REDCap
Réseau d'Expérimentation et de Développement Caprin

ALIMENTATION A L'HERBE

AUTONOMIE ALIMENTAIRE

JOURNÉE TECHNIQUE caprins

Cap'Vert

4ème édition

13 octobre 2022

INRAE Patuchev - Site des Verrines - Lusignan (86)

de 9h30 à 16h30

ACTES DE LA JOURNEE

Dossier réalisé par Jérémie Jost (Idele-REDCap),
Hugues Caillat et Alice Fatet (INRAE UE FERLus), Bertrand Bluet (Idele)

Journée technique Cap'Vert 2022 : une journée technique autour du changement climatique dans les élevages caprins

Le 13 octobre 2022 à Lusignan, éleveurs, techniciens et apprenants hommes ou femmes, pourront participer à des ateliers pratiques pour découvrir, comprendre, échanger et témoigner autour du changement climatique dans les élevages laitiers. Cette journée permet de présenter les résultats obtenus grâce à au réseau d'élevages et de partenaires (REDCap – Réseau d'expérimentation et de développement caprin), à deux dispositifs expérimentaux d'INRAE (Patuchev et Ferticap) et aux travaux de l'Unité Mixte Technologique Systèmes Caprins Durables de Demain (UMT SC3D).

L'enjeu des élevages laitiers est de gagner en autonomie protéique et alimentaire, afin de concilier performances économiques et environnementales, et de s'adapter au changement climatique. Plusieurs dispositifs de Recherche et Développement en Nouvelle-Aquitaine et en Pays-de-la-Loire travaillent sur ces sujets. Des ateliers permettront d'échanger avec des experts et expertes techniques et de partager les expériences d'éleveurs et d'éleveuses sur des thèmes variés en lien avec l'adaptation des systèmes fourragers au changement climatique, la réduction de l'empreinte carbone des élevages, l'autonomie alimentaire et les stratégies de reproduction.

Les journées Cap'Vert se sont déroulées les 12 et 13 octobre de 9 h 30 à 16 h 30 à Lusignan (INRAE Les Verrines).

Jeudi 13 octobre 2022 :

VISITE DU DISPOSITIF INRAE PATUCHEV

CHANGEMENT CLIMATIQUE
Toutes les bonnes idées pour l'atténuer.

ADAPTATION DU SYSTÈME FOURRAGER
Elles mangeront quoi nos chèvres demain ?

QUI FERTILISE MOINS PEUT RÉCOLTER PLUS
Les bonnes surprises d'une rotation bas intrants.

ALIMENTATION DES CHÈVRES
Des fourrages dans la ration, mais pas que.

CONDUITE DE LA LUZERNE
Vous pensiez bien la connaître ? Redécouvrez-la !

REPRODUCTION CAPRINE ET STRESS THERMIQUE
Comment rester « hot » même quand il fait très chaud ?

Site web de la journée : http://redcap.terredeschevres.fr

#jtcapvert

Visite du dispositif expérimental Patuchev

L'enjeu du dispositif Patuchev est de concevoir des élevages de chèvres laitières plus durables. Pour cette édition, nous vous présenterons plusieurs essais ponctuels conduits au cours des trois dernières années, et dont les résultats ont permis d'évaluer des solutions techniques contribuant à atteindre la triple performance.

En 2013, INRAE a mis en place l'expérimentation-système PATUCHEV à Lusignan (UE FERLUS) avec pour objectif de répondre à la question : *quels types de systèmes d'élevages permettraient une meilleure autonomie en intrants sous contrainte de production ?* Cette démarche associe la recherche de la performance économique, environnementale et sociale pour concevoir des élevages de chèvres laitières innovants. L'enjeu est de maximiser la part d'herbe, pâturée ou en foin, dans l'alimentation des chèvres pour une agriculture préservant les ressources et respectueuse de l'environnement. Afin d'évaluer différentes solutions techniques, les trois conduites du dispositif Patuchev (désaisonné bâtiment, désaisonné pâturage et saisonné pâturage) ont été support de plusieurs essais factoriels de courte durée au cours des dernières années. Cela concernera ainsi la consommation de plantes à composés bioactifs secondaires, la valorisation des méteils en grains entiers ou aplatis et les modèles de brosses préférés par les chèvres.

Les plantes à composés bioactifs secondaires : réponses zootechniques et impacts sur les qualités des laits et des fromages

La simplification des systèmes fourragers au cours des dernières décennies a entrainé le développement de cultures et de prairies temporaires à diversité spécifique limitée. Ce n'est que ces dernières années qu'a été redécouvert l'intérêt de certaines espèces (et assemblages d'espèces), tant pour le fonctionnement du sol, son aptitude à la résilience que pour les effets sur la santé de l'animal, mais aussi sur la qualité des produits lait et viande. Certaines de ces plantes fourragères sont également riches en « métabolites secondaires bioactifs » : tanins condensés, polyphénols, monoterpènes qui présentent des propriétés bénéfiques concernant la santé animale : antiparasitaires et antimétéorisantes. Lorsque ces plantes avec une valeur nutritionnelle intéressante sont proposées aux animaux et sont ingérées de manière volontaire, celles-ci prennent le nom d'alicament. Le sainfoin est une de ces légumineuses fourragères, connue pour les différentes propriétés citées ci-dessus et son action antiparasitaire en raison de fortes teneurs en tannins condensés. Cependant, la plupart des résultats ont été obtenus dans le cadre d'essais en laboratoire ou d'animaux infestés de manière expérimentale.

Entre 2019 et 2021, plusieurs essais factoriels ont été menés sur les trois troupeaux du dispositif Patuchev pour évaluer l'impact d'un régime à base de plantes à métabolites secondaires bioactifs, telles que le sainfoin ou le plantain lancéolé, sur les performances zootechniques, la gestion du parasitisme gastro-intestinal et les qualités des laits et des fromages. L'ensemble des essais avec du sainfoin en foin ou au pâturage ont montré la forte appétence des chèvres pour cette plante. Les résultats zootechniques dépendent fortement de la qualité du fourrage distribué mais, de manière générale, grâce à une ingestion supérieure pour le sainfoin, nous avons observé une production de matière utile légèrement supérieure, quel que soit le mode de conservation (foin ou vert). Au regard des quantités ingérées, il est indispensable de veiller à la qualité en particulier en raison du coût plus élevé de ce fourrage. En termes de transformation fromagère, aucun défaut n'a été constaté sur l'aptitude à la transformation des laits, ni sur les qualités sensorielles. L'ensemble des fromages (à base de lait cru ou pasteurisé) ont présenté des notes assez similaires entre les deux régimes. Les tests auprès des consommateurs ont révélé une intention de consommation à nouveau supérieure à 60 % pour les fromages des deux régimes.

Enfin, concernant la gestion du parasitisme gastro-intestinal, nous avons observé une diminution de l'excrétion des œufs de strongles gastro-intestinaux. Cependant, la réponse reste faible et très variable entre individus et cette cure comprise entre 17 et 20 jours ne semble se substituer à un traitement anthelminthique pour l'ensemble du troupeau. La variabilité des niveaux de parasitisme et d'effets antiparasitaires potentiels du sainfoin peut s'expliquer par des niveaux d'ingestion variable, une part réelle de sainfoin variable dans la ration fourragère et des différences en termes de teneur en tannins condensés présents dans la plante en fonction du stade végétatif à la récolte.

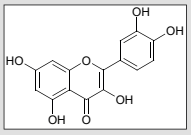
Les deux essais conduits en 2020 et 2021 pour évaluer l'intérêt du pâturage de plantain lancéolé ont permis de mettre en évidence la difficulté de maîtrise de cette plante dans un système bas-intrant. Comme toute herbacée semée en pur, la production du plantain est conditionnée à l'apport d'azote minéral. Le dispositif Patuchev utilisant exclusivement une fumure organique, le plantain a présenté une production limitée durant sa période d'implantation. Malgré une réelle appétence, nous n'avons pas pu mettre en évidence d'intérêt en terme de performances zootechniques en raison de la forte diminution de sa valeur nutritionnelle avec l'avancement du stade végétatif. L'évaluation de l'impact sur le niveau d'excrétion d'œufs de strongles n'a pas pu être mis en évidence en raison d'un niveau d'infestation très faible des chèvres support de l'étude. Enfin, aucune différence en terme d'aptitude à la transformation fromagère ou de qualités sensorielles n'a été mis en évidence entre le pâturage de plantain et celui d'une prairie multi-espèces. Dans un mélange prairial contenant des légumineuses, cette plante présente cependant un intérêt en terme d'apport de diversité dans le régime alimentaire et en raison de sa précocité pour le pâturage.

VISITE DE PATUCHEV

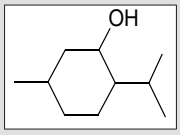
« PLANTES BIOACTIVES, ALICAMENT ET EFFETS ANTHELMINTHIQUES »

- **Alicament =** plantes fourragères combinant une valeur nutritionnelle ET des propriétés bénéfiques sur certaines fonctions physiologiques ou pour la santé des animaux.
  - ↳ proposés aux animaux pendant plusieurs jours pour prévenir le parasitisme. Les effets dépendent de l'ingestion volontaire.
- La bioactivité est liée à la présence de métabolites secondaires des plantes responsables d'effets toxiques ou d'effets thérapeutiques.

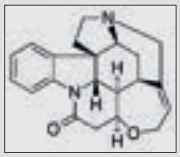
FLAVANOIDES



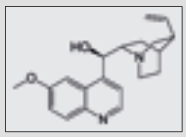
TERPENES



ALCALOIDES



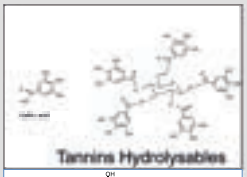
Strychnine

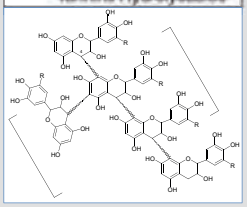


Quinine

LES FAMEUX TANNINS, QU'EST-CE DONC ?

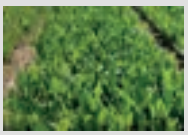
- Tannins végétaux ou minéraux
- Tannins = Polyphénols + forme des complexes avec les protéines
- Défense des plantes contre la prédation
- Deux groupes de tannins en fonction de la structure biochimique et des propriétés biologiques



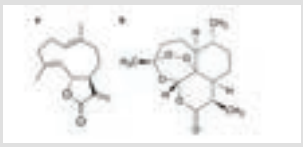


- **TANNINS HYDROLYSABLES :** Absorbés. Effets toxiques aigus potentiels
- **TANNINS CONDENSES :** Non absorbés. Moindre toxicité.

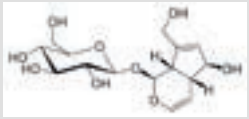
ET UNE MULTITUDE D'AUTRES COMPOSÉS



Sesquiterpene Lactone



Aucubine



propriétés **anti-inflammatoires**, **antimicrobiennes** et **anti-oxydantes**

LES PLANTES À COMPOSÉS BIOACTIFS SECONDAIRES

LES LIGNEUX, LEURS FEUILLES ET LEURS FRUITS

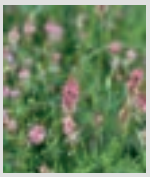
Robinier

Noisetier

Vigne

Chataigne (écorce)

LES LÉGUMINEUSES FOURRAGÈRES

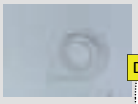


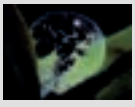
Sainfoin

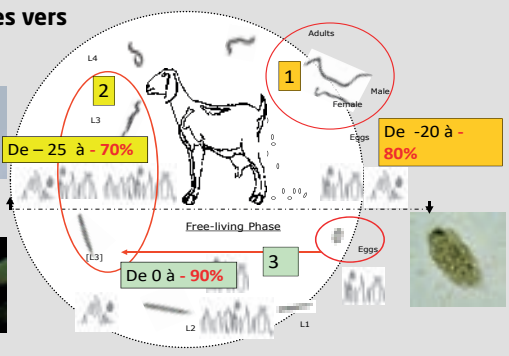
Lotier

Coronille

1. Effets sur la biologie des vers







- Adaptée à des conditions sèchantes, pH basique
- Plante appétente à bonne valeur nutritive
- Réduction d'émissions de CH_4
- Excrétion de N^2 dans les fèces plutôt que l'urine
- Plante mellifère
- Prévention des météorisations (Le Foin Sain)
- Alicaments à propriétés AHs ?

