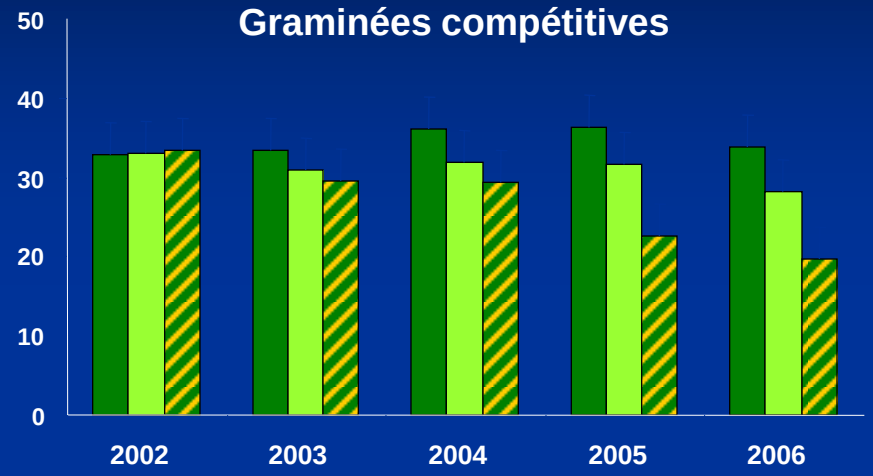
Dumont et al., 2007

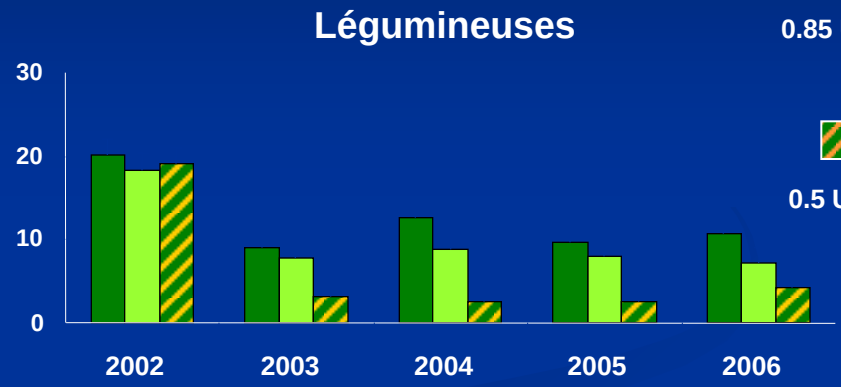
Faible chargement : Biomasse importante tout au long de la saison

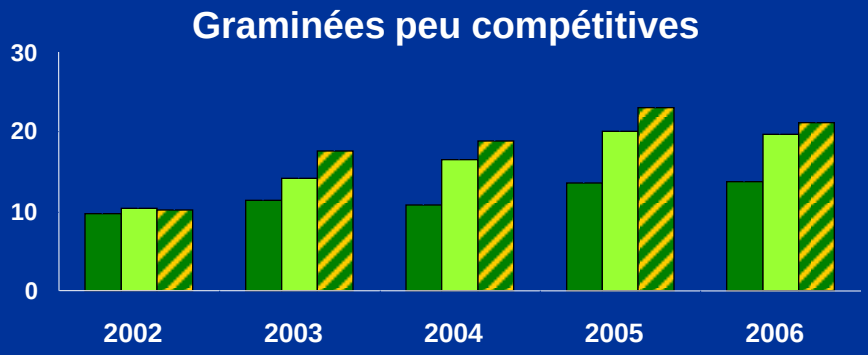
Fort chargement : Recouvrement important des patchs végétatifs

=> Favorisent des espèces végétales et animales différentes

L'abondance relative des grandes familles botaniques varie

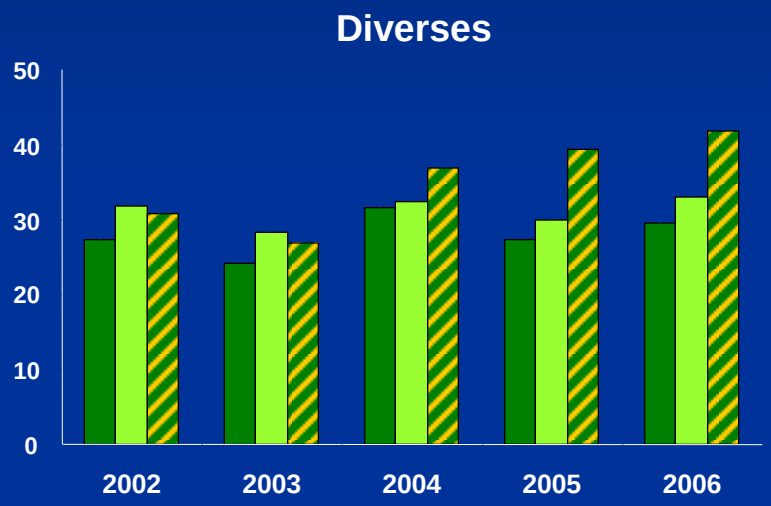


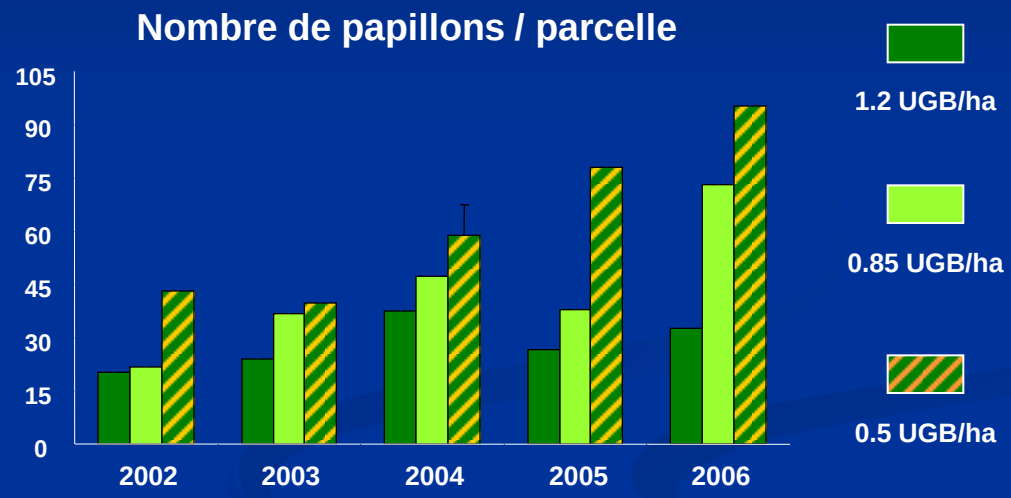




- Au faible chargement, => les espèces compétitives diminuent
  => les graminées peu compétitives augmentent
- Pas d'effet sur la diversité spécifique végétale (stabilité des PP diversifiées)

Insectes et plantes sont liés par des relations trophiques et d'habitat



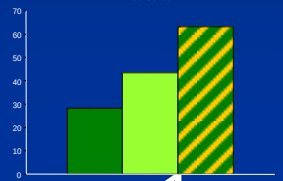


- Au faible chargement, l'abondance relative des diverses augmente
- L'évolution des papillons suit celle des plantes à fleurs *(Loertscher et al., 1995; Collinge et al., 2003; Öckinger et al., 2006)*, idem pour les hyménoptères pollinisateurs *(Debano, 2006; Vulliamy et al., 2006)*

Des réactions contrastées entre groupes

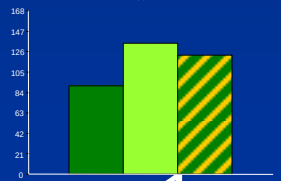
La mosaïque d'état de végétation créée intra-parcelle par le faible chargement favorise de nombreux groupes (effet + d'un chargement allégé)

Lépidoptères ***



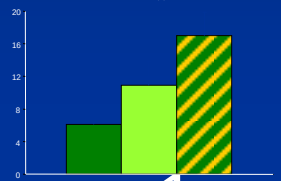
1

Orthoptères *



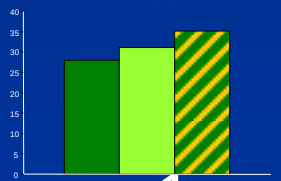
1

Collemboles *



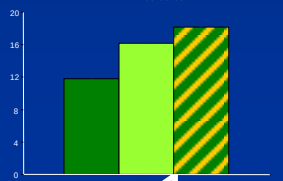
1

Diverses **



1

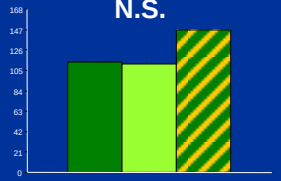
Gr. peu compétitives ***



1

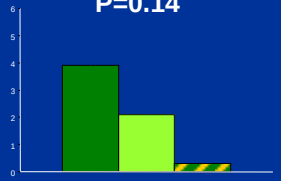
D'autres groupes sont favorisés par les chargements élevés

Carabes N.S.



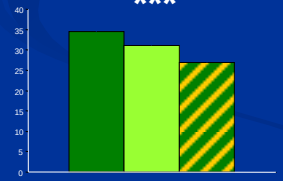
1

Coprophages P=0.14



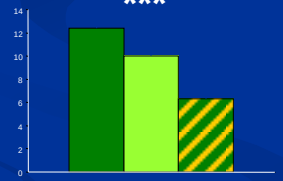
1

Gram. compétitives ***



1

Légumineuses ***

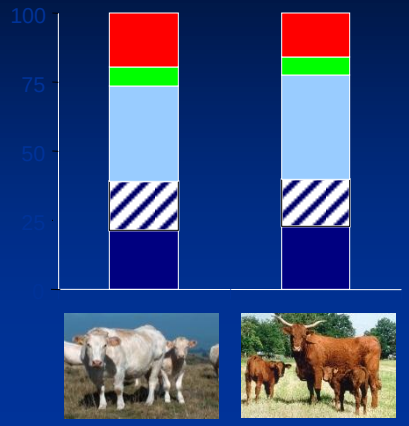


1

=> Préserver la diversité d'utilisation des surfaces au sein des exploitations d'élevage *(Benton et al., 2003; Swift et al., 2004; Farruggia et al., 2006)*

Peu d'évidence qu'une race rustique apporte un avantage en terme de biodiversité

Même format, mêmes expériences alimentaires dans le jeune âge

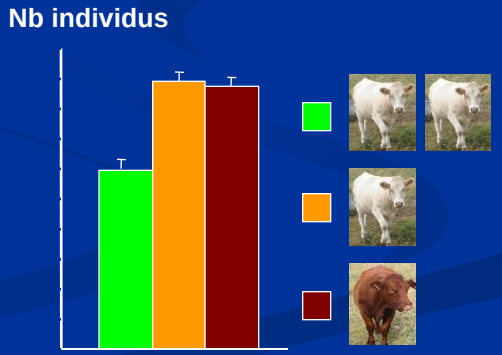


Même régime alimentaire

Espèces végétales / m²	25.3	23.9	n.s.
Espèces papillons / parc.	6.5	6.0	n.s.
Araignées /parcelle	176	169	n.s.

Même impact sur la biodiversité

Un même suivi dans 4 pays



Wallis De Vries et al. 2007

B.- Le chargement et la période de pâturage

Sortir les animaux de la parcelle pendant la pleine période de floraison?

Une recommandation empirique pour augmenter la biodiversité des pâtures issue des gestionnaires de milieux naturels

L'expérimentation

Une 'rotation écologique' testée :

- en 2005 et 2006 au chargement fort
- en 2007 et 2008 au chargement modéré

Les animaux sont sortis d'une des sous parcelles de la rotation de début juin à début aout en 2005-2006 et de début juin à mi-aout en 2007-2008

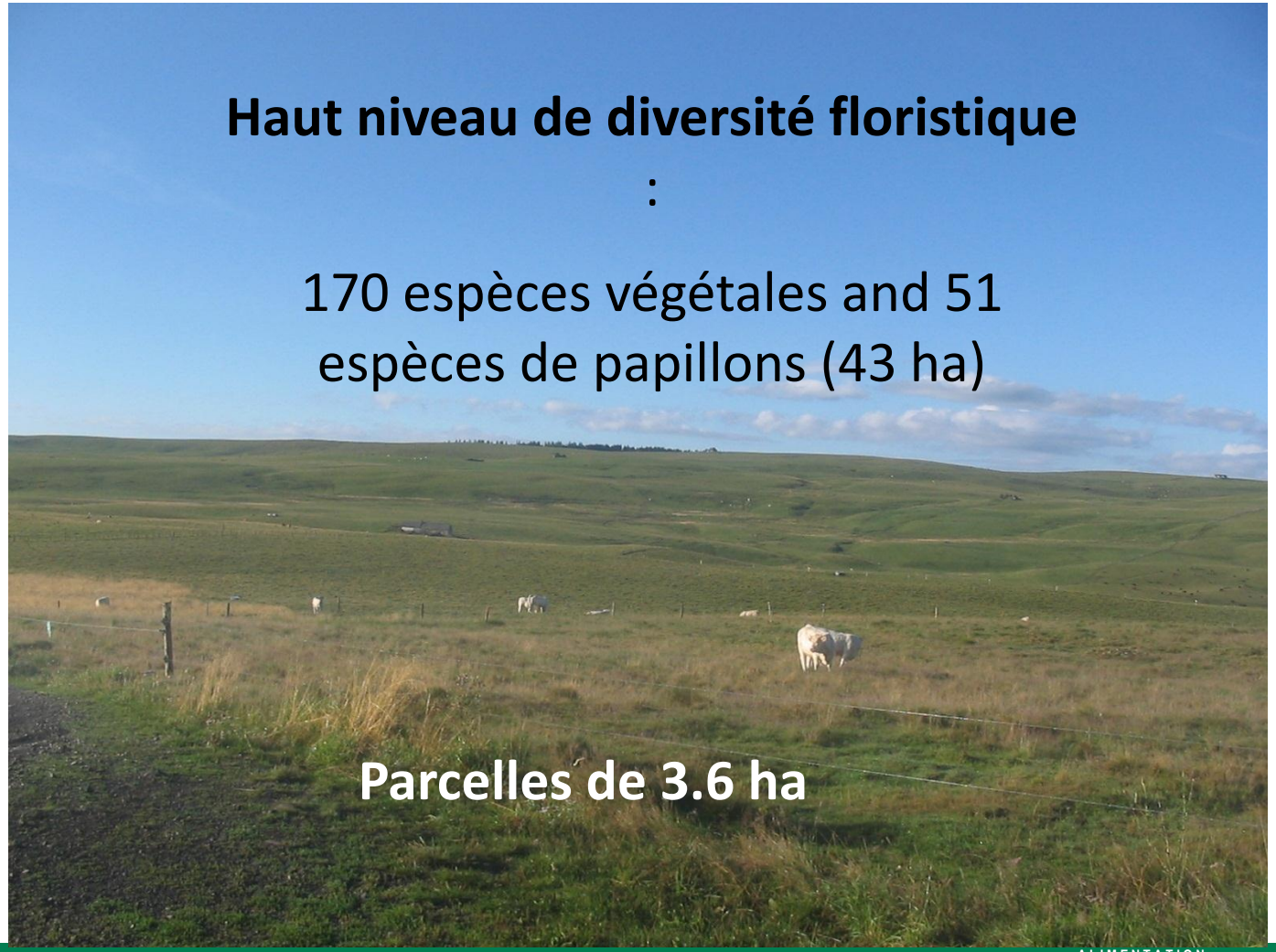
Objectifs

➢ Compromis entre l'augmentation de biodiversité et les objectifs de production de l'éleveur

➢ Quantifier l'effet de l'absence d'animaux pendant la pleine floraison

Site experimental

Estive de Marcenat (site de Landeyrat :alt. 1100 m)



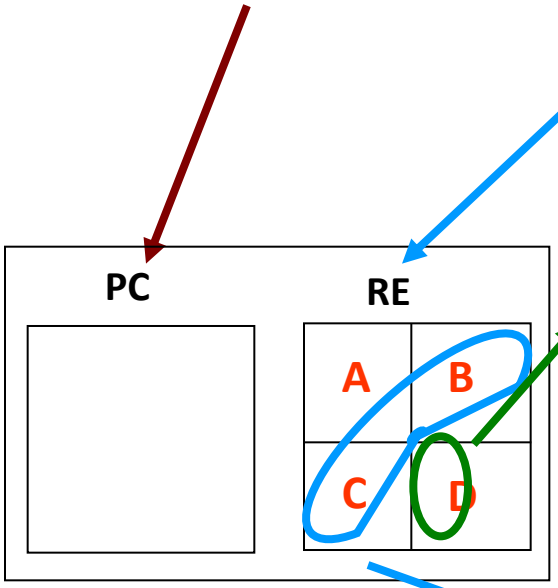
Le principe

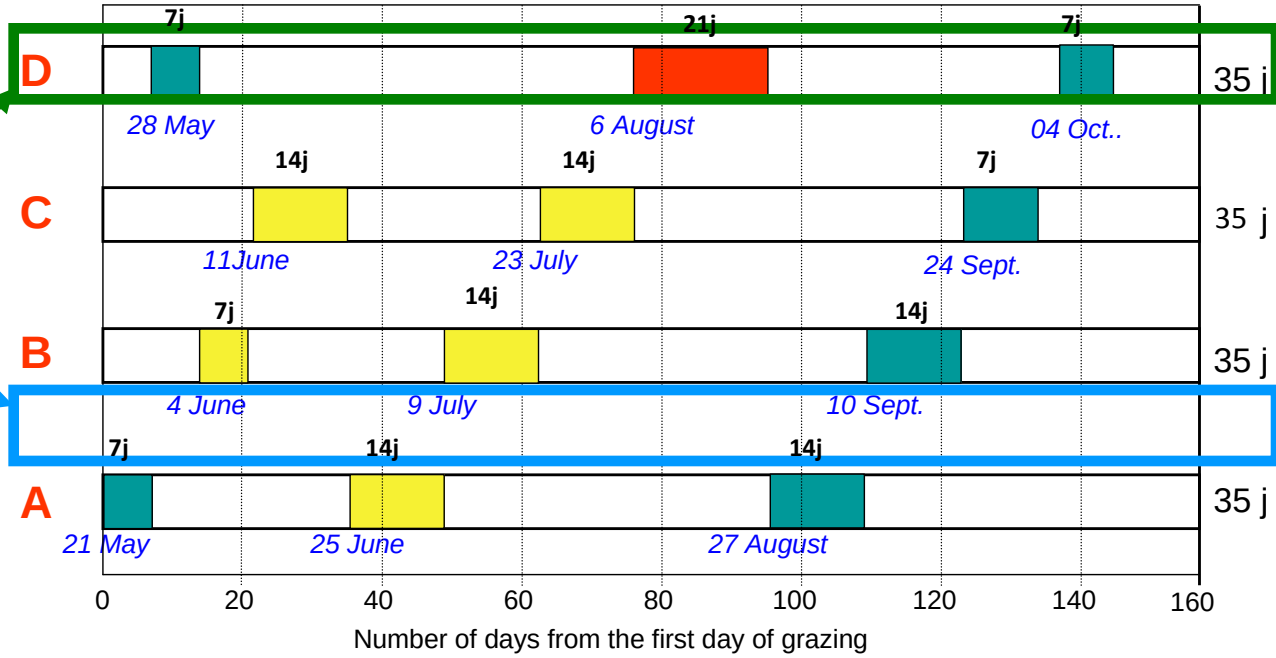
Pâturage continu (PC)

Rotation écologique (RE) :

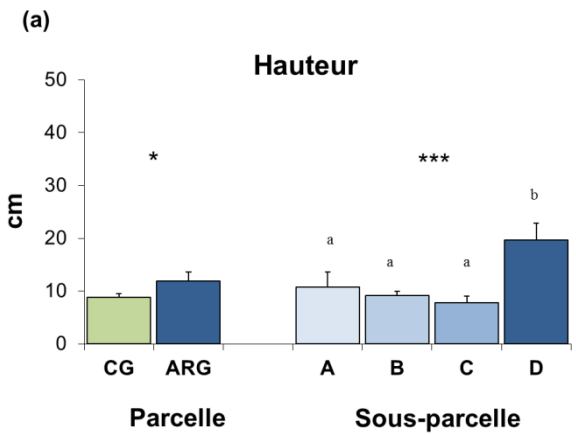
4 sous parcelles (A, B, C, D)

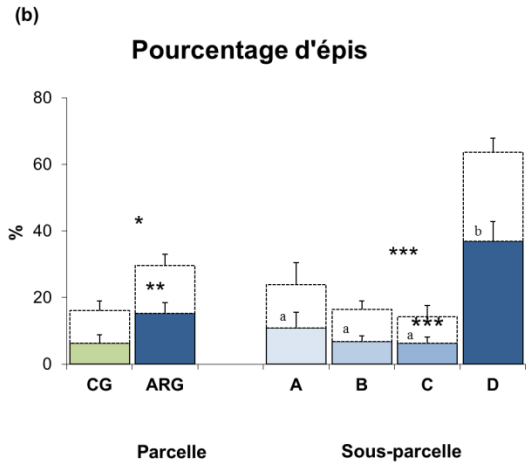
➢ Durant la période de floraison, la sous parcelle D est sortie de la rotation et les génisses pâturent sur A, B, C