2. Meilleure résilience des animaux

Création-réalisation : Romain KIRCH - INRAE Lusignan Nouvelle-Aquitaine - Edition octobre 2022- Crédit photo

VISITE DE PATUCHEV

« EVALUATION D'UN RÉGIME À BASE D'UN FOIN DE SAINFOIN SUR LES PERFORMANCES LAITIÈRES, LES STRONGLES GASTRO-INTESTINAUX ET LES QUALITÉS FROMAGÈRES »

2 systèmes Patuchev : désaisonné bâtiment (DB) et désaisonné pâturage (DP)
2 années : 2019 et 2020
2 x 30 chèvres multipares de race Alpine

Régime foin de luzerne 17 jours

Régime foin de sainfoin 17 jours

Stade de lactation
Poids vif
Lait standard 3,5 % TB

Régime foin de luzerne 17 jours

Régime foin de sainfoin 17 jours

Méthode

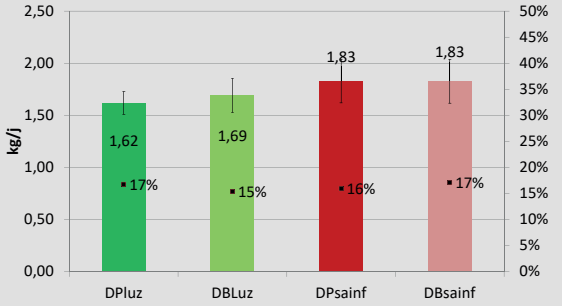
1. Régime hivernal

- Foin à volonté : > 10 % de refus ingestibles
- Aucun accès au pâturage
- Quantité de concentrés : 1020 g brut/chèvre/jour

2. Mesures (10 jours à chaque période)

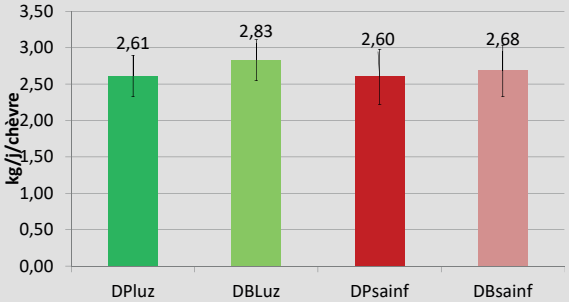
- Quantité de foin distribué et refusé chaque jour pour chaque lot
- Poids vif en début de période et 3 jours après la fin de chaque période
- Analyse coproscopique individuelle en début et fin de chaque période

NIVEAU D'INGESTION DE FOIN ET TAUX DE REFUS



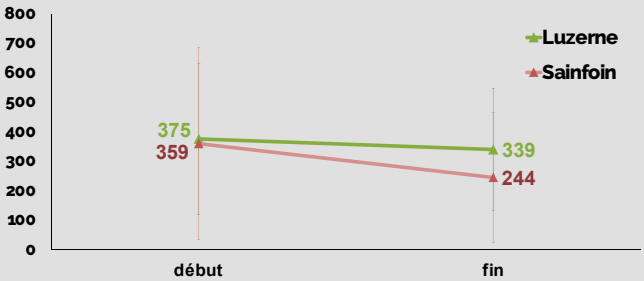
Les chèvres ingèrent plus de foin de sainfoin à taux de refus identique (+ 100 g MS/chèvre/jour - P < 0,01)

PRODUCTION LAITIÈRE



Les chèvres DB avec un régime de foin de luzerne ont produit 0,15 kg/j en plus par rapport à celles nourries avec du foin de sainfoin, soit + 5,3 %.
Pour les chèvres du troupeau conduites une partie de l'année au pâturage, la production laitière n'était pas différente entre les traitements (2,65 kg/j/chèvre en moyenne)

EVOLUTION DU NIVEAU D'OPG AU COURS DE LA CURE



Le niveau moyen d'OPG diminue pour les chèvres avec le régime foin de sainfoin (- 115 ± 385 OPG - P < 0,01)

Cette étude montre l'intérêt d'un régime avec un foin de sainfoin en continu pendant 17 jours pour diminuer le niveau d'excrétion d'OPG. Cependant, malgré une diminution notable pour certains individus, la réponse reste faible et très variable entre individus.

Avec le soutien financier :

Création-réalisation : Romain KIRCH - INRAE Lusignan Nouvelle-Aquitaine - Edition octobre 2022 - Crédit photo

VISITE DE PATUCHEV

« EVALUATION D'UN RÉGIME À BASE D'UN FOIN DE SAINFOIN SUR LES PERFORMANCES LAITIÈRES, LES STRONGLES GASTRO-INTESTINAUX ET LES QUALITÉS FROMAGÈRES »

LAIT CRU

- Lait cru (2 traites)
- Ensemencement
ferments mésophiles + ferments d'affinage
(geotichum candidum)
- Emprésurage (5 mL/100 L)
- Acidification - Coagulation à 23°C
pH moulage 4.50
- Moulage à la louche
- Egouttage en moules 36 heures à 21-22 °C
- Démoulage (fromage 360 g)
EST 34% - 35%
- Salage en saumure
- Séchage - Réssuyage - Affinage
(12 j - 12°C - 90% HR)
- Emballage (en boîte monocoque)
- Stockage à 4°C
- Dégustation 30 j après emprésurage

LAIT PASTEURISÉ

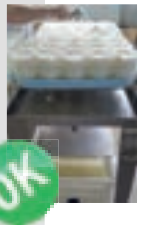
- Lait cru (2 traites)
- Pasteurisation 74°C/30"
- Ensemencement
- ferments mésophiles + ferments d'affinage
(Penicilium candidum)
- Emprésurage (5 mL / 100 L)
- Acidification - Coagulation à 24°C
pH moulage 4.55
- Décaillage et égoutage en filtres (20-24 h)
- Démoulage EST 42 -44 %
- Salage au sel sec
- Malaxage et moulage (bûchette 220 g)
- Réssuyage - Affinage
(9 j - 10°C - 98% HR)
- Emballage (en papier multicouches)
- Stockage à 4°C
- Dégustation 25 j après emprésurage

LAIT

Avec le foin de Sainfoin :
MG : + 2,3 g/L
Urée : - 148 g/mL
Lipolyse : + 0,27 meq/100g MG
(0,55 meq/100g MG < 1,77)
↘ d'AG trans mais ratio Ω6/Ω3 non différent
↗ AG marqueur chèvre (+ 30 %)

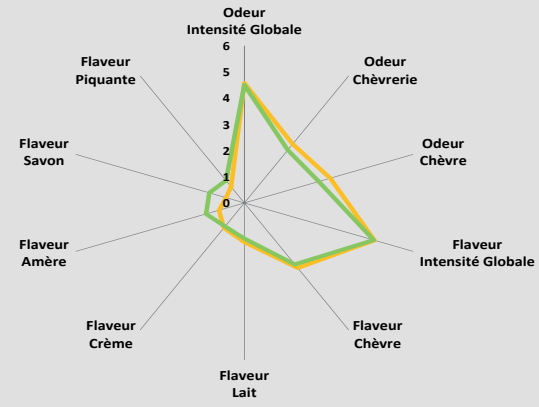
EN TRANSFORMATION FROMAGÈRE

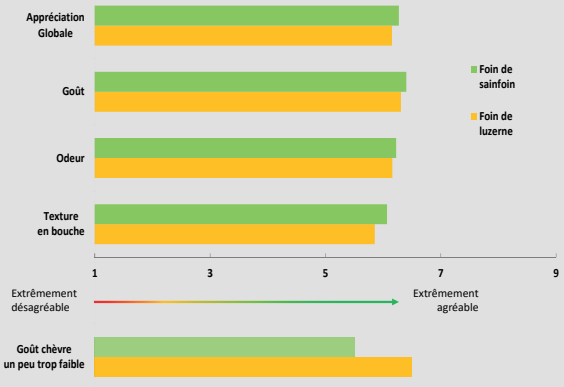
comportements similaires, sans problèmes technologies particuliers, tant en technologie «lait cru» qu'en technologie «lait pasteurisé».



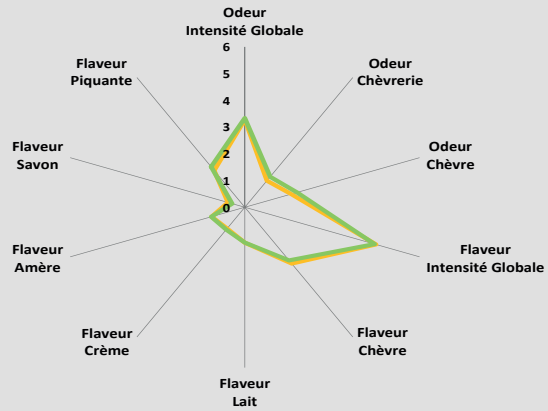
CARACTÈRISTIQUES SENSORIELLES

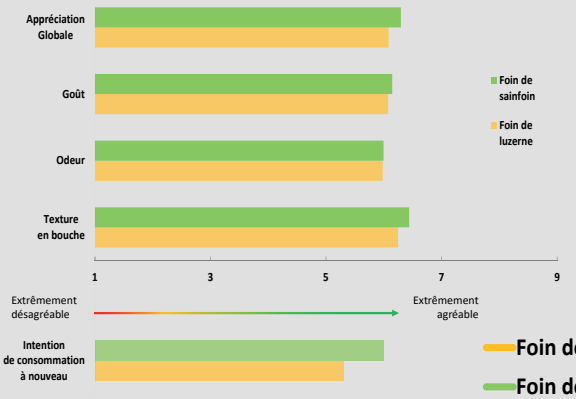
LAIT CRU





LAIT PASTEURISÉ



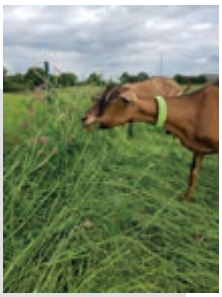


Avec le soutien financier :

Création-réalisation : Romain KIRCH - INRAE Lusignan Nouvelle-Aquitaine - Edition octobre 2022 - Crédit photo

VISITE DE PATUCHEV

« LE PÂTURAGE DE PLANTES À METABOLITES SECONDAIRES BIOACTIFS : SAINFOIN »

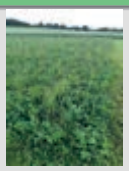


1 systeme Patuchev : saisonné pâturage (SP)
2 années : 2019 et 2021
2x30 chèvres dont 5 primipares de race Alpine

55 jours de lactation
3,5 kg /j
57,2 kg de poids vif
322 OPG de SGI

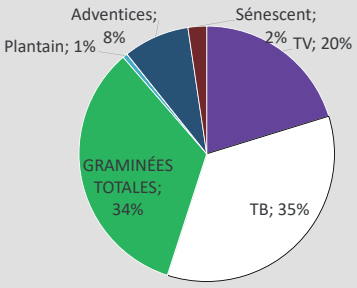
22 jours
(8 j adaptation + 14 jours de mesures)

Prairie multi-espèces (PME)

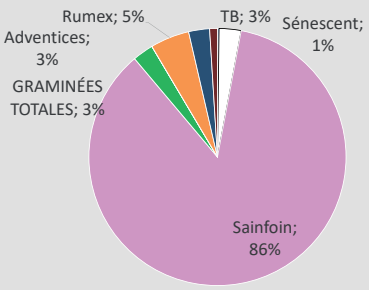


Sainfoin (SAI)

Pâturage tournant rapide
- Quantité offerte : **2,5 kg MS/j > 5 cm**
- Temps d'accès : **10 h 30 (en 2 sessions)**
- Pas de foin en complement
- Concentrés : 700 g/j/ chèvre



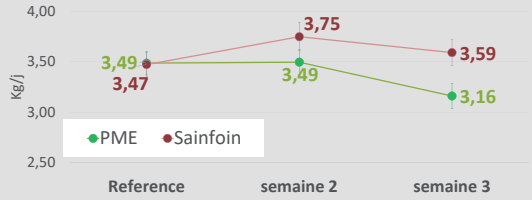
- **MAT = 15,6%**
- **NDF = 41,7%**
- **Minéraux = 9,2%**



- **MAT = 19,1%**
- **NDF = 40,3%**
- **Minéraux = 7,9%**

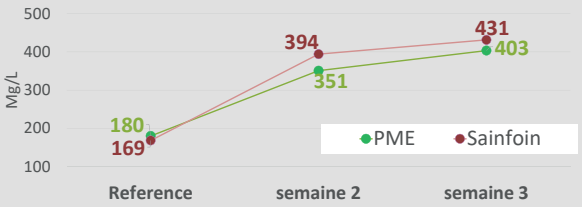
Résultats 2021

➢ Production laitière standardisée à 35 g/ kg TB et 31 g/ kg TP



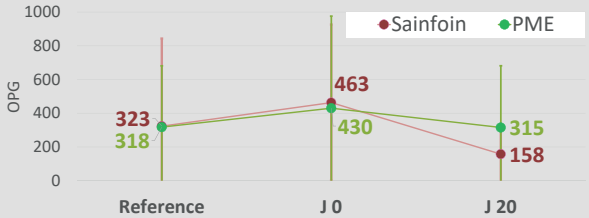
Une production laitière supérieure (+ 14 %) quand les chèvres pâturent le sainfoin et qui se maintient dans le temps (p < 0,05).

➢ Teneur en urée



Une teneur en urée légèrement supérieure par rapport au lot PME (+ 12 % ; p < 0,05).

➢ OPG de strongles gastro-intestinaux



Le niveau d'OPG du lot sainfoin diminue entre J0 et J20 (- 66 % ; p <0,001) tout comme pour le lot PME
A J20, le niveau d'OPG entre les 2 lots n'est pas different (p=0.072).

Le pâturage de sainfoin en pur sous forme d'une cure induit une **réponse laitière intéressante** et celle-ci semble mieux se maintenir au cours du temps malgré l'advancement du stade végétatif. L'intérêt dans le cadre d'une **gestion intégrée du parasitisme GI est beaucoup plus variable** pouvant s'expliquer par une variabilité de la teneur en tannins et du niveau d'ingestion. Le pâturage de plantes à MSB pour obtenir une action anthelmintique semble difficile à maîtriser.

Avec le soutien financier :

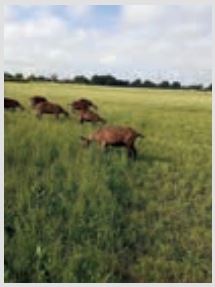
Création-réalisation : Romain KIRCH - INRAE Lusignan Nouvelle-Aquitaine - Edition octobre 2022 - Crédit photo

VISITE DE PATUCHEV

« LE PÂTURAGE DE PLANTES À METABOLITES SECONDAIRES BIOACTIFS : SAINFOIN »

ET LES FROMAGES DANS TOUT ÇA ?