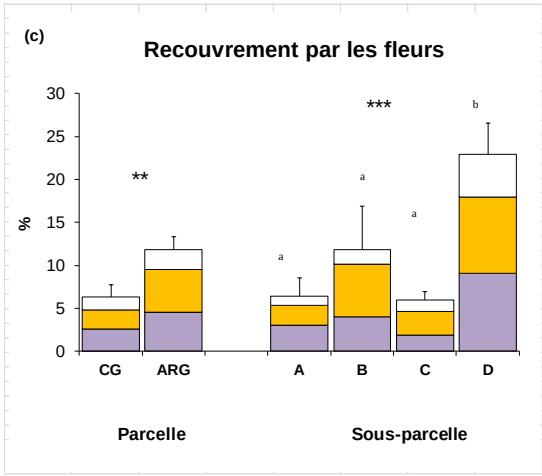




Intensité de floraison et structure de la végétation au chargement fort







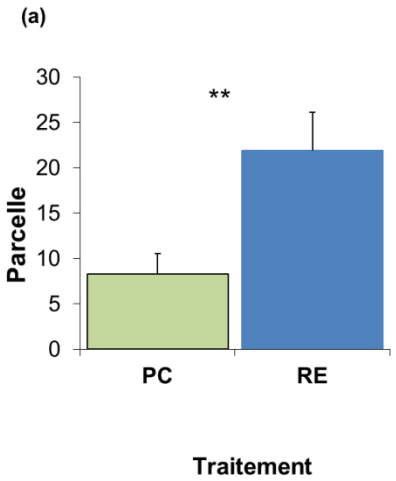
➢ La rotation écologique engendre la création d'une structure de végétation et de florasion intra parcelle contrastée

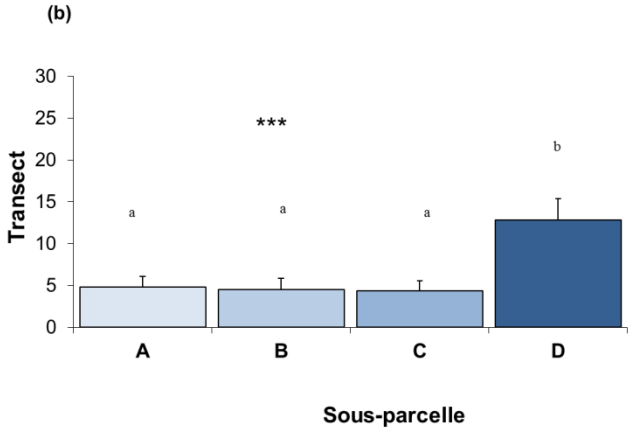
➢ La hauteur, le pourcentage d'épis et le recouvrement par les fleurs est plus important en RE ➔ La RE procure plus d'abris et de nourriture aux papillons et les favorise

Diversité des papillons au chargement fort

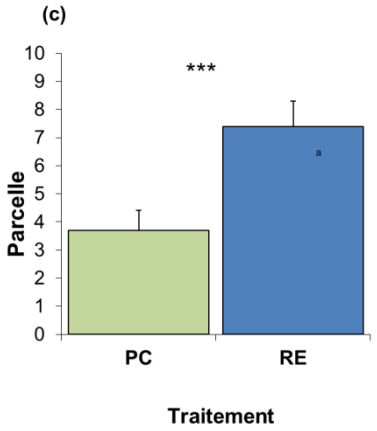
➢ Le bénéfice de la rotation écologique est important aussi bien pour le nombre d'individus (x 3) que pour que le niombre d'espèces (x 2)

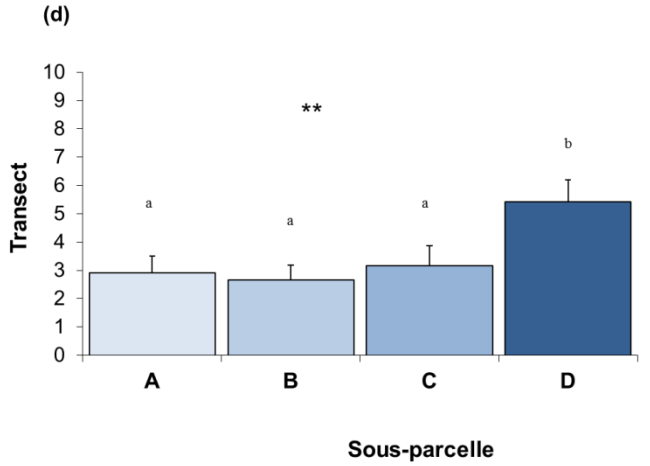
Abondance



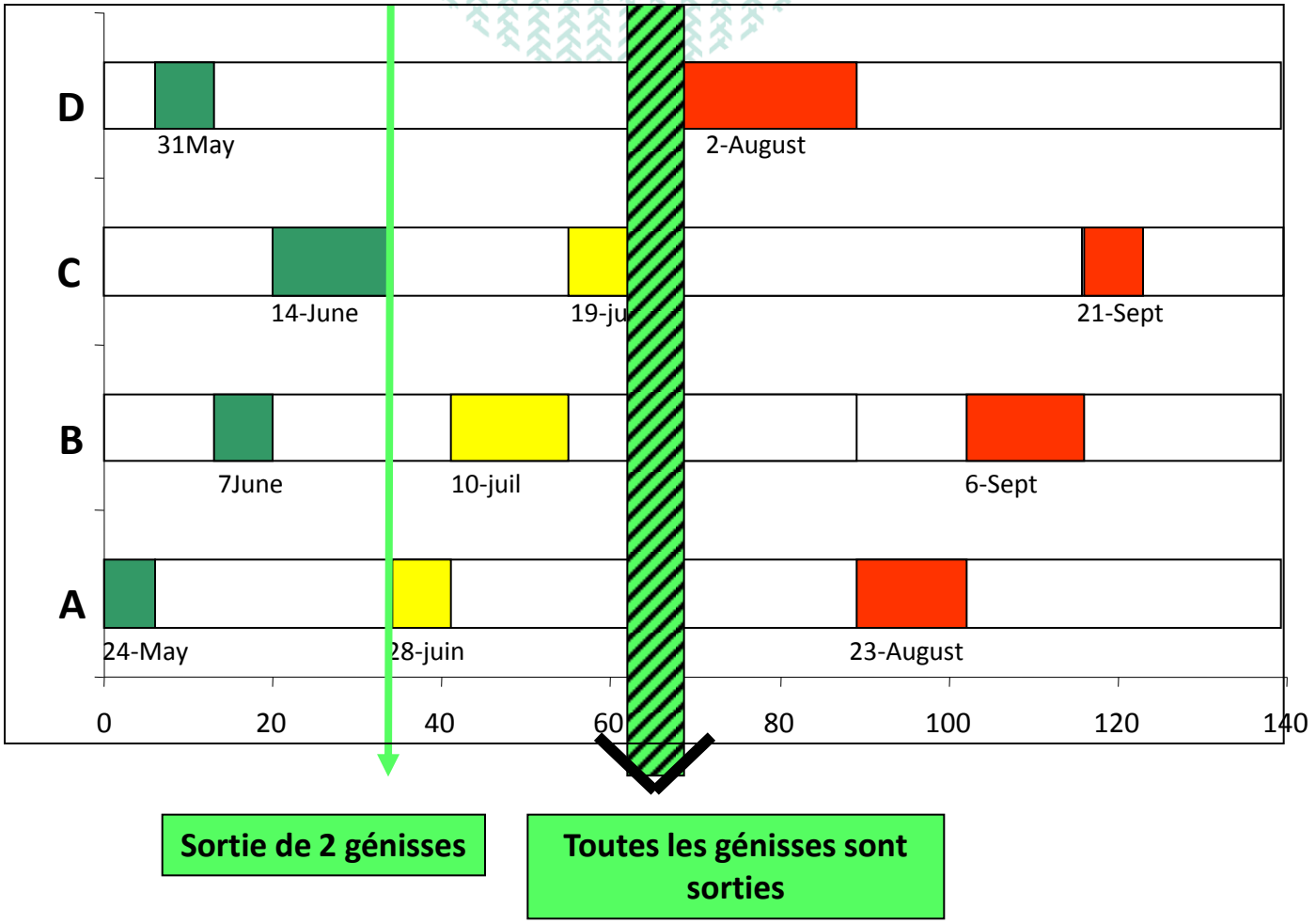


Richesse spécifique





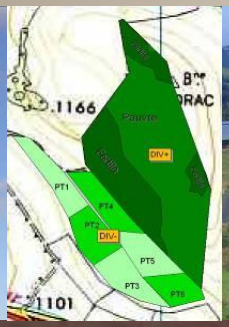
Mais obligation d'ajuster le planning en 2006

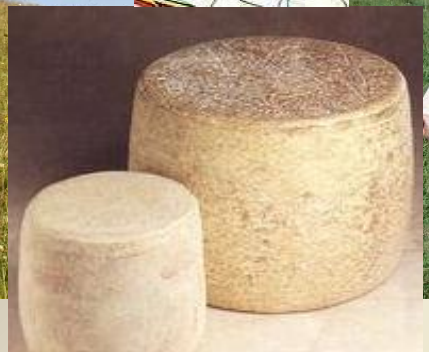


- 19% de JP en moins dans le RE comparé aux PC en raison d'une année peu favorable à la pousse de l'herbe

Une expérimentation évaluant deux conduites de pâturage à l'INRA Marcenat

12 Vaches monbéliardes non complémentées par conduite 2008 et 2009 – Pâturage de mai à septembre -





Conduite «ARÔME et BIODIVERSITE »
Pâturage continu sur une **estive** (100 ares/vache)

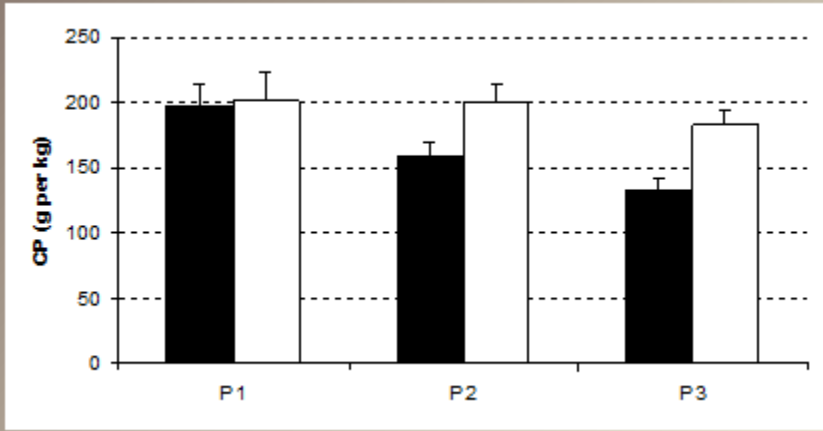
2008 : Suivi des **acides gras** du lait de mélange à 3 périodes
2009 : fabrication de **Cantals** et dégustation à 3 mois et 6 mois

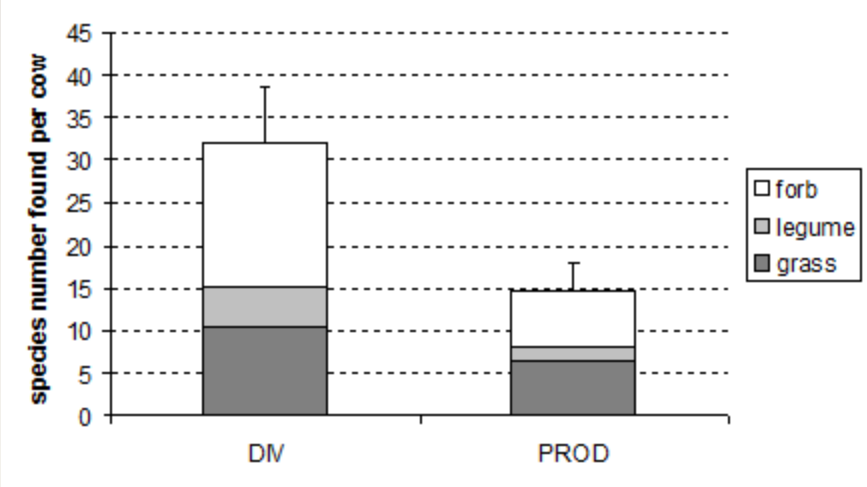
Conduite "PRODUCTION"
Pâturage tournant sur une vieille **prairie temporaire** (30 ares/vache au print.)

Diversité floristique et entomologique : une différence objectivée

	PROD	DIV	
Nb d'esp. végétales par m²	12	24	***
Nb d'insectes par ligne	90	78	ns
Ind. de div. entomologique	1.697	2.114	**

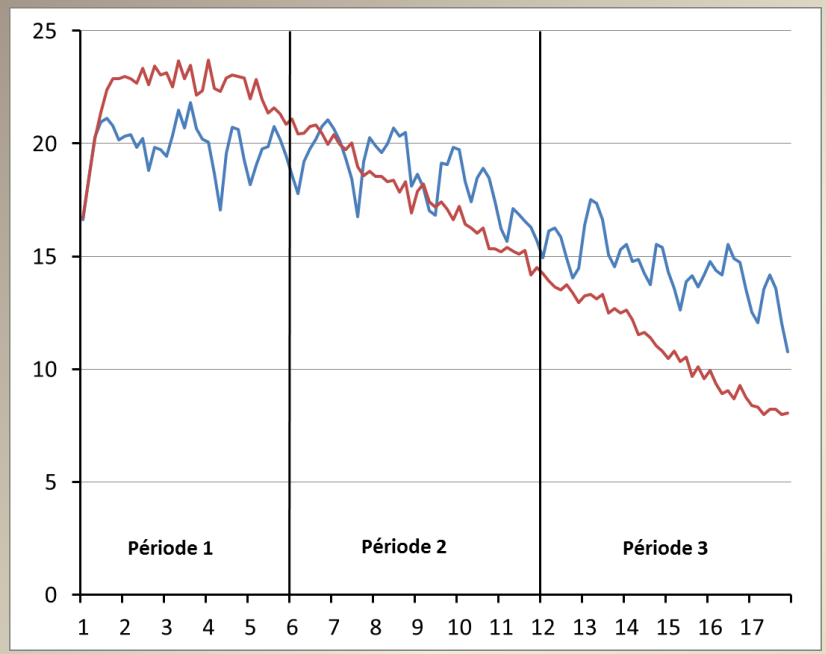
Evolution de la qualité de l'herbe ingérée par les vaches





Pour quels écarts de performances animales?

			Effets						Période 1			Période 2			Période 3		
	Div	Prod	lot	année	période	stade	cov	lot*période	Div	Prod		Div	Prod		Div	Prod	
PL (kg/j)	16.9	17.7	+	ns	***	ns	***	***	22.2	19.9	**	17.7	18.7	ns	10.9	14.6	***
TB (g/kg)	39.5	38.9	ns	**	***	ns	***	**	38.4	38.6	ns	37.9	38.0	ns	42.1	40.0	+
TP (g/kg)	32.1	33.0	**	***	***	ns	***	***	32.5	32.4	ns	31.2	32.6	**	32.8	33.9	*
CCS (log_{10}/mL)	5.27	5.19	ns	ns	*	ns	***	+	5.13	5.17	ns	5.31	5.20	ns	5.38	5.19	ns
Poids (kg)	628	618	+	***	***	+	***	**	619	598	*	632	623	ns	633	634	ns
NEC (0-5)	1.57	1.65	+	ns	**	**	***	***	1.70	1.64	ns	1.57	1.62	ns	1.43	1.67	**

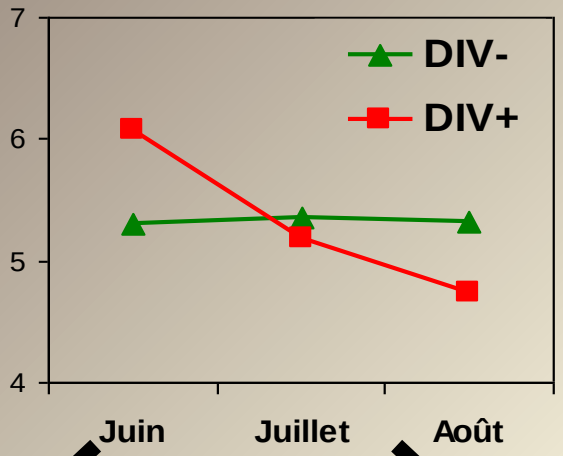


DIV supérieure significativement en P1 et inférieur significativement en P3

Et quelle qualité des laits de mélange (2008)

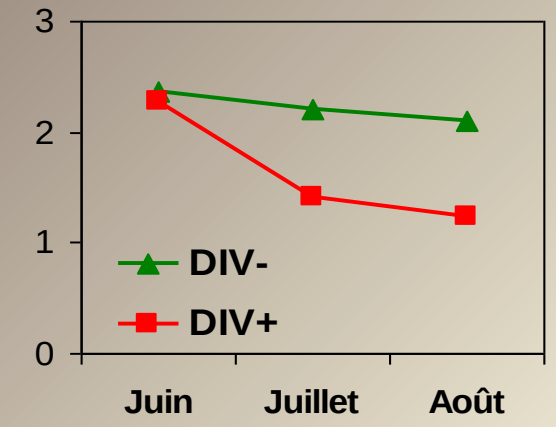
Faibles différences pour les acides gras majoritaires saturés

∑ AG Poly Insaturés (g/100g AG totaux)

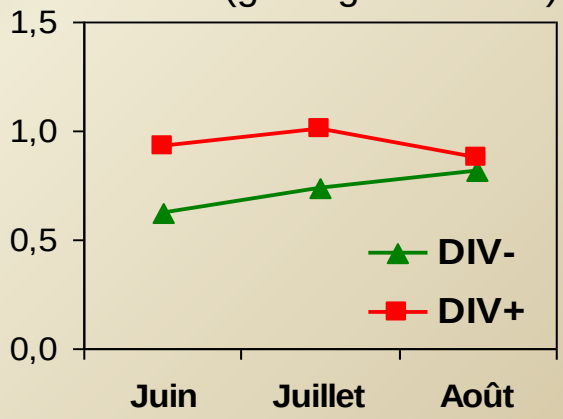


Les AGPI suivent l'évolution de la qualité de l'herbe

CLA *c9t11* (g/100g AG totaux)



C18:3 n-3 (g/100g AG totaux)



Coppa et al., JDS, 2011

Quelles caractéristiques sensorielles des fromages Cantal (2009)

Tests triangulaires

Affinage 3 mois : 2/3 des dégustateurs ne distinguent pas les fromages DIV+ et DIV- (ns)

fromages identiques

Affinage 6 mois : 45 % des dégustateurs distinguent les fromages DIV+ des fromages DIV- (p=0.02)

fromages différents

Coppa et al., IDJ, soumis

DIV + : arômes plus intenses et persistants et des saveurs plus fortes

Conclusion VHP…

DIV-

- Une production par vache légèrement supérieure,
- Une production à l'ha beaucoup plus élevée,
- Une production globale stable sur la saison,
- La constitution de stocks fourragers,
- Une composition en AG plus constante
  - Une consommation d'intrants plus importante
  - Une gestion plus complexe du pâturage avec un manque d'herbe sur les 2 années
  - Une variation journalière de production importante (rotation)

DIV+

- Une production par vache élevée au début de printemps,
- Une production journalière plus stable sur la saison,
- Une gestion de pâturage beaucoup plus simple,
- Un niveau de biodiversité élevé sans consommation d'intrant
- Des fromages Cantal qui développent plus d'odeurs avec la durée d'affinage
  - Une production à l'hectare faible
  - Une composition en acide gras « meilleur » au début et « moins bonne » à la fin

V Les services rendus par la biodiversité

Biodiversité et Services, de quoi parle t-on ?

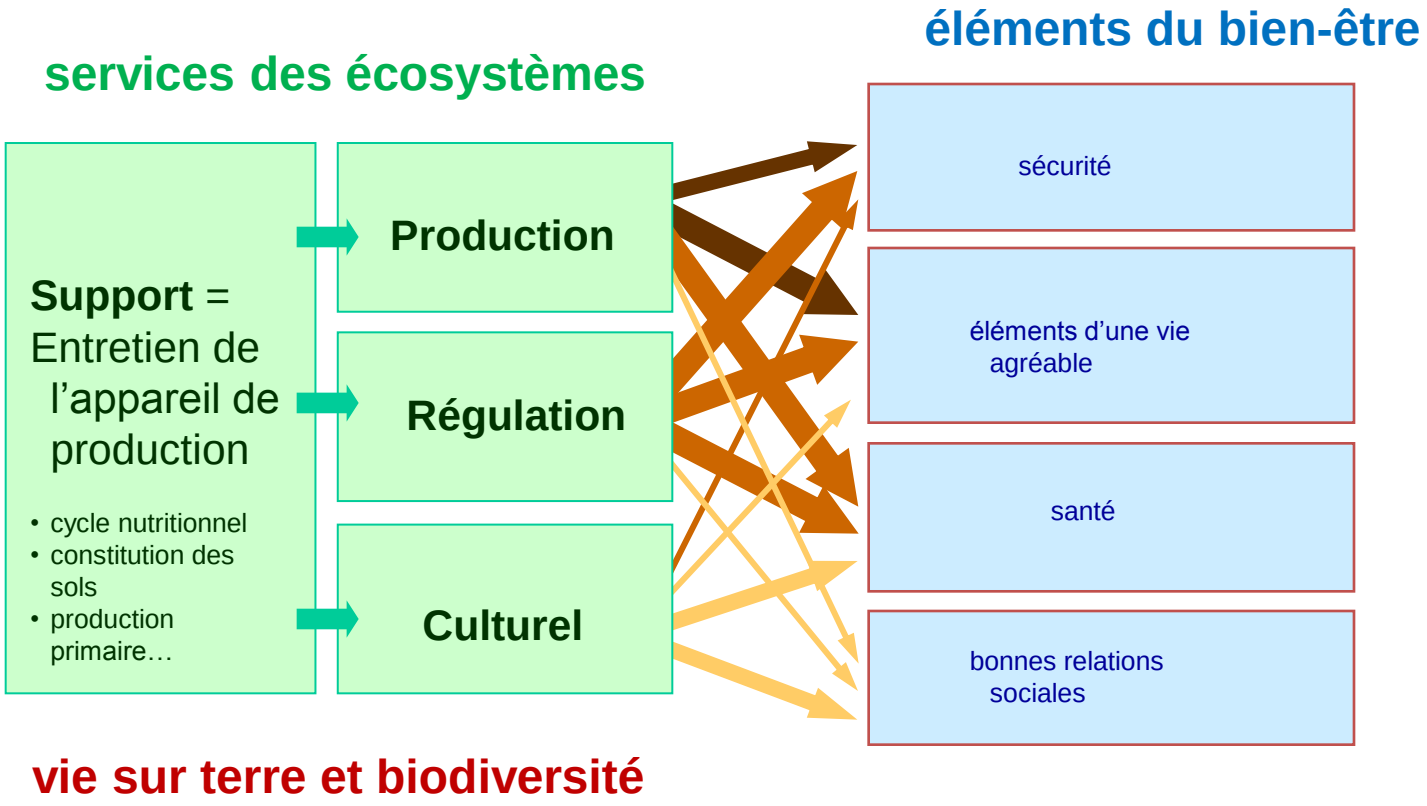
<u>Biodiversité :</u> diversité naturelle des organismes vivants (Sommet de la terre Rio 1992)