Système SP (50 chèvres)



Lot PME

Adaptation 7 j

Prélèvement lait PME
Fab. lactiques lait cru
Affinage 30j

7 j + tard

Prélèvement lait PME
Fab. lactiques lait past.
Affinage 25j

Lot Sainfoin

Adaptation 7 j

Prélèvement lait SAI
Fab. lactiques lait cru
Affinage 30j

7 j + tard

Prélèvement lait SAI
Fab. lactiques lait past.
Affinage 25j

Lait

- MP : + ,1,7 g/kg (+ 5-6 %)
- Rapport MG/MP + faible : 1,07 (- 0,06)
- d'AG trans (- 11 %)
- d'AG Ω3 (+ 37 %) en particulier ALA

Un ratio Ω6/Ω3 meilleur mais qui reste faible pour les 2 lots (1,61 et 1,31)

En transformation fromagère

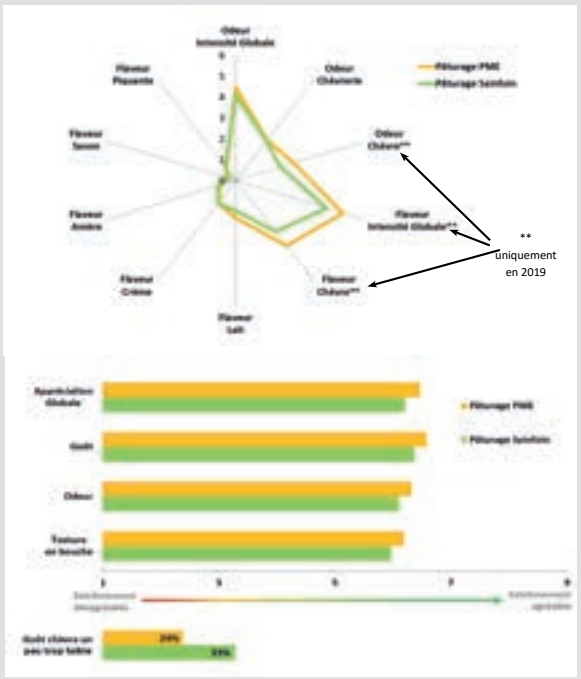
Comportements similaires, sans problèmes technologies particuliers, tant en technologie «lait cru» qu'en technologie «lait pasteurisé».

Les laits issus du système « pâture de sainfoin » tendent néanmoins à présenter des temps de latence plus courts (-12 minutes) et des vitesses d'acidification plus rapides.

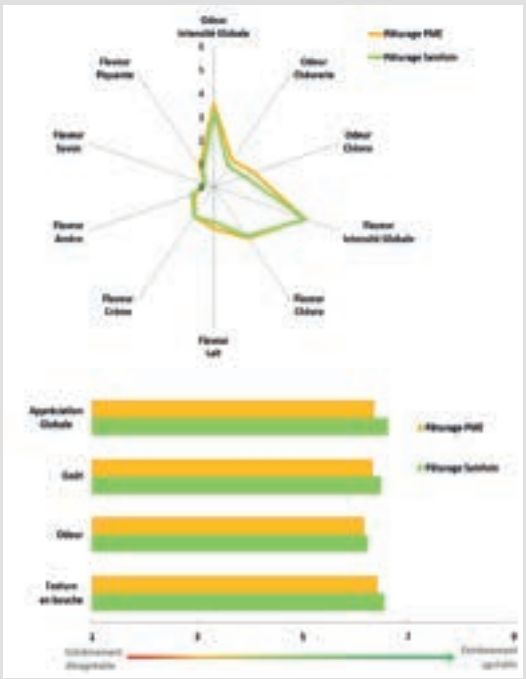
OK

Caractèristiques sensorielle ?

Lait cru



Lait pasteurisé



Avec le soutien financier :

Création-réalisation : Romain KIRCH - INRAE Lusignan Nouvelle-Aquitaine - Edition octobre 2022 - Crédit photo

VISITE DE PATUCHEV

« LE PÂTURAGE DE PLANTES À METABOLITES SECONDAIRES BIOACTIFS : PLANTAIN LANCÉOLÉ »

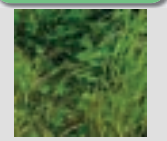
Conception Expérimentale

1 systeme Patuchev : désaisonné pâturage (DP)
2 années : 2020 et 2021
2x25 chèvres dont 11 primipares de race Alpine

218 jours de lactation
2,1 kg /j
56,0 kg de poids vif
55 OPG de SGI

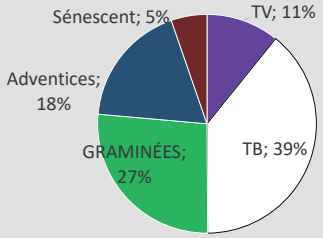
22 jours
(8 j adaptation + 14 jours de mesures)

Prairie multi-espèces (PME)

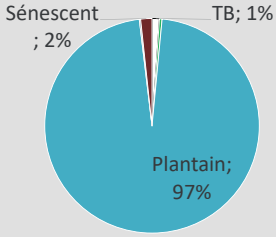


Plantain (PLA)

Pâturage tournant rapide
- Quantité offerte : **2,1 kg MS/j > 5 cm**
- Temps d'accès : **09 h à 17 h (7h)**
- Complément de foin 200 g/j /chèvre
- Concentrés : 800 g/j/ chèvre



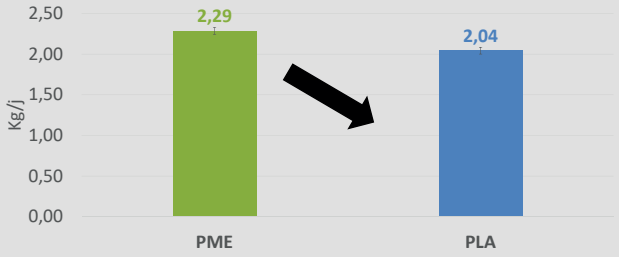
- **MAT = 17,0 %**
- **NDF = 38,9 %**
- **Minéraux = 10,0 %**



- **MAT = 10,2 %**
- **NDF = 48,3 %**
- **Minéraux = 9,2 %**

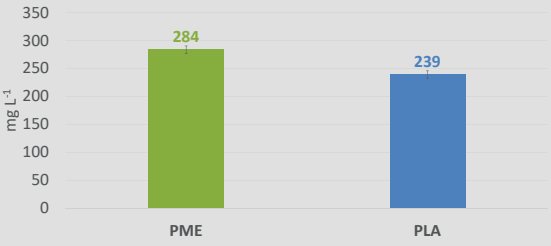
Résultats 2021

➢ Production laitière standardisée à 35 g/ kg TB et 31 g/ kg TP



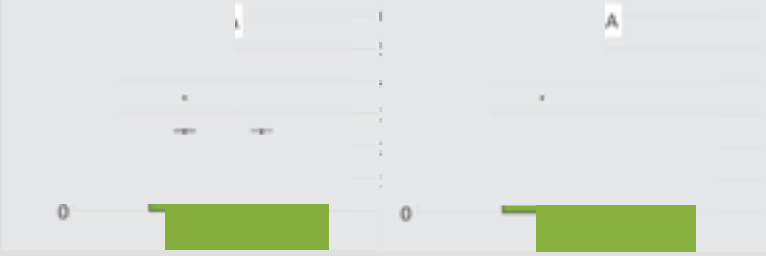
La production laitière était plus faible pour le lot Plantain (p<0,001)

➢ Teneur en urée



Teneur en urée plus faible (p<0,001) et aucun effet sur le TP ou la numeration cellulaire

➢ OPG de strongles gastro-intestinaux



Aucun effet sur le niveau d'excretion d'OPG et sur le poids vif

Le pâturage de plantain en pur sous forme d'une cure n'a pas présenté d'intérêt en terme de performances zootechniques. **Le stade végétatif trop avancé peut expliquer une teneur en MAT plus faible et cette faible réponse.**

L'intérêt dans le cadre d'une gestion intégrée du parasitisme GI ne peut être démontré en raison du faible niveau d'excretion d'OPG.

Ces résultats ont été identiques les 2 années.

Avec le soutien financier :

Création-réalisation : Romain KIRCH - INRAE Lusignan Nouvelle-Aquitaine - Edition octobre 2022 - Crédit photo

VISITE DE PATUCHEV

« LE PÂTURAGE DE PLANTES À METABOLITES SECONDAIRES BIOACTIFS : PLANTAIN LANCÉOLÉ » ET LES FROMAGES DANS TOUT ÇA ?

Système DP (50 chèvres)

Lot PME

Adaptation 7 j

Prélèvement lait PME
Fab. lactiques lait cru
Affinage 30j

7 j + tard

Prélèvement lait PME
Fab. lactiques lait past.
Affinage 25j

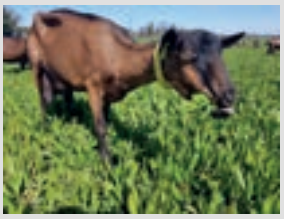
Lot Plantain

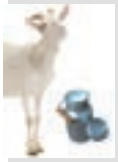
Adaptation 7 j

Prélèvement lait PLA
Fab. lactiques lait cru
Affinage 30j

7 j + tard

Prélèvement lait PLA
Fab. lactiques lait past.
Affinage 25j





Lait

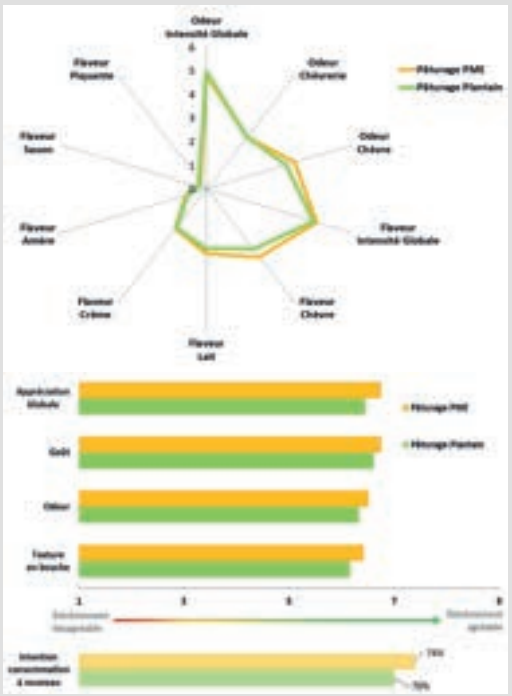
↘ Protéines solubles : - 1,3 g/kg (- 15 %)
↗ d'AG poly insaturés (+ 7 %)
↗ d'AG Ω6 : ac. Linoléïque (+ 48 %)
Pas de différence sur le ratio Ω6/Ω3 et sur AG marqueur chèvre

En transformation fromagère

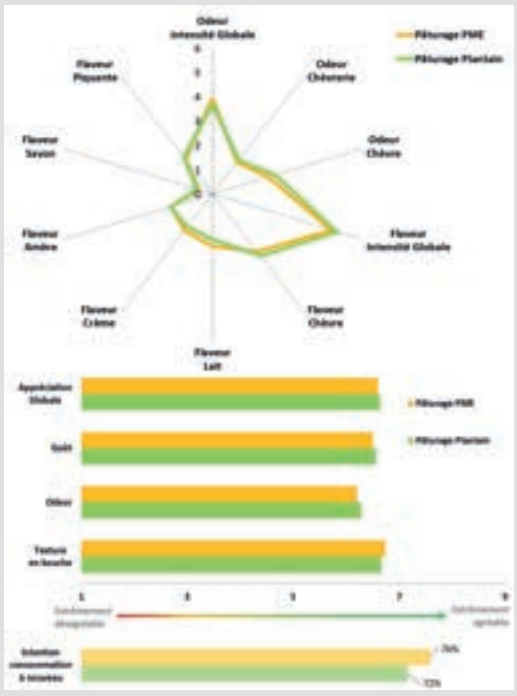
Comportements similaires, sans problèmes technologies particuliers, tant en technologie «lait cru» qu'en technologie «lait pasteurisé».
Les laits issus du système «pâture de plantain» tendent néanmoins à présenter des vitesses d'acidification légèrement plus rapide.

Caractèristiques sensorielles

Lait cru



Lait pasteurisé



Avec le soutien financier :

Création-réalisation : Romain KIRCH - INRAE Lusignan Nouvelle-Aquitaine - Edition octobre 2022 - Crédit photo

Valorisation des méteils en grains entiers ou aplatis et efficience protéique des ressources dans un système pâturage

La France est le premier pays européen producteur de lait et de fromages de chèvre. Un des enjeux de la filière caprine française est d'améliorer la durabilité des élevages en améliorant l'autonomie alimentaire par une plus grande utilisation de l'herbe et en limitant les achats d'aliments concentrés. L'utilisation d'associations céréales-protéagineux distribués en grains constitue une des solutions techniques. Cependant, aujourd'hui, il n'existe que peu d'information sur son niveau de valorisation par la chèvre laitière et l'effet d'aplatir ou non les grains entiers. L'objet de cette essai factoriel mené en 2020 a été de déterminer l'effet de l'aplatissage des grains entiers sur les performances laitières et la perte de grains entiers dans les fèces des chèvres Alpines nourries avec un foin séché en grange. Deux lots homogènes de 23 chèvres de race Alpine en milieu de lactation (165 jours) ont été constitués. Durant 14 jours, les chèvres ont reçu, chaque jour, un foin séché en grange à volonté et 1 kg de concentrés distribués individuellement, dont 400 g d'un mélange de grains de triticale et de pois. Ce mélange a été distribué en une seule fois sous forme de grains aplatis pour un lot et sous forme de grains entiers pour l'autre lot. Aplatir les grains n'a eu aucun effet sur les niveaux d'ingestion de foin, le taux protéique, l'urée et la numération cellulaire du lait. La production laitière a été supérieure de 12 % lorsque le méteil est méteil et le taux butyreux était significativement supérieur de 5,9 g/kg lorsque les chèvres étaient nourries avec des grains entiers (43,9 g/kg contre 38,0 g/kg). La matière utile produite n'a finalement pas été différente entre les deux groupes. Le nombre de grains entiers observés dans les fèces est supérieur pour les chèvres recevant le mélange sous forme de grains entiers (88,7 contre 2,2), ce qui constitue une perte et une forme de gaspillage.