<u>Services</u> : propriétés des écosystèmes permettant de produire le bien être de l'homme ou de la nature (Evaluation des Ecosystèmes pour le Millennaire, 2005)

Services : propriétés des écosystèmes permettant de produire le bien être de l'homme ou de la nature

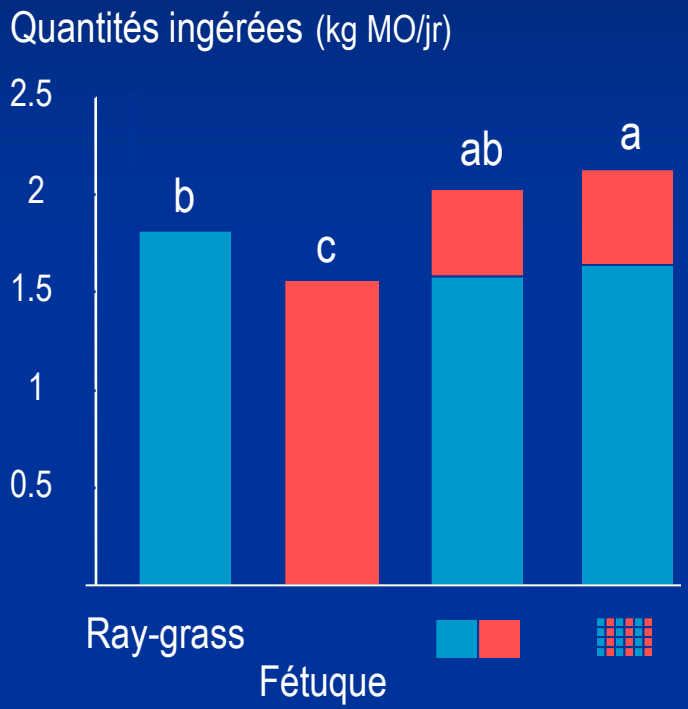
(Evaluation des Ecosystèmes pour le Millennaire, 2005)

Les services rendus par les écosystèmes introduisent une nouvelle vision sociétale des activités agricoles qui produisent les éléments du bien être de l'homme ou de la nature



Ingestion

La diversité alimentaire augmente la motivation à ingérer des animaux



Cortes et al, 2006

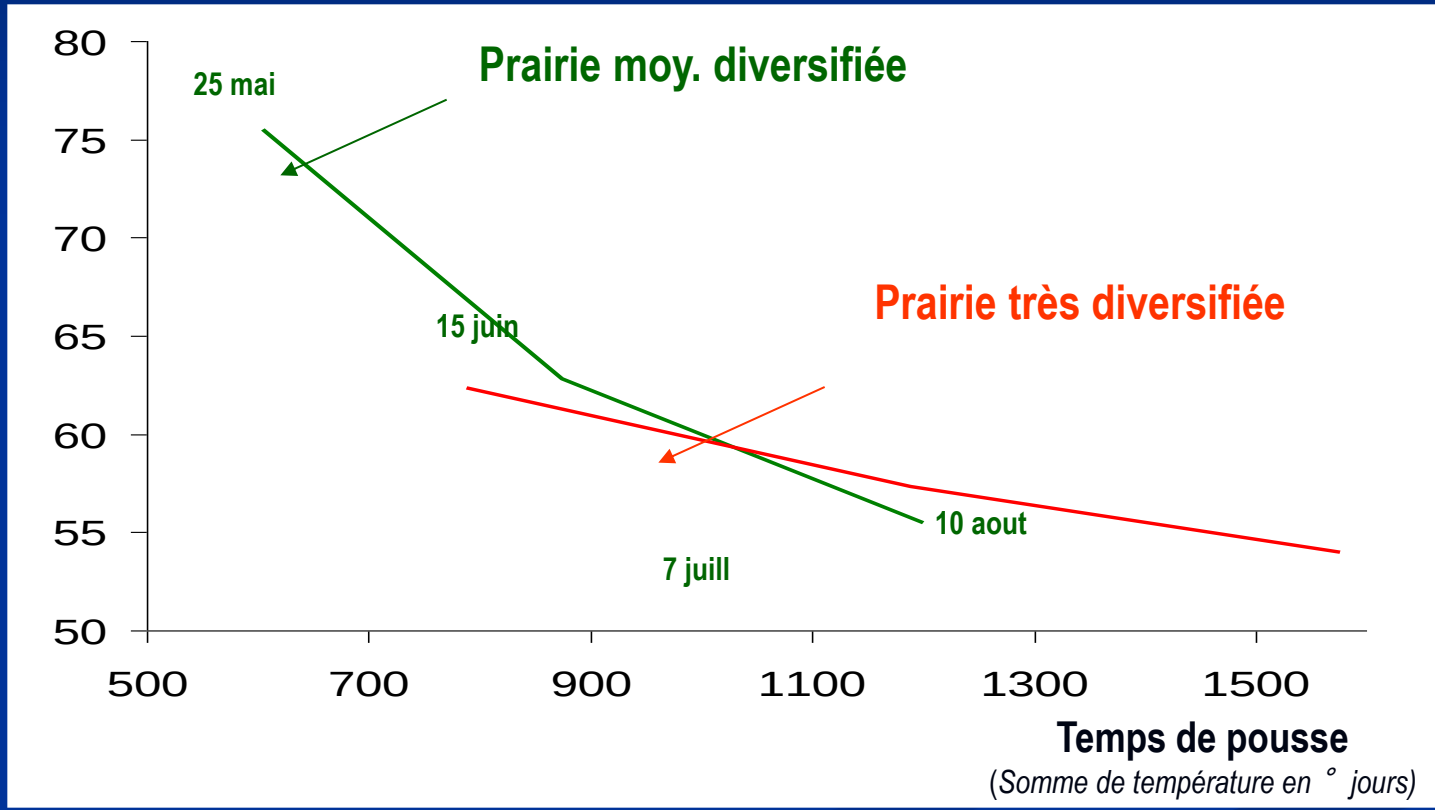
Même observation avec chèvres sur parcours (Meuret et Bruchou, 1994) et bovins à l'auge (Ginane et al., 2002)

Offrir un choix aux animaux permet d'augmenter de façon durable leur ingestion d'environ 10%

Valeur nutritive

La composition floristique des prairies permanentes influence la valeur nutritive et son évolution dans la saison

Digestibilité sur animaux
(in vivo en %)

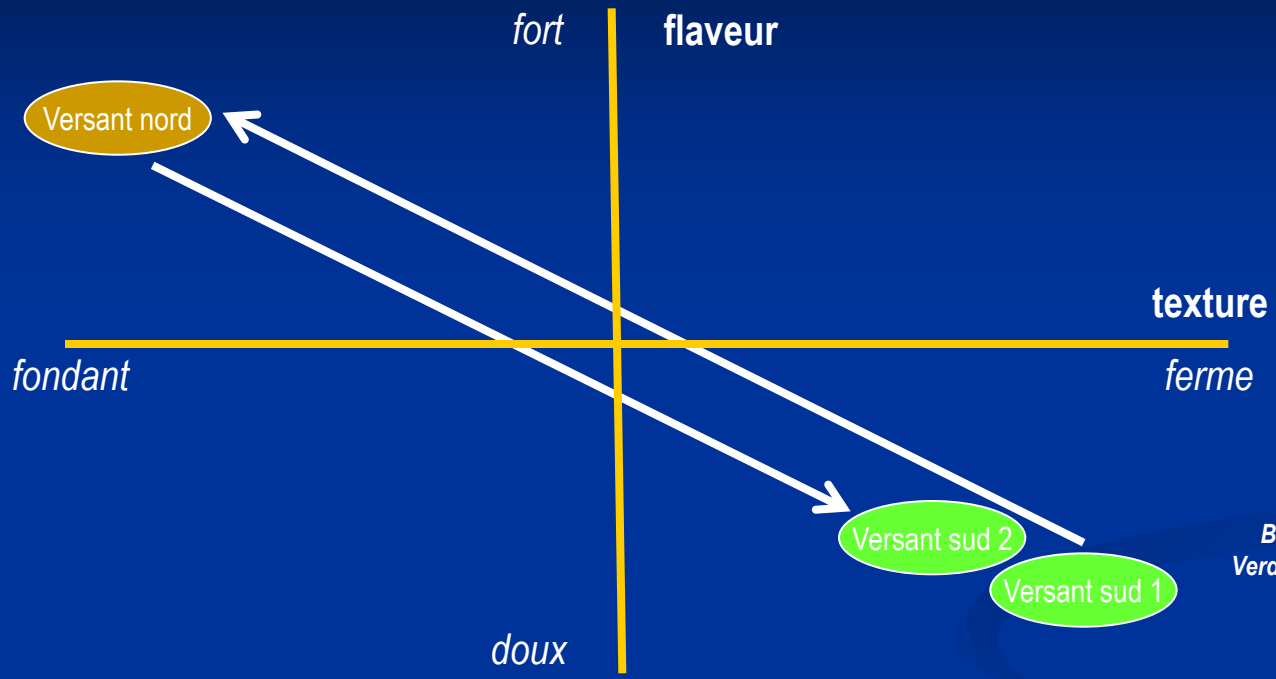


D'après Andueza et al, 2010

Les prairies diversifiées :
une valeur nutritive plus faible en début de cycle mais qui se maintient plus longtemps
= Souplesse d'exploitation

Qualité

Les caractéristiques sensorielles des fromages sont modifiées suite à des changement de parcelles



Bosset et al 1999, Buchin et al 1999, Verdier et al 2000, Grappin et Coulon 1996

- **Les effets peuvent provenir de la présence de quelques espèces spécifiques, de la diversité floristique et du stade de l'herbe**
- **Les mécanismes sous jacents reliant l'herbe au fromage sont complexes et pas encore complètement élucidés**

Qualité

Plus d'acides gras d'intérêt dans les laits de montagne

Pâture	CLA *(%AG tot.)*		Oméga 3 *(%AG tot.)*	
	plaine	montagne	plaine	montagne
Collomb et al., 2000	0.9	2.4	1.4	2.0
Lucas et al., 2003	1.1	1.9	0.7	1.0
Zeppa et al., 2002	0.9	2.2	0.8	1.3

- **Les mécanismes sous jacents sont complexes et pas encore complètement élucidés (rôle des dicotylédones)**
- **Les effets peuvent provenir de la diversité floristique mais aussi de la présence de quelques espèces spécifiques et/ou du stade de l'herbe**

VI. Les équilibres à l'échelle de l'exploitation et les outils existants

A l'échelle de l'exploitation, la diversité d'utilisation des parcelles crée une gamme de diversité

Biodiversité

- -

Fertilité

+ +

Pâtures Vaches laitières

PRAIRIES INTENSIVES

Prairies ensilées

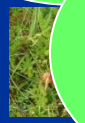
Prairies pour foin précoce

Prairies pour foin tard

Pâtures génisses

Biodiversité

+ +



Espèces ligneuses

PRAIRIES EXTENSIVES

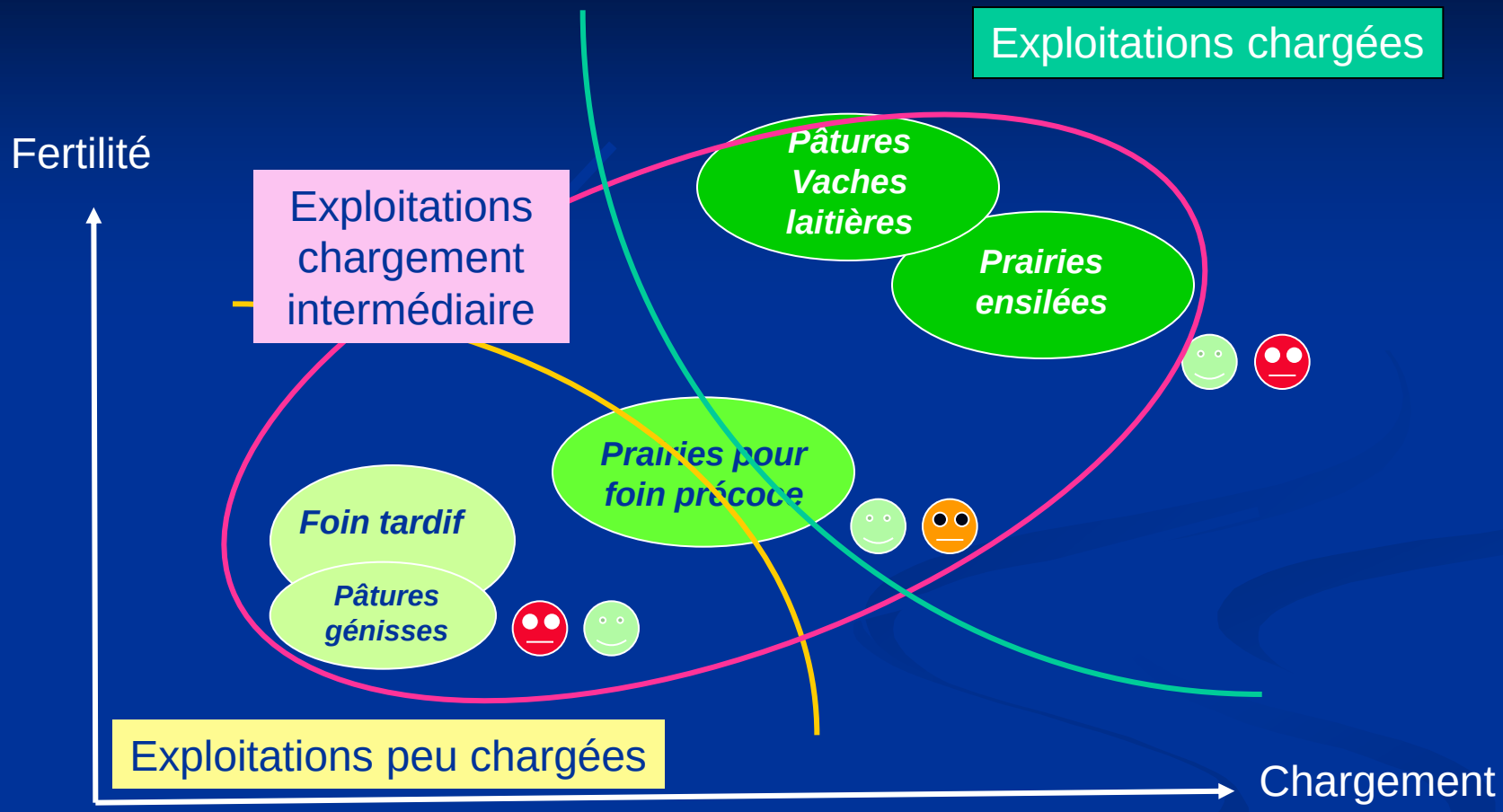
- -

- -

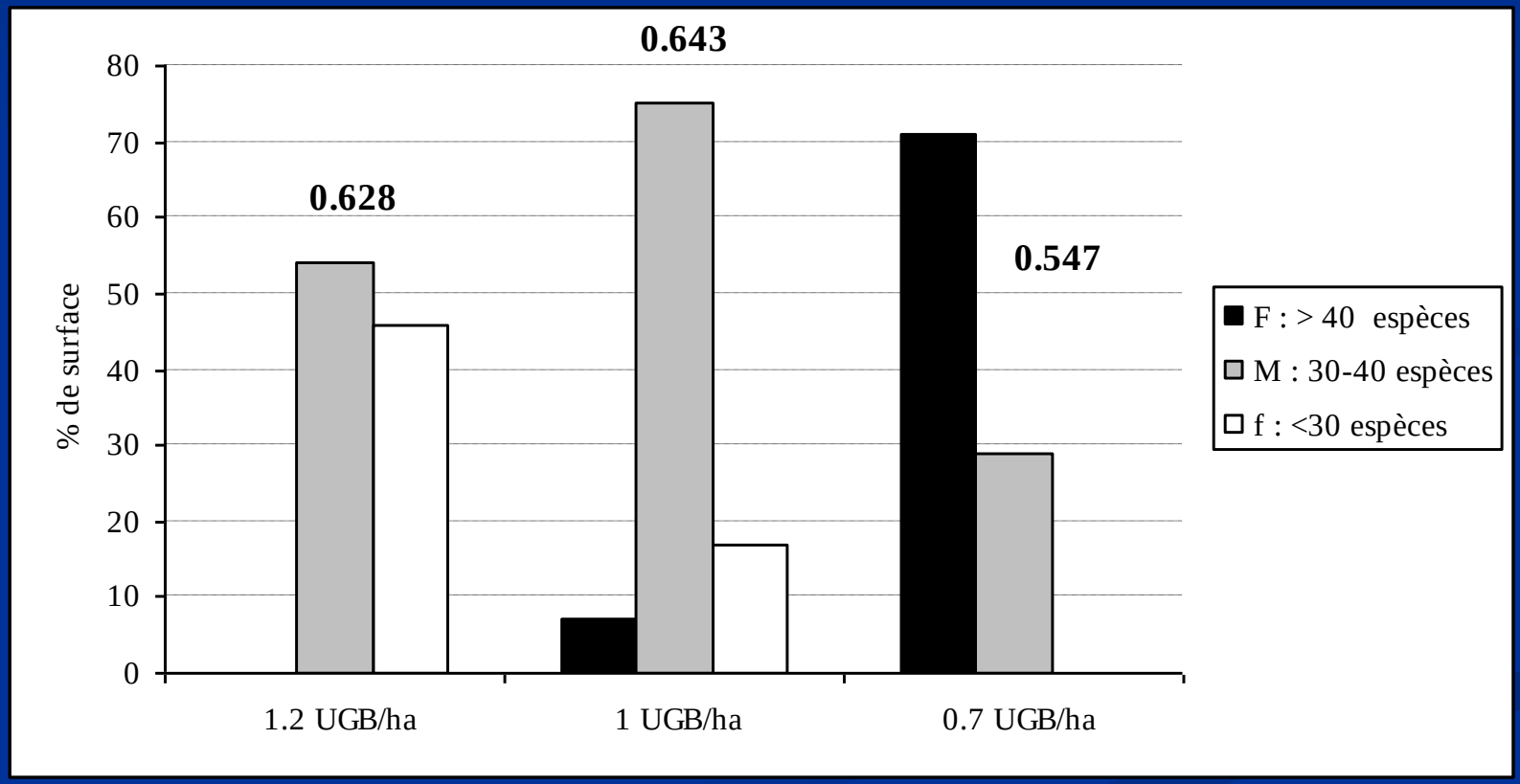
Intensité d'utilisation

+ +

Quelles adaptations pour préserver la biodiversité dans les systèmes d'élevage ?



Selon le chargement de l'exploitation, la gamme de diversité est plus ou moins importante

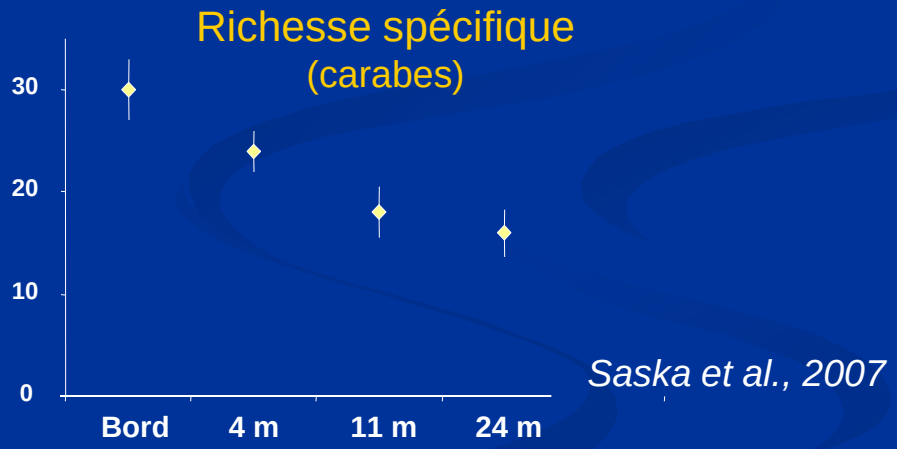


(Farruggia et al, 2006)

L'importances des infrastructures agro-écologiques

la préservation des haies et des bords de parcelles favorise la biodiversité végétale *(Boatman et al., 1994)*, l'entomofaune *(Ouin & Burel, 2002)*, les oiseaux *(Parish et al., 1994, 1995; Hinsley & Bellamy, 2000)* et les petits mammifères *(Tapper & Barnes, 1986)*

- Zones refuges et d'alimentation
- Corridors écologiques



Saska et al., 2007

=> Dans les systèmes les plus intensifs, préserver les éléments paysagers

VI. les outils existants

Exemple : le programme CASDAR “Prairies AOP”