L'augmentation continue de la population mondiale, couplée à une tension croissante de l'utilisation des terres et des ressources (renouvelables ou non), implique de mieux utiliser ces dites-ressources. Dans le cadre du projet ERADAL, l'objectif a été d'évaluer l'efficience d'utilisation des ressources alimentaires des trois systèmes du dispositif Patuchev sur 3 campagnes de 2016-2018. Les résultats porteront spécifiquement sur le système saisonné conduit au pâturage dont l'effectif était en moyenne de 63 chèvres. Les indicateurs d'efficience protéique et énergétique ont été calculés à partir des données d'alimentation mesurées quotidiennement et un suivi régulier de la qualité des aliments. En moyenne, les chèvres ont produit 702 litres de lait par an et 70 chevreaux par an ont vendus à 8 jours pour l'engraissement. Les chèvres pâturent en moyenne 179 jours par an des prairies multi-espèces. L'autonomie alimentaire moyenne était de 80 %, soit 19 % de plus que la moyenne des élevages caprins du réseau Inosys-Réseaux d'élevages. L'efficience énergétique brute était en moyenne de 0,10 et l'efficience protéique brute de 0,18 en moyenne, ce qui signifie qu'une chèvre consomme 1 / 0,18 = 5,5 kg de protéines végétales pour produire 1 kg de protéines animales. 82 % des protéines et 81 % de l'énergie consommées par le troupeau n'étaient pas consommables par l'humain. L'efficience protéique nette était en moyenne de 1,02. Une chèvre consomme donc en moyenne 1 / 1,02 = 980 g de protéines végétales en compétition avec l'alimentation humaine pour produire 1 kg de protéines animales. Ce type de système d'élevage basé sur le pâturage est consommateur net d'énergie mais producteur net de protéines. Il faut cependant veiller aux caractéristiques des concentrés utilisés et à leur quantité pour limiter la compétition avec des ressources protéiques potentiellement valorisables par l'humain.

VISITE DE PATUCHEV

« EFFICIENCE D'UTILISATION DES RESSOURCES ALIMENTAIRES D'UN TROUPEAU CAPRIN VISANT L'AUTONOMIE POUR PRODUIRE DES DENRÉES ALIMENTAIRES POUR L'HUMAIN »

Quels sont les indicateurs d'efficience des ressources alimentaires et leur évolution d'un troupeau caprin laitier livreur visant une autonomie alimentaire d'au moins 80 % ?

Dispositif

INRAE - EXPÉ-SYSTÈME PATUCHEV (LUSIGNAN-86)

- 63 chèvres de race Alpine
- 25 chevrettes
- 5 boucs
- 70 chevreaux de réforme

Evaluation sur 3 campagnes : 2016 à 2018

Reproduction en saison
Mises-bas en février

79,6 % d'autonomie alimentaire

702 L/ an

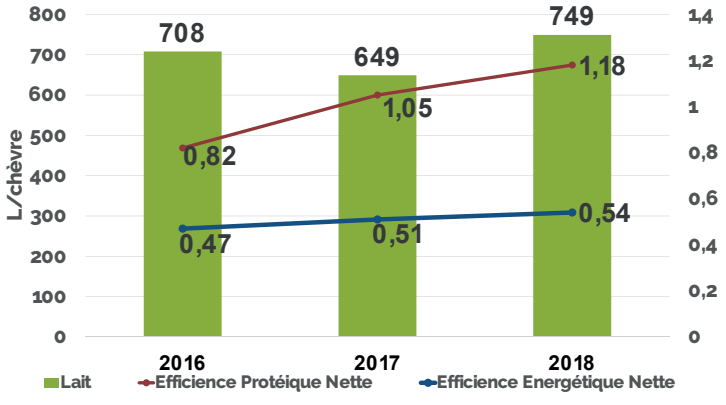
TB : 38,5 g/ L
TP : 34,0 g/ L

179 jours de pâturage/an
846 kg MS : foin + pâturage

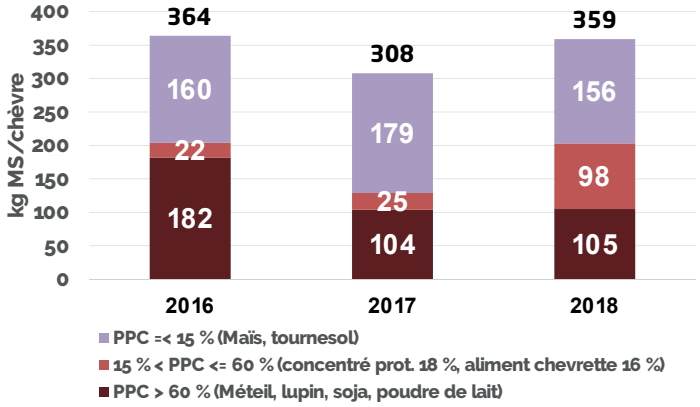
344 kg MS

Résultats

EVOLUTION DE LA PRODUCTION LAITIÈRE ET DE L'EFFICIENCE DES RESSOURCES ALIMENTAIRES



EVOLUTION DE LA QUANTITÉ ET DU TYPE DE CONCENTRÉS DISTRIBUÉS



PPC = Proportion en protéines «consommables par l'humain» avec proportion en énergie «consommable par l'humain»>= 54%.

Conclusion

Cette conduite valorisant principalement l'herbe par le pâturage améliore ses efficiences protéique et énergétique. Cependant, en l'absence d'autres formes de valorisation, le niveau de production laitière reste un point de vigilance important tout comme les caractéristiques des apports alimentaires de manière à choisir des aliments moins en compétition avec la nutrition humaine.

Avec le soutien financier :

Création-réalisation : Romain KIRCH - INRAE Lusignan Nouvelle-Aquitaine - Edition octobre 2022 - Crédit photo

VISITE DE PATUCHEV

« VALORISATION DES MÉTEILS GRAINS AVEC DU FOIN SÉCHÉ EN GRANGE »

Conception Expérimentale

1 système Patuchev : désaisonné bâtiment (DB)
1 essai en 2020
2 x 23 chèvres alpines (dont 7 primipares) traites 2 fois par jour

164 jours de lactation
2,5 kg/j
33,6 g/kg TB
35,5 /kg TP
57,1 kg de poids vif

11 jours d'adaptation + 3 jours de mesures

Grains entiers

Grains aplatis

Méthodes

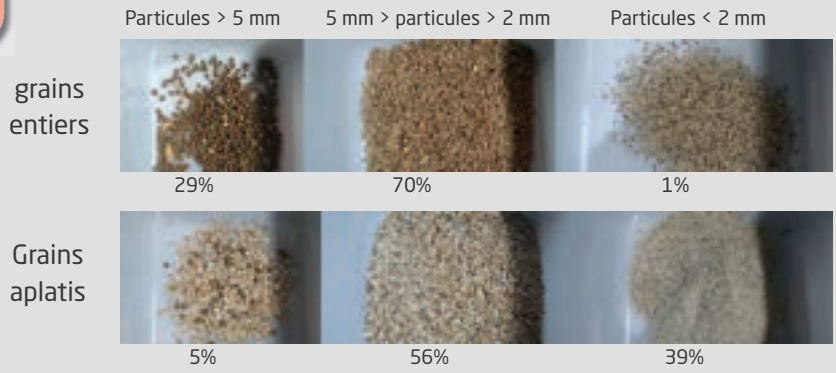
• RATION

Foin séché en grange de prairies multi-espèces
- 44% graminées / 56% légumineuses
- MAT = 15,3% - NDF = 47,3%
- distribué ad lib avec refus > 13 %

Concentrés : 980 g/jour/chèvre
2 fois / jour : concentré énergétique : 150 g
concentré protéique : 100 g
tournesol aplati : 40 g
1 fois / jour (11h) : 400 g de méteil

• CARACTÉRISTIQUES DU MÉTEIL

- 65% de triticale et 35% de pois
- Différence par la taille des particules :



Avec le soutien financier :

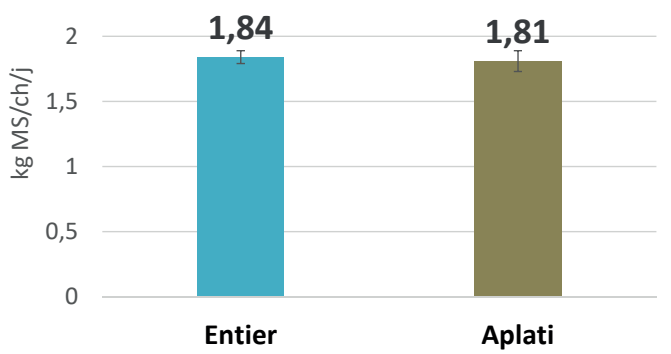
Création-réalisation : Romain KIRCH - INRAE Lusignan Nouvelle-Aquitaine - Edition octobre 2022 - Crédit photo

VISITE DE PATUCHEV

« VALORISATION DES MÉTEILS GRAINS AVEC DU FOIN SÉCHÉ EN GRANGE »

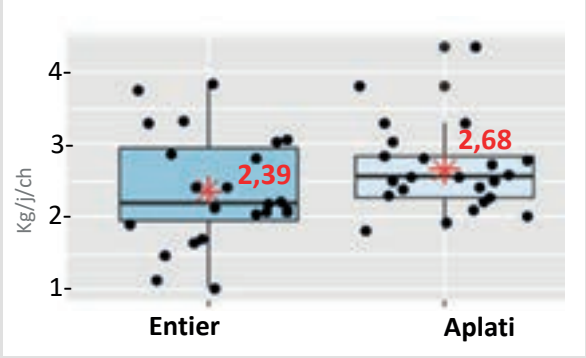
Résultats

• FOIN INGÉRÉ



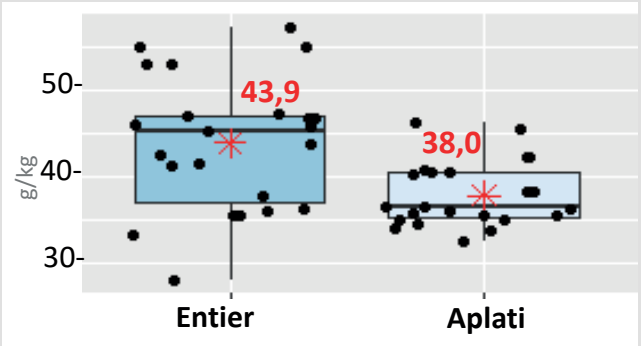
Pas d'effet sur le niveau de foin ingéré

• PRODUCTION LAITIÈRE



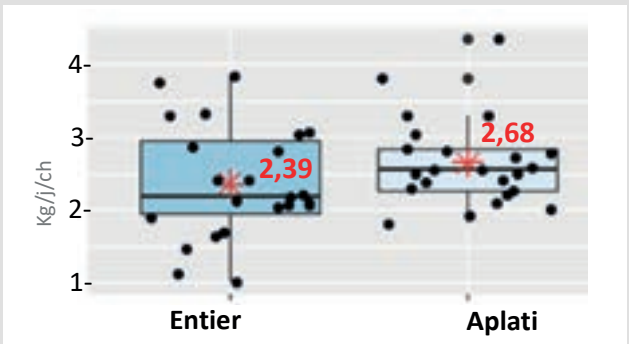
Une production laitière supérieure pour le lot aplati
(+12% ; p < 0,001)

• TAUX BUTYREUX



TB supérieur pour le lot entier (+5,9 g/kg)
Une matière utile produite pas différente entre les 2 groupes.

• PERTE DE GRAINS ENTIERS DANS LES FÉCÈS



La perte de grains entiers (principalement triticale) représente **13,2% de la MS des fécès.**

Conclusion

L'utilisation d'un mélange céréales-protéagineux en grains entiers dans une ration à base ventilée modifie la production de lait et la concentration en matières grasses du lait, mais la production de matière utile n'est pas affectée. La perte de grains entiers dans les fèces est limitée mais la variabilité interindividuelle est élevée et pourrait modifier l'efficacité de la ration.

Avec le soutien financier :

Création-réalisation : Romain KIRCH - INRAE Lusignan Nouvelle-Aquitaine - Edition octobre 2022 - Crédit photo

Préférence des chèvres vis-à-vis de quatre types de brosses

Afin d'améliorer le bien-être des chèvres laitières en élevage, et ainsi de mieux répondre aux attentes sociétales de plus en plus fortes, une solution consiste à mettre en place des objets d'enrichissement (amélioration du milieu de vie). Ces derniers agissent pour le bénéfice comportemental des animaux en réduisant l'expression de comportements inappropriés et en stimulant les émotions positives. Parmi les enrichissements les plus faciles à mettre en place et déjà disponibles dans le commerce se trouvent les brosses. Les brosses devraient permettre aux chèvres de satisfaire leur besoin de maintenance (toilettage) tout en améliorant leur confort en leur offrant un support adapté de brossage et de grattage. A l'heure actuelle, nous voyons arriver sur le marché différents types de brosses, avec des prix très variables (de 100 à 1400 €), mais très peu d'études se sont intéressées aux chèvres.

Une étude a donc été menée sur le dispositif Patuchev en 2021 afin de voir quelles sont les préférences des chèvres en termes de brosses, et en termes de zones du corps que les chèvres préfèrent brosser. L'étude a été menée sur deux périodes expérimentales (Mars et Juin 2021) sur deux lots de chèvres ayant les mêmes conditions d'élevage à la différence que l'un des lots est 100% du temps en bâtiment tandis que l'autre à accès au pâturage une grande partie de l'année. Dans cette étude, quatre types de brosses, équipées de capteurs, ont été installées pour les deux lots. Ces brosses diffèrent par leur taille et leur sophistication (de la brosse fixe à la brosse automatique motorisée). Les résultats obtenus à l'issue des périodes expérimentales montrent que les chèvres préfèrent se brosser avec la brosse motorisée automatique. Ils montrent aussi que les brosses semblent réduire le temps que les chèvres passent debout inactives et font diminuer le nombre de fois où les chèvres se grattent contre l'environnement, sans que le nombre d'auto-toilettages varie. Les chèvres au pâturage utilisent visiblement presque autant les brosses que les chèvres en intérieur. Ces résultats montrent que les chèvres utilisent différemment les brosses, ce qui les rend complémentaires. Leur mise à disposition simultanée constitue bien un enrichissement du milieu puisqu'elles sont toutes utilisées et que l'impact sur le bien-être est positif sur la période d'observation (report du grattage sur des supports adéquats et réduction de l'inactivité, ennui…). A la fin de cette étude nous avons pu constater visuellement (évaluation qualitative) un bon état de conservation des 4 modèles de brosses. La densité de poils sur chaque brosse semble s'être maintenue et les supports n'ont pas été ou peu abîmés. Contrairement à la brosse automatique, les 3 autres brosses présentent toutefois l'avantage d'un mécanisme simple, potentiellement moins à risque d'usure ou de défectuosités, et ne consommant pas d'électricité.