DIAM

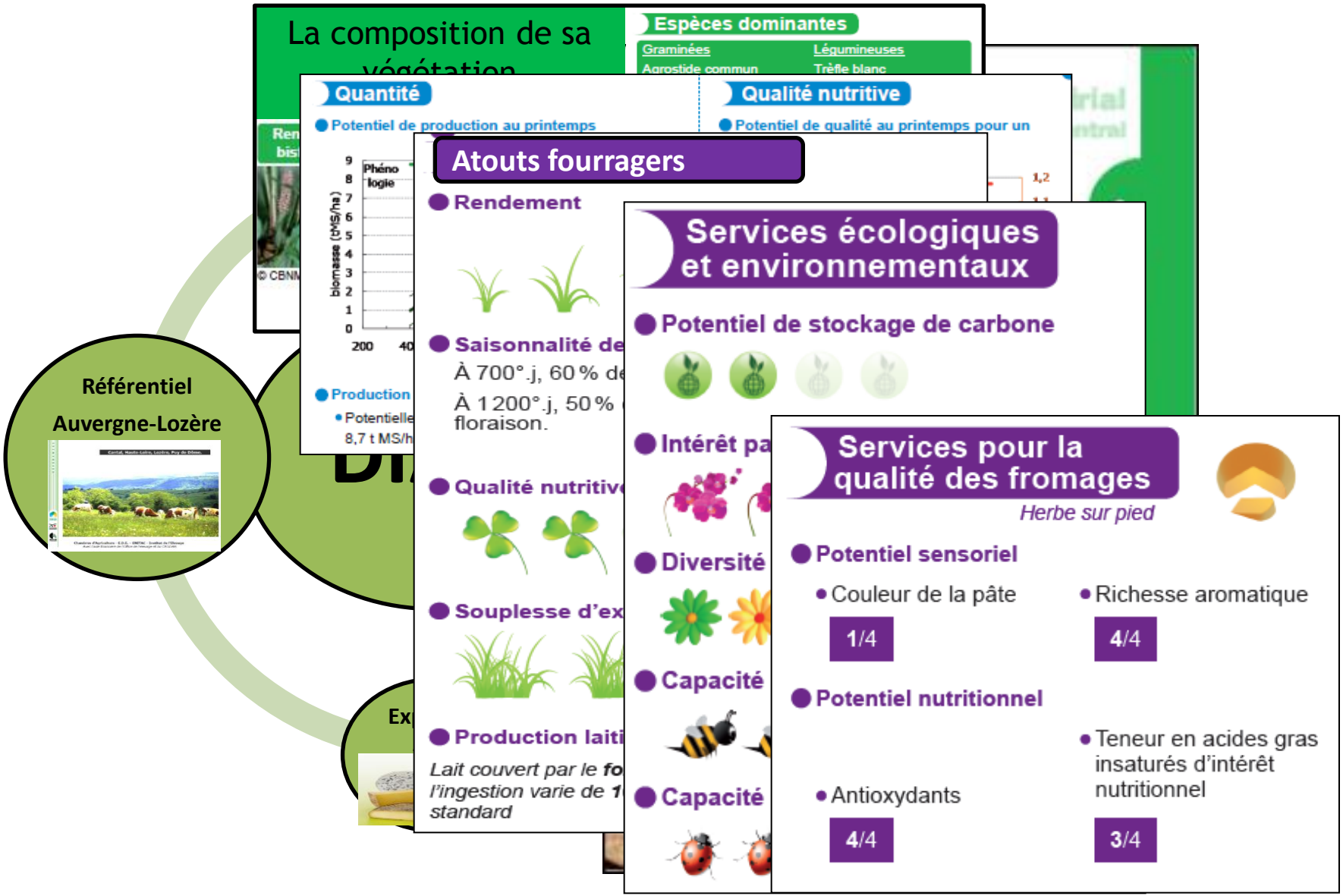
UN COURANT POUR CHANGER LA CONCEPTION DE L'ÉLEVAGE :

<u>Réductrice</u> : Producteur de biens de consommation et pollueur,

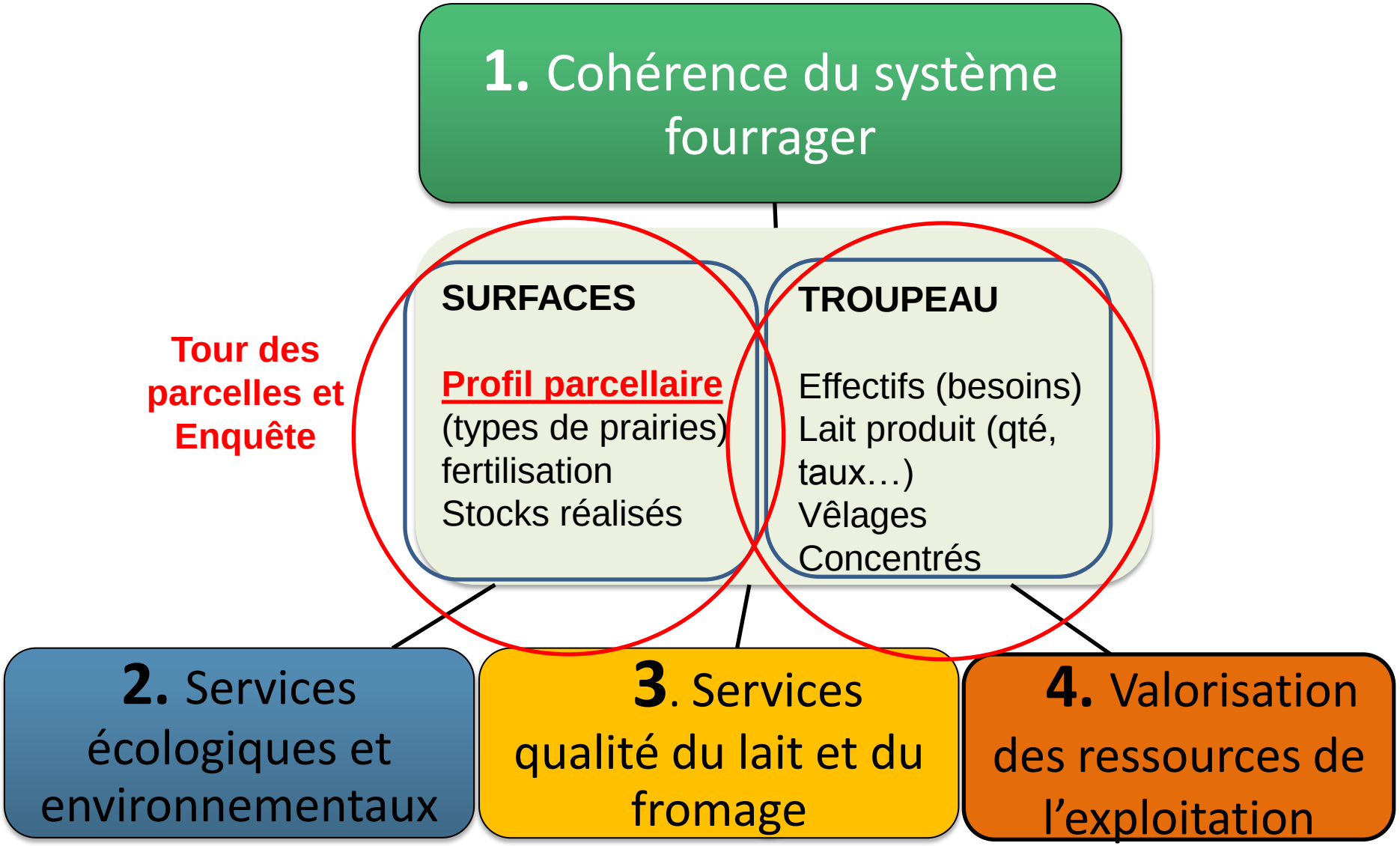
à …

<u>Systémique</u> : également conservateur de biodiversité, stockeur de C, producteur de produits sains et gastronomiques, pollinisateur des cultures, producteur de paysages,…

Le socle de DIAM



DIAM : 4 modules



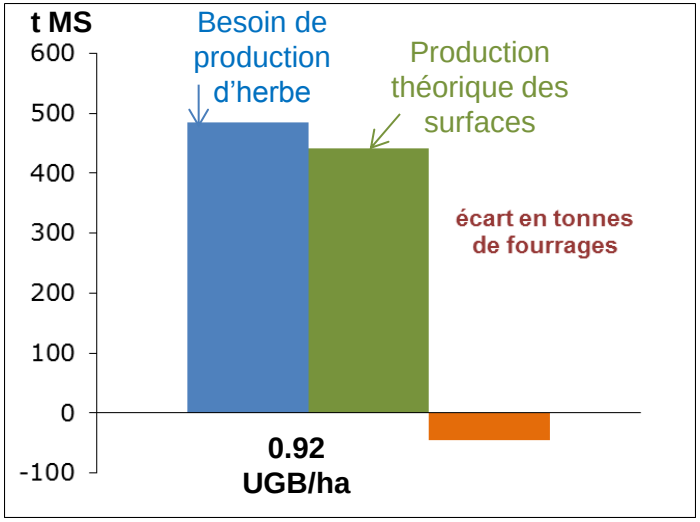
La cohérence du système fourrager

N° ilot	Nom parcelle	Utilisation (1) 1ère	2nd	3ème	Surface (ha)	Typo AOP	fauchable	ha)	PP/PT	Etat hydrique	profondeur sol
2.1	coudis 1	PGN	PGN	PGN	**2,00**	18	0			frais	moyenne
2.2	coudis 2	F	R	PGN	**3,00**	13	3	0,00		in	moyenne
2.3	coudis 3	F	PGN	PGN	**1,24**	15	1,24	0,00	PP		moyenne

Profil parcellaire

Bilan fourrager et chargement théorique à l'ha

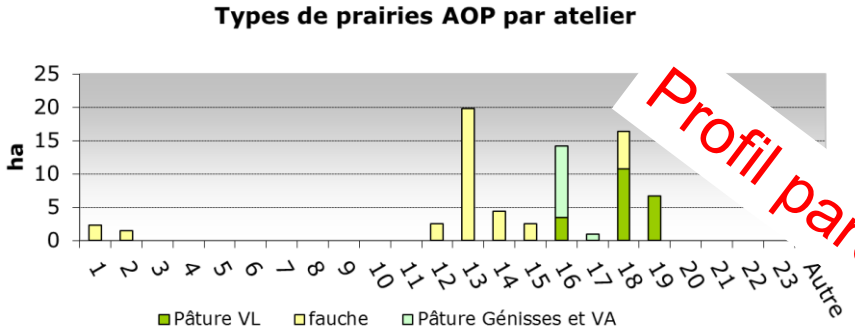
Critères de cohérence du système fourrager



Critères de cohérence	Exp.	Réf.
Fourrages récoltés (t MS/UGB)	2.9	3.0
ares pât. Print./UGB	45	36
% 1ère coupe/surface en herbe	54	55
N minéral	28	54
…	…	…
kg concentré/VL	2642	Elevé