VISITE DE PATUCHEV

« UNE DIVERSITÉ DE BROSSES, MAIS QUELLES SONT LES PRÉFÉRENCES DES CHÈVRES ? »

5 CATÉGORIES D'AMÉLIORATION DU MILIEU DE VIE

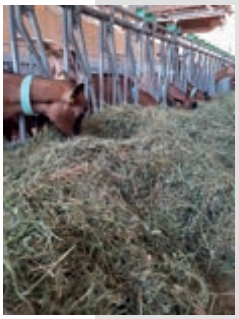
Physique | **Sensoriel** | **Social** | **Occupationnel** | **Nutritionnel**

Les questions ?

Quelles sont les préférences des chèvres laitières vis-à-vis de différentes brosses et quel est l'impact de l'accès aux brosses sur leur bien-être ?

- Question 1 : Utilisation et préférence ?
- Question 2 : Impacts sur le BEA ?

Le dispositif et les brosses



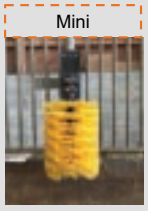
2 lots de 50 chèvres laitières race Alpine

- 1 lot 100% bâtiment (DB) n = 50
- 1 lot ayant accès au pâturage (DP) n = 53

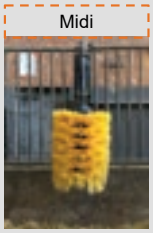
Conditions d'élevage identiques en dehors de l'accès au pâturage
Chèvres déssaisonnées

environ 100 €

environ 1400 €



environ 350 €
+ 60 € de recharge



environ 500 €
+ 80 € de recharge

Les mesures

Avec le soutien financier :

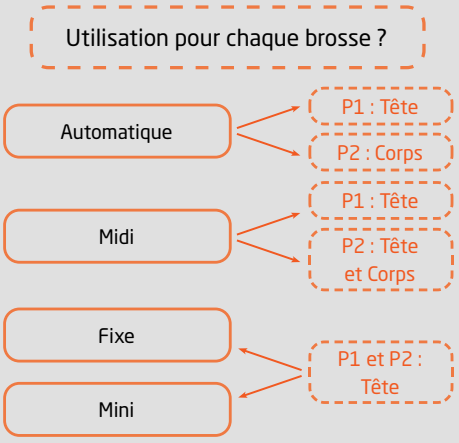
Création-réalisation : Romain KIRCH - INRAE Lusignan Nouvelle-Aquitaine - Edition octobre 2022 - Crédit photo

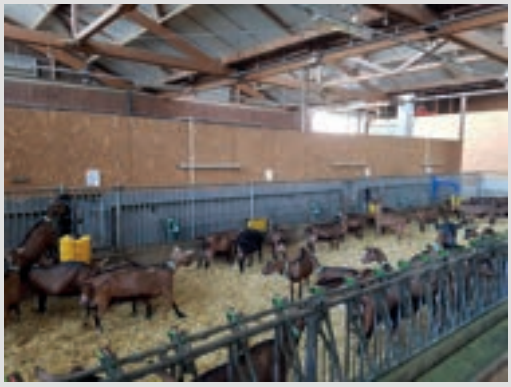
VISITE DE PATUCHEV

« UNE DIVERSITÉ DE BROSSES, MAIS QUELLES SONT LES PRÉFÉRENCES DES CHÈVRES ? »

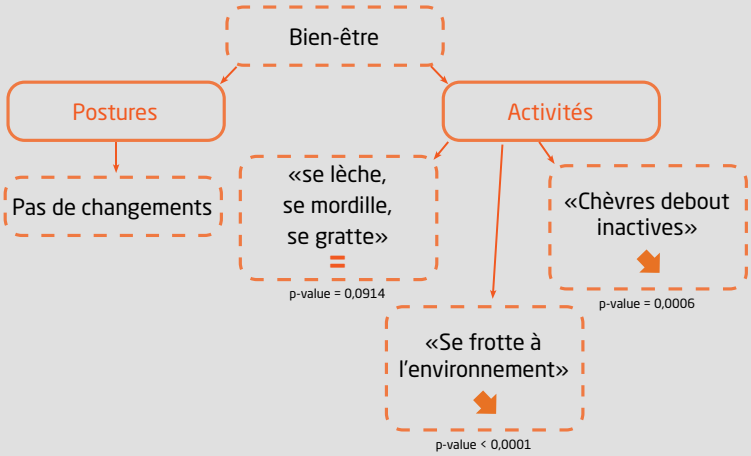
Les résultats

QUESTION 1 : PRÉFÉRENCES ET UTILISATIONS DES BROSSES





QUESTION 2 : IMPACT DES BROSSES SUR LE BEA



Avec le soutien financier :

Création-réalisation : Romain KIRCH - INRAE Lusignan Nouvelle-Aquitaine - Edition octobre 2022 - Crédit photo

Atelier 1 - CHANGEMENT CLIMATIQUE : toutes les bonnes idées sont à prendre (et à appliquer) pour l'atténuer !

« Il est incontestable que les activités humaines sont à l'origine du changement climatique, qui rend les phénomènes climatiques extrêmes, notamment les vagues de chaleur, les fortes précipitations et les sécheresses, plus fréquents et plus graves » (GIEC, 2021). Fort de ce constat, il est indispensable que chacun contribue à l'atténuation du changement climatique. Les filières agricoles représentent environ 18 % des émissions de GES en France, dont environ 1 % est lié aux élevages caprins.

+ 4°C en moyenne en Nouvelle-Aquitaine et Pays de la Loire d'ici 2100

Entre le début et la fin du siècle, la température moyenne en Nouvelle-Aquitaine passera de 12-14°C à 16-18°C (scénario RCP 8.5 et modèle Aladin de Météo-France). L'augmentation de la température sera globale sur toute l'année, mais plus marquée en été. Les conditions estivales dans le Poitou seront d'ici 2050 proches de celles observées à Agen et à la fin du siècle de celles de Marseille. Les précipitations seront en moyenne similaire, avec une variabilité inter-annuelle très forte (+/- 200 mm). Les hivers seront plus humides tandis que les déficits hydriques en été seront plus précoces, forts et longs.

Quel bilan carbone de la ferme caprine de l'Ouest ?

Dans le cadre des travaux du REDCap, 30 élevages de chèvres du Poitou ont été suivis avec l'outil de bilan environnemental Cap2er (niveau 2). En moyenne, les émissions brutes de ces élevages sont de 1,62 kg éq. CO2/litre de lait corrigé. Les émissions nettes, c'est-à-dire après le stockage carbone (4 % des émissions), est de 1,52 kg éq. CO2/l de lait corrigé. Trois principaux GES sont responsables du réchauffement climatique : CO2, CH4 et N20. La contribution au réchauffement climatique du méthane (CH4) est 28 fois supérieur à celui du CO2 et 273 fois pour le protoxyde d'azote (N20). En élevage caprin de l'Ouest, le méthane représente 52 % des émissions (en éq. CO2), le dioxyde de carbone 25 % et le protoxyde d'azote 23% (en éq CO2). Les émissions de méthane sont principalement liées aux fermentations entériques (31%) et au processus de transformation de la litière en fumier/compost (21%). Le protoxyde d'azote est lié à la fois la transformation du fumier/compost (8 %) et à l'épandage de cette fertilisation organique et minérale (15%). Enfin, le dioxyde de carbone est émis par les activités suivantes : la production et le transport d'aliments achetés (14 %), la consommation d'énergie à la ferme (6%, notamment essence, gaz et électricité) et la production et le transport d'engrais minéraux et de produits phytosanitaires (5%).

Quels leviers d'action pour limiter l'empreinte carbone de son élevage ?

Un travail de simulation a permis d'estimer l'impact de certaines pratiques sur l'amélioration du bilan carbone de l'élevage caprin. Différents leviers sont mobilisables en élevage :

- **Favoriser l'autonomie alimentaire** : ne plus nourrir les chèvres avec des tourteaux de soja importés diminue de 4 % des émissions de GES ; substituer un aliment du commerce à 18-22% de MAT, par une céréale ou un méteil autoproduit et un correcteur azoté diminue de 5-8% les émissions de GES.
- Implanter des **haies** : 1000 m de haie compense 2,1 % des GES émis
- Limiter les apports **en azote minéral,** par la valorisation de la matière organique produite sur l'élevage et les légumineuses (luzerne, trèfle violet, pois, féverole, …) pour une réduction de 3 à 6 %.
- Limiter les **gaspillages** par la pesée des aliments, animaux et matières organiques épandues, optimiser la conduite du troupeau et allonger la longévité des chèvres (moins de renouvellement) impacte de 2 à 5 % le bilan carbone
- Mettre en place le **pâturage** (3 mois de pâture représentent 7 % d'émissions de GES en moins)
- Avoir une conduite souple, et limiter les distances parcourues en tracteur (regroupement de parcelles proches de l'exploitation) permet de compenser les émissions de 0,5 %.

REDCap Réseau d'Expérimentation et de Développement Caprin

INSTITUT DE L'ELEVAGE idele

AGRICULTURES & TERRITOIRES CHAMBRE D'AGRICULTURE PAYS DE LA LOIRE

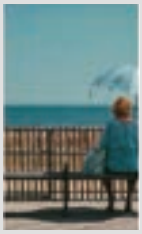
AGRICULTURES & TERRITOIRES CHAMBRE D'AGRICULTURE VIENNE

AGRICULTURES & TERRITOIRES CHAMBRE D'AGRICULTURE DEUX-SÈVRES

ATELIER 1

CHANGEMENT CLIMATIQUE : TOUTES LES BONNES IDÉES SONT À PRENDRE (ET À APPLIQUER) POUR L'ATTÉNUER

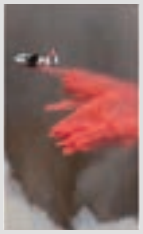
LE CONSTAT...



Chaleur extrême
plus fréquente
plus intense

Fortes précipitations
plus fréquentes
plus intenses

Sécheresse
augmentation dans certaines régions

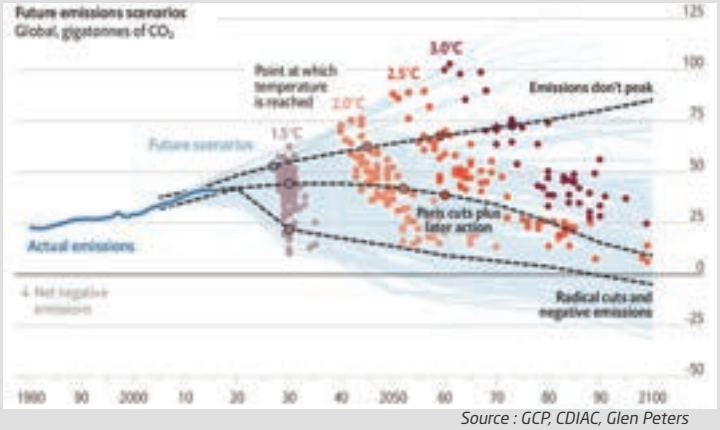


Conditions météorologiques propices aux incendies
plus fréquentes

Océan
réchauffement
acidification
perte d'oxygène

Source : 6e rapport du GIEC - août 2021 ; présentation par Valérie Masson-Delmotte le 5/10/2021

Évolution des émissions de gaz à effet de serre et des températures selon différents scénarios

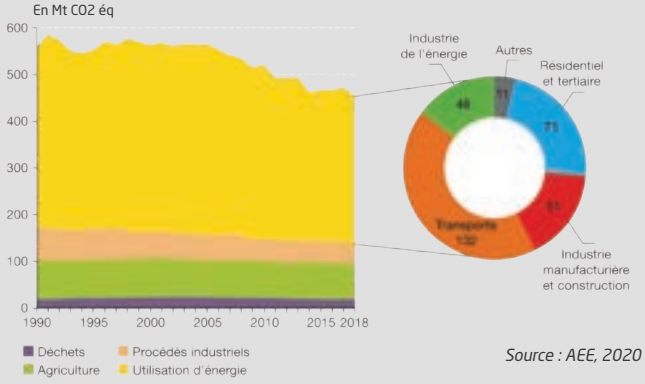


Source : GCP, CDIAC, Glen Peters

+ 4°C → la question n'est pas SI on va les atteindre mais QUAND ?

Chacun doit prendre sa part... pour limiter les émissions de GES

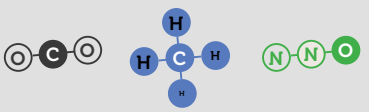
Répartition par source des émissions de GES en France entre 1990 et 2018



Source : AEE, 2020

La filière caprine =
1 % des émissions de l'agriculture

Cause de réchauffement climatique : les gaz à effet de serre (GES)



Intervenants :
Aurélie Madrid, Aurore Vigan (Institut de l'Elevage), Margot Cadu (CRA PdL), Angélique Roué (Chambre d'agriculture des Deux-Sèvres), Alizée Breton (Chambre d'agriculture de la Vienne)

Avec le soutien financier de :

Création-réalisation : Valérie LOCHON - Chambre Régionale d'Agriculture Nouvelle-Aquitaine - Edition octobre 2022- Crédit photo_ @bubu1664

REDCap Réseau d'Expérimentation et de Développement Caprin — INSTITUT DE L'ELEVAGE idele — AGRICULTURES & TERRITOIRES CHAMBRE D'AGRICULTURE PAYS DE LA LOIRE — AGRICULTURES & TERRITOIRES CHAMBRE D'AGRICULTURE VIENNE — AGRICULTURES & TERRITOIRES CHAMBRE D'AGRICULTURE DEUX-SÈVRES

ATELIER 1

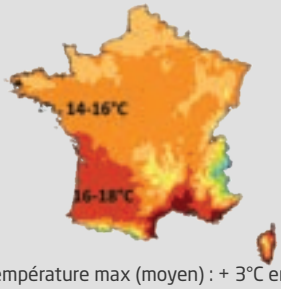
CHANGEMENT CLIMATIQUE : TOUTES LES BONNES IDÉES SONT À PRENDRE (ET À APPLIQUER) POUR L'ATTÉNUER

QUELLES CONDITIONS CLIMATIQUES DEMAIN EN NOUVELLE-AQUITAINE ET PAYS DE LA LOIRE ?

Dans le futur, des étés proches de ceux de Marseille actuellement...

+ 4°C en moyenne annuelle

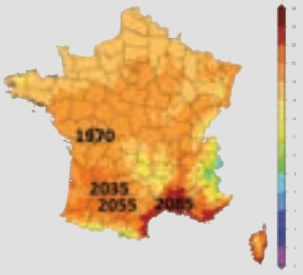
Horizon lointain (2071-2100)



→ Température max (moyen) : + 3°C en janvier
→ Température max (moyen) : + 6°C en août

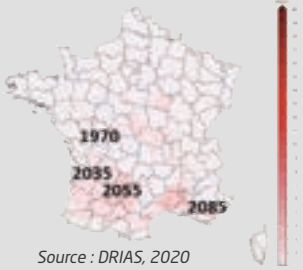
Évolution de la température moyenne estivale

Période de référence autour de 1970



Évolution du nombre de jours de forte chaleur (> 35°C)

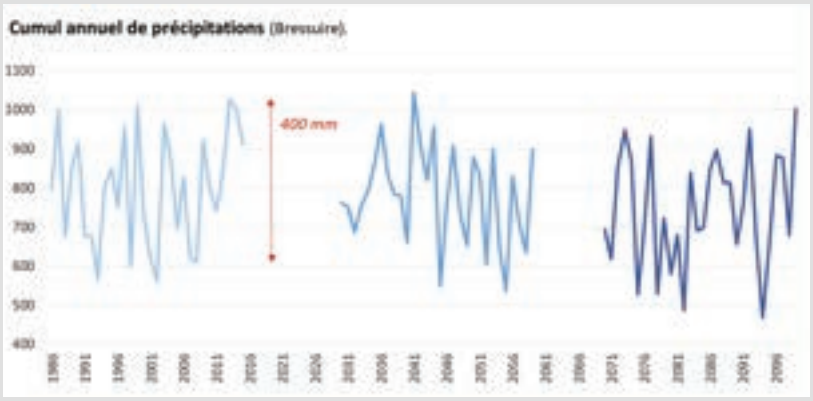
Période de référence autour de 1970



Source : DRIAS, 2020

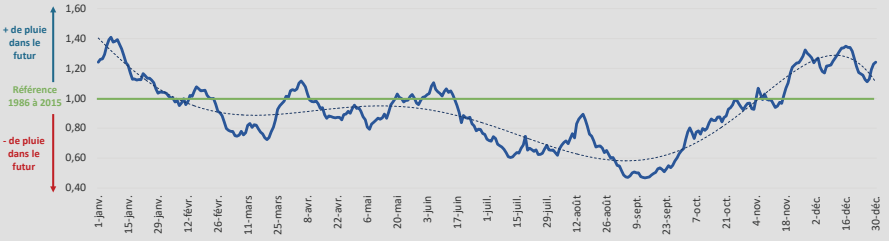
Une pluviométrie en moyenne constante mais ...

Une forte variabilité inter-annuelle



Et une répartition différente entre saisons

Anomalies de précipitations (Bressuire)



+ de pluie en hiver — *Printemps moins humides* — *Manque d'eau estival et automnal* — *+ de pluie en hiver*

Constat similaire dans toutes les zones de Nouvelle-Aquitaine

Source : Données météoFrance - modèle Aladin... traité par Idele

Intervenants :
Aurélie Madrid, Aurore Vigan (Institut de l'Elevage), Margot Cadu (CRA PdL), Angélique Roué (Chambre d'agriculture des Deux-Sèvres), Alizée Breton (Chambre d'agriculture de la Vienne)

Avec le soutien financier de :
Nouvelle-Aquitaine — UNION EUROPEENNE — BRILAC — ANICAP

Création-réalisation : Valérie LOCHON - Chambre Régionale d'Agriculture Nouvelle-Aquitaine - Edition octobre 2022- Crédit photo_ @bubu1664

ATELIER 1

CHANGEMENT CLIMATIQUE : TOUTES LES BONNES IDÉES SONT À PRENDRE (ET À APPLIQUER) POUR L'ATTÉNUER

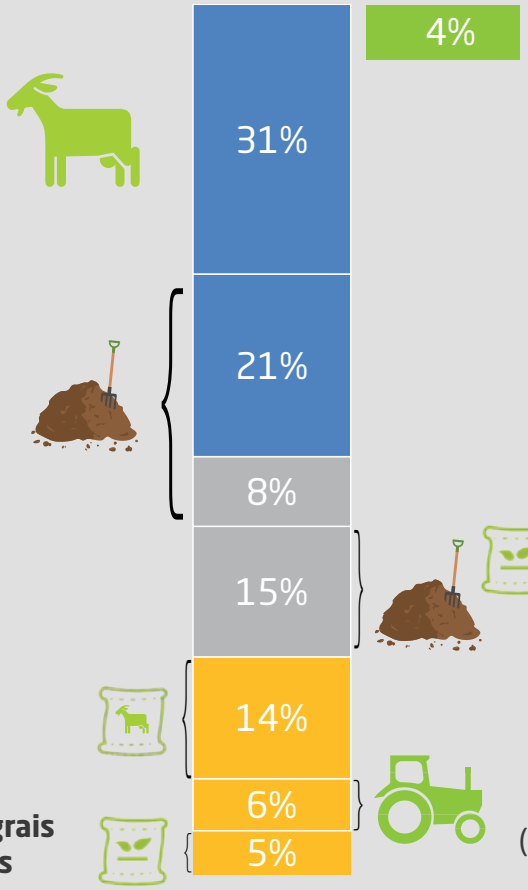
PRINCIPAUX POSTES D'ÉMISSION DE GES DANS LES ÉLEVAGES CAPRINS DE L'OUEST

Émission moyenne brute : 1,62 kg éq CO2/litre de lait corrigé
Émission moyenne nette : 1,52 kg éq CO2/litre de lait corrigé

CAP'2ER

Répartition des principaux GES en élevage caprin (en % éq CO2)

52% - CH_4	25% - CO_2	23% - N_2O
Pouvoir réchauffant : 28 x CO_2		*Pouvoir réchauffant : 273 x CO_2*



Fermentations entériques (rumination)

Déjections (passage de la litière au fumier/compost + pâture)

Stockage du carbone

Fertilisation organique et minérale (épandage)

Production et transport d'aliments achetés

Consommation d'énergie à la ferme (essence, fioul, électricité)

Production et transport d'engrais et produits phytosanitaires

Données issues de l'étude de 30 élevages par le réseau REDCap en 2020 : systèmes laitiers, représentant des systèmes typiques de Nouvelle-Aquitaine et Pays de la Loire, avec la méthode Cap2er niveau 2.

Intervenants :
Aurélie Madrid, Aurore Vigan (Institut de l'Elevage), Margot Cadu (CRA PdL), Angélique Roué (Chambre d'agriculture des Deux-Sèvres), Alizée Breton (Chambre d'agriculture de la Vienne)

Avec le soutien financier de :

Création-réalisation : Valérie LOCHON - Chambre Régionale d'Agriculture Nouvelle-Aquitaine - Edition octobre 2022- Crédit photo_ @bubu1664

ATELIER 1

CHANGEMENT CLIMATIQUE : TOUTES LES BONNES IDÉES SONT À PRENDRE (ET À APPLIQUER) POUR L'ATTÉNUER

QUELS LEVIERS D'ACTION POUR AMÉLIORER LE BILAN CARBONE DE MON ÉLEVAGE ?

Leviers d'action	Réduction potentielle de GES
Optimiser la conduite du troupeau (technique, sanitaire, génétique, ...), compter les chèvres et limiter les improductives	- 1 à 3 %
Limiter l'apport d'azote minéral en faisant confiance aux légumineuses (luzerne, TV, ...), aux protéagineux et la matière organique (fumier/compost)	- 3 à 6 %
Avoir 30 % de légumineuses dans la SFP (en partant de prairies riches en graminées)	- 3 %
Suivre plus finement la croissance des chevrettes (pesée), le rationnement et limiter les gaspillages (poudre de lait, concentré, ...)	- 1,5 à 3 %
Choisir des concentrés produits sur l'exploitation et/ou du tourteau non importé	- 2 à - 8 % - 4 %
Éviter les gaspillages dans l'alimentation des chèvres (concentrés et fourrages), peser, analyser les aliments	- 0,5 à 2%
Mettre en place le pâturage : + 10 j en système pâturant 3 mois de pâture en système bâtiment (au printemps)	- 0,4 % - 7 %
Limiter les distances parcourues en tracteur	- 0,5 %
Allonger la longévité du troupeau	- 1,7 %
1 000 m linéaire de haies implantées	- 2,1%

Intervenants :
Aurélie Madrid, Aurore Vigan (Institut de l'Elevage), Margot Cadu (CRA PdL), Angélique Roué (Chambre d'agriculture des Deux-Sèvres), Alizée Breton (Chambre d'agriculture de la Vienne)

Avec le soutien financier de :

Création-réalisation : Valérie LOCHON - Chambre Régionale d'Agriculture Nouvelle-Aquitaine - Edition octobre 2022- Crédit photo_ @bubu1664

Atelier 2 - ADAPTATION DU SYSTÈME FOURRAGER AU CHANGEMENT CLIMATIQUE : elles mangeront quoi nos chèvres demain ?

Un pic de production d'herbe au printemps plus fort et plus précoce et des sécheresses estivales marquées

Les calculs d'indicateurs agro-climatiques locaux montrent qu'à court terme (d'ici 2050) les rendements annuels des prairies ne seront que légèrement impactés. L'augmentation du taux de CO2 dans l'atmosphère est favorable à la photosynthèse. A plus long terme, les rendements seront plus impactés, notamment par les augmentations de la température et les déficits hydriques en fin de printemps et en été. La répartition de la pousse de l'herbe sera également modifiée : elle sera plus précoce et plus forte. La mise à l'herbe pourrait être avancée de 15 jours et les premières coupes précoces (enrubannage) d'un mois d'ici la fin du siècle.

7 enjeux ont été identifiés pour nos systèmes fourragers de l'Ouest

Le premier enjeu est global et consiste à réussir l'implantation et la conduite de la prairie productive et qualitative. Ensuite, voici différentes problématiques saisonnières :

- Comment gérer une trésorerie fourragère variable d'une année à l'autre (+/- 15%) ?
- Comment gérer les chantiers de récolte avec plus d'herbe au printemps (+ 20-30 % d'herbe) ?
- Comment assurer une 1ère coupe de qualité avec des printemps pluvieux (env. 1 année/4) ?
- Comment prolonger le pâturage ou l'affouragement en vert en début d'été, avec des sécheresses estivales plus précoces (10-30 j) et plus longues ?
- Comment assurer des repousses d'herbe en fin d'été, avec des conditions sèches (de 7 à 9 années/10) ?
- Comment gérer l'hydromorphie et valoriser cette herbe avec des hivers plus doux et humides ?

Des leviers d'adaptation mobilisés variés

Pour les systèmes fourragers caprins de l'ouest, la conduite des prairies (choix des espèces et variétés, technique de semis, stratégie de fertilisation) et le chargement ont été identifiés comme premiers leviers d'adaptation au changement climatique. Selon le potentiel de production des prairies, un levier simple et rapide à mettre en place est d'avoir une bonne adéquation entre l'herbe produite sur l'élevage (avec les projections de croissance de l'herbe) et les besoins des animaux. Le bilan fourrager est l'outil adéquate. Il faudra aussi prévoir un report de stock fourrager plus important, qui sécurisera aussi le système. La diversification des ressources fourragères et du mode de valorisation sont également favorables, tout comme l'implantation des prairies sous-couvert de tournesol, méteil, avoine, orge, … des luzernes au printemps ou des prairies de graminées/multi-espèces à l'automne.

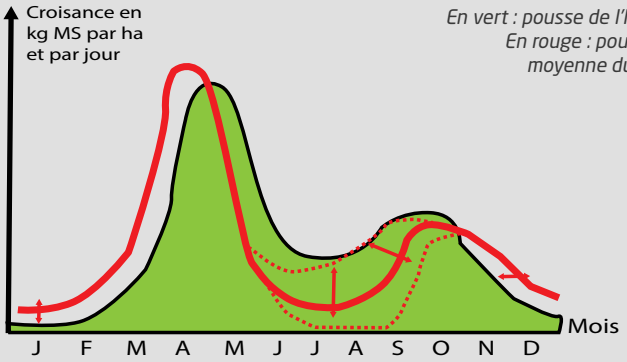
Pour les systèmes basés sur le foin, il faudra envisager une première coupe plus précoce (enrubannage, ensilage d'herbe, séchage en grange) assurer une récolte de qualité et des repousses avant les sécheresses estivales. Cela permettra de gérer les printemps pluvieux au moment de la 1ère coupe. Le pâturage et l'affouragement en vert peuvent également aider à valoriser cette herbe de début de printemps. Le rendement au printemps des prairies sera plus important dans le futur, avec une période de pousse de l'herbe réduite. Il faudra s'assurer d'un débit de chantier suffisant pour assurer la récolte des prairies au meilleur stade… avec parfois une diversité de mode de récolte. Avoir le matériel en propre, le partager ou passer par une ETA sera à réfléchir.