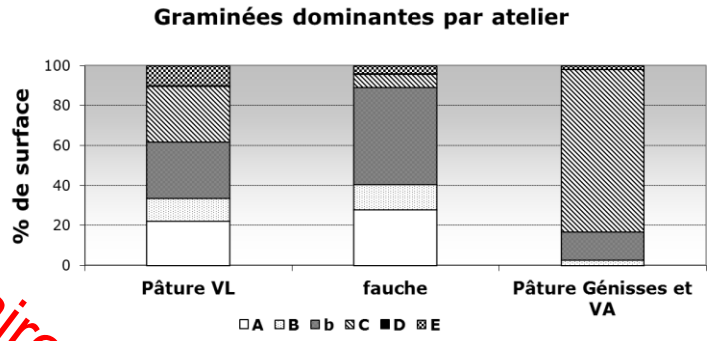
Les atouts fourragers

Types de prairies présentes sur l'exploitation



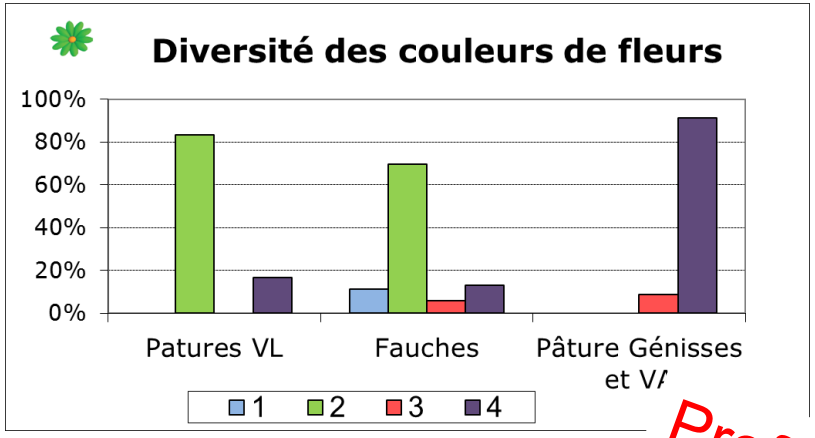
Profil parcellaire

Types fonctionnels par mode d'utilisation

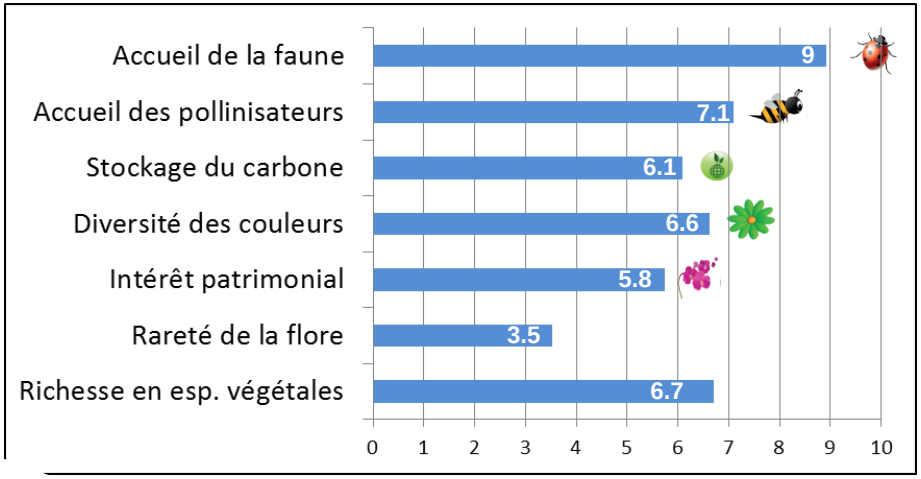


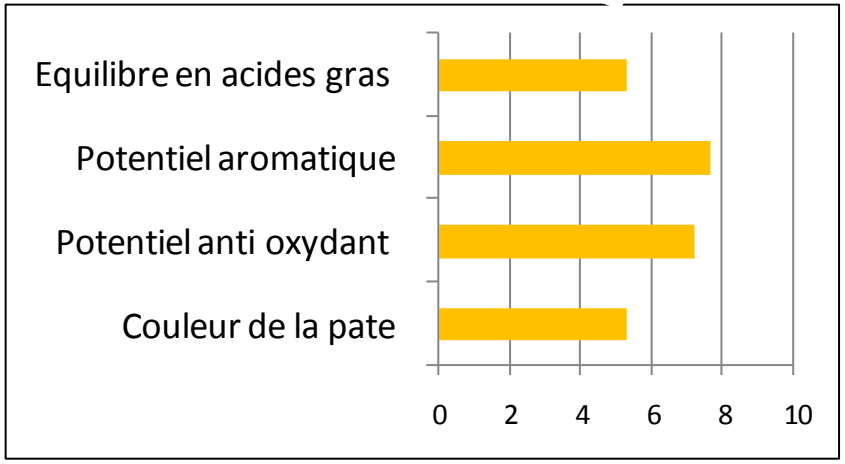
ATOUTS FOURRAGERS	EXPLOITATION
Nombre de types de prairies	**6**
Rendement moyen accessible moyen (t MS/ha)	**5.2**
Indice global de souplesse d'exploitation des prairies	**58%**
Indice global de productivité et de précocité des prairies	**37%**
Indice de productivité et de précocité des pâtures VL	**61%**
…	…
…	…
Note globale de qualité MAT des prairies	**1.5/3**

Les services écologiques, environnementaux et qualité des produits



Profil parcellaire





La valorisation des ressources de l'exploitation

Autonomie fourragère

0, 1 ou 2

+

Lait produit en majorité au pâturage

0 ou 1

+

Lait produit à plus de 70% par les ressources de l'exploitation

0 ou 1

=

Indicateur de valorisation des ressources

Note sur 4

valorisation des ressources

Des équilibres différents dans les exploitations

Exploitation autonome

CLASSES DE NOTES SUR 10	0-2,5	2,5-5	5-7,5	7,5-10
Cohérence du système				
Services fourragers				
Services environnementaux				
Services qualité des fromages				
Valorisation des ressources				

Exploitation non autonome intensive sur l'animal

CLASSES DE NOTES SUR 10	0-2,5	2,5-5	5-7,5	7,5-10
Cohérence du système				
Services fourragers				
Services environnementaux				
Services qualité des fromages				
Valorisation des ressources				

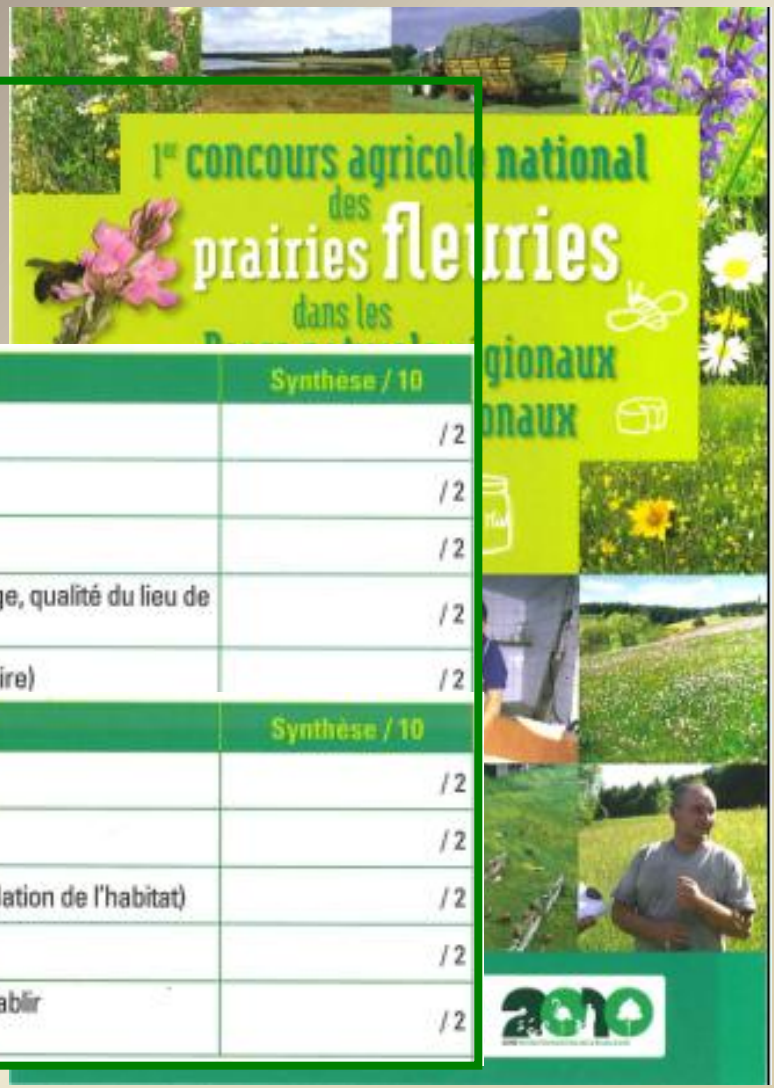
Exploitation autonome intensive sur les surfaces

CLASSES DE NOTES SUR 10	0-2,5	2,5-5	5-7,5	7,5-10
Cohérence du système				
Services fourragers				
Services environnementaux				
Services qualité des fromages				
Valorisation des ressources				

Changer de regard sur les prairies : l'expérience des concours « Prairies Fleuries »*

Notation de la valeur agri-écologique de la parcelle

Valeur agricole et fourragère : notez les propriétés suivantes	Synthèse / 10
Productivité rapportée aux conditions pédoclimatiques	/ 2
Souplesse d'exploitation	/ 2
Valeur alimentaire de la végétation (liens entre valeur nutritive et appétence)	/ 2
Fonctionnalité de la prairie pour les différents usages agricoles (récolte du fourrage, qualité du lieu de vie pour le troupeau, aptitude à des usages variés)	/ 2
Maîtrise des dynamiques de végétation (renouvellement de la ressource alimentaire)	/ 2
Valeur floristique et faunistique : notez les propriétés suivantes	**Synthèse / 10**
Fonctionnalité écologique des habitats pour la flore	/ 2
Fonctionnalité écologique des habitats pour la faune sauvage	/ 2
Maîtrise des dynamiques de végétation (risques de dérives entraînant une dégradation de l'habitat)	/ 2
Présence ou intérêt pour des espèces patrimoniales (selon enjeux locaux)	/ 2
Valeur mellifère (on pourra préciser cette notation pour les parcs qui souhaitent établir un prix spécial mellifère)	/ 2



** Parcs Naturels régionaux et nationaux*

Conclusion-Perspectives

1) Des services rendus par la biodiversité

2) Des indicateurs d'évaluation de la biodiversité dans les exploitations agricoles à travailler

3) Des échelles d'approche différentes à explorer et concilier

4) Des adaptations possibles dans les exploitations

5) Besoin de « Faire ensemble »…*Initiative du concours agricoles des prairies fleuries organisées par les PNR'*

Sans pâturage plus de prairies

Un bénéfice transitoire pour la biodiversité…

… mais de courte durée

Les éleveurs sont des contributeurs essentiels à la préservation de la biodiversité