Pour les systèmes basés sur le pâturage et l'affouragement en vert, le principal enjeu sera lié aux sécheresses estivales (et à la capacité de la prairie à repousser à l'automne). Le choix des espèces et des variétés sera importante, en favorisant la luzerne dans les terrains favorables. D'autres fourragères sont intéressantes pour l'été/l'automne, comme le sorgho ou le colza. L'irrigation permet de sécuriser aussi le système fourrager à cette période (implantation de dérobée par exemple), même si les pics de chaleur peuvent limiter la croissance de l'herbe.

ATELIER 2

ADAPTATION DU SYTÈME FOURRAGER AU CHANGEMENT CLIMATIQUE : ELLES MANGERONT QUOI NOS CHÈVRES DEMAIN ?

QUELLE ÉVOLUTION DE LA POUSSE DE L'HERBE DANS LE FUTUR ?



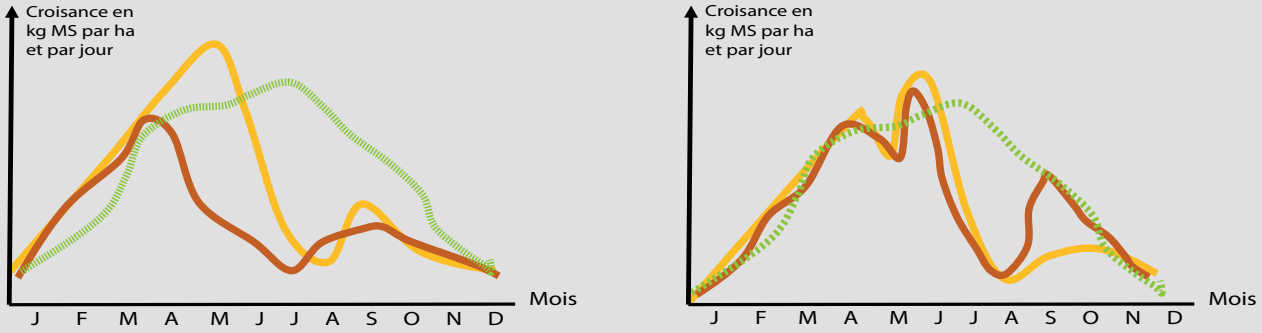
En vert : pousse de l'herbe actuelle
En rouge : pousse de l'herbe moyenne du futur (2050)

Variabilité inter-annuelle de la pousse de l'herbe dans le futur

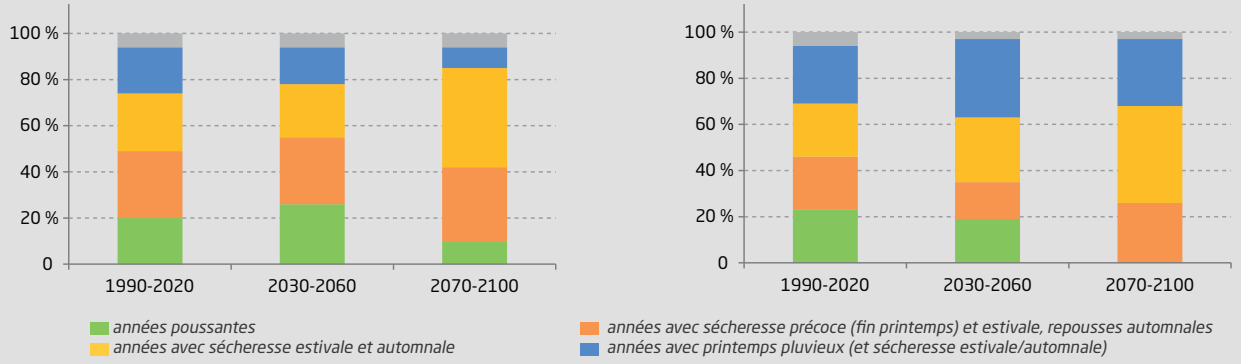
Zone nord Poitou et Pays de la Loire

Zone sud Poitou, Limousin et Dordogne

Modélisation de la pousse de l'herbe du futur



Fréquence des différentes années climatiques



années poussantes
années avec sécheresse estivale et automnale
années avec sécheresse précoce (fin printemps) et estivale, repousses automnales
années avec printemps pluvieux (et sécheresse estivale/automnale)

Intervenants :
Philippe Barre (INRAE), Jérémie Jost (Institut de l'Elevage), Laurène Robin, Marie-Gabrielle (Saperfel), Manon Bourasseau (Civam Haut-Bocage), Philippe Desmaison (AgroBio Nouvelle-Aquitaine), Romain Lesne (Ardepal)

Avec le soutien financier de :

Création-réalisation : Valérie LOCHON - Chambre Régionale d'Agriculture Nouvelle-Aquitaine - Edition octobre 2022- Crédit photo_ @bubu1664

Atelier 3 - QUI FERTILISE MOINS PEUT RÉCOLTER PLUS : les bonnes surprises d'une rotation bas intrants

80 % des systèmes caprins de l'Ouest sont en polyculture-élevage. Construire une rotation, c'est-à-dire un enchainement de cultures, sur une même parcelle, de familles différentes demande de prendre en compte les objectifs de l'agriculteur : « produire des fourrages et des grains », tout en « respectant » les contraintes du milieu (climat, gestion des bio-agresseurs des cultures), en optimisant le potentiel du sol.

« Je souhaite produire plus d'aliments sur mon exploitation pour mes chèvres »

En Nouvelle-Aquitaine et Pays de la Loire, de nombreuses cultures peuvent être implantées et être intéressantes pour les chèvres : le tournesol, les protéagineux (féverole, soja, pois, …), le maïs dans des parcelles avec une réserve utile (hydrique) suffisante ou l'orge et les méteils.

La graine de tournesol (variété classique, non oléique) peut être utilisée pour augmenter les teneurs en matières grasses des rations caprines assez pauvres (rations à base d'herbe notamment) et pour améliorer les taux butyreux du lait (80 et 100 g par jour et par chèvre permet d'augmenter de 1,8 point le taux de gras de l'ingéré. Il suffit donc d'implanter 2 ha de tournesol/an pour un troupeau de 250 chèvres !

Les méteils et protéagineux permettront une production de protéine sur l'exploitation, consommé tel que par les chèvres. Des travaux du REDCap ont montré que les méteils peuvent permettre de produite un aliment à 1 UFL, au moins 18 % de MAT et à 35 qx/ha. Un toastage peut permettre une meilleure valorisation de la protéine par les chèvres.

« Je souhaite diminuer les apports en fertilisation minérale dans la rotation »

Intégrer des légumineuses fourragères dans la rotation permettra de limiter les apports nécessaires en azote minérale dans la rotation. En effet, ces dernières valorisent l'azote atmosphérique grâce à leurs nodosités. Cela permet également de rendre disponible de l'azote pour les cultures suivantes : 250 kg/ha après une luzerne et 150 kg/ha après un trèfle. Cela peut permettre de diminuer de 20-40 unités d'azote minérale apporté à la céréale après une prairie (durant 2-3 ans) sans perte de rendement. La culture de protéagineux permettra également de diminuer les besoins en azote au niveau de la rotation.

Le compost est un engrais de fond produit dans les systèmes en polyculture-élevage. Il est issu de la dégradation en milieu aérobie du fumier. Le compostage permet de produire, par des effets mécaniques (retournement et broyage) et par la fermentation, un produit émietté et homogène, sans odeur, sain et perdant peu d'azote une fois épandu. Si la température du compost dépasse les 50°C, les bactéries pathogènes, certaines graines d'adventices, les larves et œufs de parasites gastro-intestinaux sont éliminées. Depuis plusieurs années, des références sur les composts caprins sont acquises sur le dispositif expérimental Patuchev (INRAE). 122 composts ont été analysés. Par rapport à du fumier de chèvre, en matière brute, le compost de chèvres est deux fois plus riche en azote, similaire en phosphore et quatre fois plus élevé en potassium. On retrouve ainsi 12 kg/t d'azote, 7 kg/t de phosphore et 29 kg/t de potassium. Sa teneur plus importante en soufre offre également un atout particulier pour maintenir des légumineuses, augmenter le rendement, et assurer un meilleur équilibre entre espèces.

« Je souhaite diminuer les traitements phytosanitaires sur la rotation »

La diversification des cultures implantées (nombre de cultures et certaines cultures en mélange tels que les méteils), l'alternance de cultures d'automne (méteil, céréales à paille) et de printemps (notamment le tournesol) et surtout la présence de prairies permettront d'allonger les rotations et de les diversifier. Ceci limitera les besoins en traitements phytosanitaires, en lien avec des itinéraires techniques pertinents.

Atelier 4 - ALIMENTATION DES CHÈVRES : des fourrages dans la ration mais pas que !

Des matières premières dans la ration de mes chèvres

En élevage caprin, l'autonomie alimentaire passe avant tout par la voie fourrage : production, récolte, valorisation. Une réflexion peut être également menée du côté des concentrés notamment en utilisant des matières premières produites localement : céréales, oléo-protéagineux transformés ou non, coproduits etc.

Bien mesurer l'intérêt de l'utilisation de matières premières à l'échelle de l'exploitation

Les raisons de s'interroger sur l'intérêt de l'utilisation des matières premières sont nombreuses : potentiel gain économique, potentielle réduction de l'impact environnemental, adaptation à un cahier des charges, à une envie personnelle, aux attentes sociétales etc. Pour autant, il convient de prendre le temps d'estimer l'impact à l'échelle de l'exploitation pour en mesurer le réel intérêt : choix d'une ou plusieurs matières premières, production, approvisionnement, stockage, incorporation dans la ration, incidence sur les résultats techniques, économiques et sur le travail, adaptation de la structure de l'exploitation en termes de troupeau, surface, matériel ou encore main-d'œuvre etc. Il n'y a pas de recette miracle et à chaque situation ses solutions adaptées !

Regarder de près les rations

Parmi les éléments à regarder de près, il y a bien sûr l'intérêt d'une matière première dans la ration. Substituer un aliment composé du commerce par une ou des matières premières ne se raisonne pas en comparant les valeurs des uns par rapport aux autres mais bien en comparant des rations dans leurs ensembles.

Ainsi, il est avant tout primordial de connaître avec autant de précision que possible les besoins de chaque lot d'animaux et les valeurs de tous les aliments utilisés. Cela passe notamment par le contrôle de performance, l'analyse des fourrages et des concentrés etc. Bien souvent, avant même de réfléchir à changer les aliments, ajuster les rations aux réels besoins et valeurs des fourrages permet de réaliser des économies substantielles ! En revanche, cela peut nécessiter une remise en cause sur l'organisation du travail (plus de repas de fourrage par exemple) et de la gestion des stocks.

Ensuite, il faut comparer avec précision les rations sur le plan économique, sur les niveaux de couverture en énergie et protéines, sur la fibrosité chimique et l'équilibre fourrage/concentrés, sur la nature des sucres (taux d'amidon < 25%) etc. Une attention doit également être apportée à la supplémentation minérale et vitaminique : remplacer un aliment composé complet contenant des minéraux par des matières premières nécessitera souvent de complémenter avec un aliment minéral. Enfin, le taux de matière grasse de la ration est également à regarder. Au-delà des excès de matière grasse (>4%) qui sont nocifs, une variation du taux de matière grasse entre deux rations aura potentiellement un impact sur la composition du lait.

Protéines : prendre en compte les rendements des cultures et la digestibilité des matières premières

La question de l'autonomie protéique par les concentrés est souvent posée. Attention cependant à ne pas raisonner seulement au niveau de la valeur en matière azotée totale d'une matière première. S'il s'agit de la produire, il faut prendre en compte la quantité de protéines produites à l'hectare, la place de la culture dans la rotation etc. La part des protéines réellement valorisable dans la ration doit également être prise en compte (Protéines Digestible dans l'Intestin). Un traitement des graines de protéagineux (toastage, extrusion etc.), peut, s'il est bien réalisé améliorer la digestibilité des protéines.

Aplatissage, toastage, tourteaux gras etc. : questions et retours d'expériences

Tous les éléments pour prendre une décision ne sont pas toujours connus : matière première dont on ne connaît pas précisément les valeurs alimentaires (notamment la digestibilité), comportement des animaux (ingestion), mode de distribution optimal etc. Ainsi il est nécessaire parfois de faire des hypothèses et de réaliser des essais à petite échelle. Malgré tout de nombreux projets travaillent à répondre aux questions de terrain comme dernièrement CAP PROTEINE. Ainsi un essai mené à la ferme du Pradel en Ardèche a montré que l'aplatissage d'un méteil n'était pas intéressant dans leur contexte. D'autres essais récents ou en cours à la ferme de la Grange en Deux Sèvres travaillent à montrer l'intérêt des graines toastées. Le soja toasté a pu être substitué à une partie des concentrés du commerce mais sans intérêt économique dans leur contexte. L'effet du toastage de la féverole va être observé cet hiver. Enfin de nombreux retours d'expériences d'éleveurs ont été recueillis et sont disponibles sur https://www.cap-proteines-elevage.fr/.

ATELIER 4

ALIMENTATION DES CHÈVRES : DES FOURRAGES DANS LA RATION MAIS PAS QUE !

Des matières premières dans la ration de mes chèvres

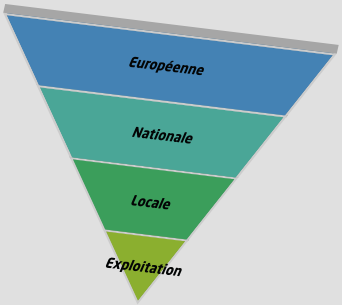
POURQUOI UTILISER DES MATIÈRES PREMIÈRES ?

Économie

Environnement

Cahiers des charges,
Image,
Attentes sociétales
Envie personnelle...

Autonomie



LES QUESTIONS À SE POSER...

TROUPEAU

Taille
Système alimentaire
Production : lait, taux
Répartition fourrages dans l'année
Conduite MB adaptée récoltes (ensilage, enrubannage, pâturage, affouragement...)

SURFACES

Fourrages
SCOP
Céréales
Oléagineux
Protéagineux
Autoconso.
Vente

Sont-elles adaptées à :
Nombre d'ha
Région / Climat
Types de terre
Rotations

MATÉRIEL OUTILS

Récolte
Fourrages
Céréales
Stockage
Hangar
Silos
Cellules
Stockage à plat
Distribution
Fourrages
Concentrés
Bâtiment
Disposition
Couloirs...

HUMAIN

Main d'oeuvre
Disponibilité
Pics de travail
Répartition dans l'année

Technique
Qui est formé ?

Concurrence avec d'autres ateliers

Quelles sont mes priorités ?
Quelles sont mes marges de manœuvre ?
Quels gains ?
Quelles sont mes envies ?
Quelles sont nos envies ?

Intervenants :
Maxime Blanchard (Seenovia), Emilie Bonneau-Wimmer (LEGTA Melle), Claire Boyer et Bertrand Bluet (Institut de l'Elevage), Rémi Couvet (Saperfel), Hervé Thomas (Innoval).

Avec le soutien financier de :

Création-réalisation : Valérie LOCHON - Chambre Régionale d'Agriculture Nouvelle-Aquitaine - Edition octobre 2022- Crédit photo_ @bubu1664

ATELIER 4

ALIMENTATION DES CHÈVRES : DES FOURRAGES DANS LA RATION MAIS PAS QUE !

Des matières premières dans la ration de mes chèvres

QUELLE APPROCHE POUR RAISONNER L'APPORT DE MATIÈRES PREMIÈRES ?

Connaître les besoins de ses animaux

AJUSTER

Connaître la valeur de ses aliments

Substituer

D'un point de vue nutritionnel, la substitution d'aliments par d'autres ne se raisonne correctement que :

- En adéquations avec les caractéristiques et les besoins du lot
- En cohérence avec l'ensemble de la ration.

LES VALEURS À REGARDER DE PRÈS :

UFL => peu variable sur les concentrés sauf exceptions, surveiller la nature de l'énergie AMIDON/AUTRE surtout à l'échelle de la ration

PDI => la part des protéines valorisable
Attention également à la part d'azote soluble (PDIN-PDIE ou BalProRu)

MG => non indispensable mais un effet potentiel fort sur le TB

NDF/CB => Dans le cas d'un remplacement d'un aliment fibreux
Mais à regarder surtout à l'échelle de la ration totale

Minéraux => dans la majorité des cas, une ration avec uniquement des matières premières est déficitaire, il faut complémenter => achat incompressible ?

Prix => à valeur nutritionnelle égale

	Les fourrages	Les céréales	Les oléoprotéagineux	Les coproduits
Pour...	Energie/protéines/fibre	Energie	Energie/Protéines	Energie/Protéines (fibre)
Vigilance	Qualité (sur pied/récolte/ stockage) Valorisation (distribution...)	(amidon si excès)	Meilleure valorisation après transformation (protéagineux) Voir transformation nécessaire (oléagineux)	Disponibilité, régularité, coût

Intervenants :
Maxime Blanchard (Seenovia), Emilie Bonneau-Wimmer (LEGTA Melle), Claire Boyer et Bertrand Bluet (Institut de l'Elevage), Rémi Couvet (Saperfel), Hervé Thomas (Innoval).

Avec le soutien financier de :

Création-réalisation : Valérie LOCHON - Chambre Régionale d'Agriculture Nouvelle-Aquitaine - Edition octobre 2022- Crédit photo_ @bubu1664

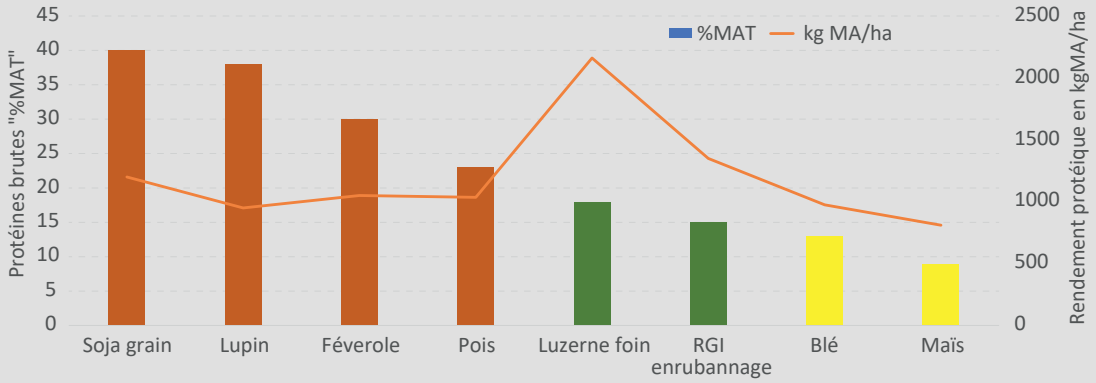
ATELIER 4

ALIMENTATION DES CHÈVRES : DES FOURRAGES DANS LA RATION MAIS PAS QUE !

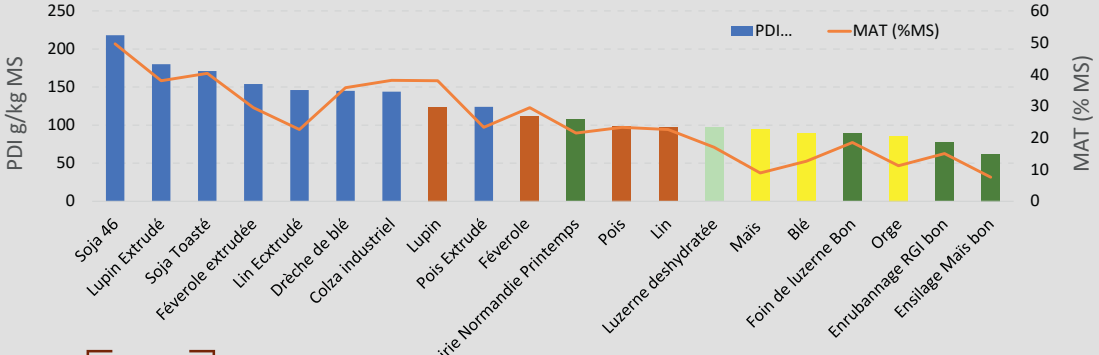
Des matières premières dans la ration de mes chèvres

AUTOPRODUIRE DES PROTÉINES ?

Raisonner valeur alimentaire ou quantité de protéines produite à l'hectare ?



Et attention à la digestibilité des protéines...
Le traitement des graines pour mieux les valoriser ?



FERME DE LA GRANGE
Terres&Paysages
MELLE - NIORT

CAP PROTÉINES
innovons pour notre souveraineté protéique

Efficacité du toastage ?

Aliment	Analyse chimique			Valeur alimentaire INRA 2018		
	Protéines	Dégradabilité enz. 1h	Matière grasse	UFL	PDI	BPR
	% MS	% MS	% MS	/Kg MS	/Kg MS	/Kg MS
Soja grain cru	37	37				
Soja toasté Melle	35	33	22	1,65	132	163
Soja toasté table INRA 2018	*40*		*22*	*1,53*	*171*	*155*

Intervenants :
Maxime Blanchard (Seenovia), Emilie Bonneau-Wimmer (LEGTA Melle), Claire Boyer et Bertrand Bluet (Institut de l'Elevage), Rémi Couvet (Saperfel), Hervé Thomas (Innoval).

Avec le soutien financier de :

Création-réalisation : Valérie LOCHON - Chambre Régionale d'Agriculture Nouvelle-Aquitaine - Edition octobre 2022- Crédit photo_ @bubu1664

ATELIER 4

ALIMENTATION DES CHÈVRES : DES FOURRAGES DANS LA RATION MAIS PAS QUE !

Des matières premières dans la ration de mes chèvres

4 RATIONS AU PIC POUR 4 KG DE LAIT

Je fais confiance à la valeur de mes fourrages !

Attention à la régularité de la qualité, aux stocks et à la distribution (nombre de repas/refus...)

				LOT		
				FAIBLE	MOYENNE	CIBLE
		PL Standard en kg/J		3	4	4,8
		kg brut distibué/chèvres	% refus	Matière sèche ingérée en kg/J		
ALIMENTS	Foin de luzerne bon	1	10	0,69	0,77	0,84
	Enrubannage de RGI bon	1		0,49	0,55	0,6
	Luzerne deshydratée	0,5		0,45		
	Maïs	0,6		0,36		
	Aliment 26% MAT + MG +CMV	0,6		0,6		
	Correcteur 38% MAT	0,1		0,18		
INDICATEURS	Taux de couverture UFL %			121	104	**94**
	Taux de couverture PDI %			181	150	**133**
	% Fourrage			**42**	45	47
	%NDF			**38**	38	39
	% Amidon			**18,1**	17,2	16,6
	% MG			3,3	3,2	3,2
	% MAT			18,7	18,6	18,5

				LOT		
				FAIBLE	MOYENNE	CIBLE
		PL Standard en kg/J		3	4	4,8
		kg brut distibué/chèvres	% refus	Matière sèche ingérée en kg/J		
ALIMENTS	Foin de luzerne bon	**1,8**	20	1,1	1,24	1,35
	Enrubannage de RGI bon	**1,4**	5	0,65	0,73	0,8
	~~Luzerne deshydratée~~					
	Maïs	**0,63**		0,54		
	~~Aliment 26% MAT + MG +CMV~~					
	Correcteur 38% MAT	**0,3**		0,27		
	Graine tournesol	**0,07**		0,65		
	AMV	**0,03**		0,03		
INDICATEURS	Taux de couverture UFL %			113	99	**91**
	Taux de couverture PDI %			155	132	**120**
	% Fourrage			**66**	69	70
	%NDF			**37**	38	39
	% Amidon			**16,6**	15,4	14,5
	% MG			3,4	3,2	3,2
	% MAT			17,8	17,8	17,7

Avec des coproduits...

				LOT		
				FAIBLE	MOYENNE	CIBLE
		PL Standard en kg/J		3	4	4,8
		kg brut distibué/chèvres	% refus	Matière sèche ingérée en kg/J		
ALIMENTS	Foin de luzerne bon	**1,7**	20	1,04	1,17	1,273
	Enrubannage de RGI bon	**1,4**	5	0,65	0,73	0,8
	Maïs	**0,5**		0,43		
	Drèches blé	**0,4**		0,36		
	tourteau colza gras	**0,2**		0,18		
	AMV	**0,02**		0,02		
INDICATEURS	Taux de couverture UFL %			112	99	**91**
	Taux de couverture PDI %			152	129	**117**
	% Fourrage			**63**	66	38
	%NDF			**41**	41	42
	% Amidon			**13,5**	12,5	11,8
	% MG			3,6	3,4	3,3
	% MAT			19,2	19	18,9

Avec de la féverole toastée

				LOT		
				FAIBLE	MOYENNE	CIBLE
		PL Standard en kg/J		3	4	4,8
		kg brut distibué/chèvres	% refus	Matière sèche ingérée en kg/J		
ALIMENTS	Foin de luzerne bon	**1,7**	20	1,04	1,17	1,273
	Enrubannage de RGI bon	**1,4**	5	0,65	0,73	0,8
	Maïs	**0,42**		0,36		
	Féverole toastée	**0,5**		0,46		
	Tournesol	**0,08**		0,074		
	AMV	**0,03**		0,03		
INDICATEURS	Taux de couverture UFL %			114	100	**91**
	Taux de couverture PDI %			155	132	**119**
	% Fourrage			**65**	67	69
	%NDF			**37**	38	38
	% Amidon			**19**	17,6	16,6
	% MG			3,3	3,2	3,1
	% MAT			17,8	17,8	17,7

Attention à la qualité des coproduits, l'efficacité du toastage. A ajuster en fonction de la qualité/régularité du fourrage. Des marges de sécurité à ajouter ? Oui mais pas trop !

Intervenants :
Maxime Blanchard (Seenovia), Emilie Bonneau-Wimmer (LEGTA Melle), Claire Boyer et Bertrand Bluet (Institut de l'Elevage), Rémi Couvet (Saperfel), Hervé Thomas (Innoval).

Avec le soutien financier de :

Création-réalisation : Valérie LOCHON - Chambre Régionale d'Agriculture Nouvelle-Aquitaine - Edition octobre 2022- Crédit photo_ @bubu1664

ATELIER 4

ALIMENTATION DES CHÈVRES : DES FOURRAGES DANS LA RATION MAIS PAS QUE !

Des matières premières dans la ration de mes chèvres

DES ESSAIS ET SUIVI...

Cap' Pradel

Utilisation d'un mélange céréale-protéagineux, présenté aplati ou non

Chèvres en fin de lactation ou lactation longue
(répartition homogène entre les lots)

Un effet significatif mais faible de l'aplatissage
Pas d'effet croisé avec LL vs fin de lactation.

96 chèvres — **9 semaines**

Composant de la ration (prévisionnel) (en Kg/j)	Ration
Foin luzerne 2c (MSI)	2,5
Orge (MB)	***0,2***
Fèverole (MB)	***0,35***
Maïs (MB)	0,25
Minéraux (MB)	0,015

Aplati vs Entier

Aplati	Entier	Mise en lot	Avant essai	Période 1	Période 2	Période 3
Lot 1	Lait (kg)	2,8	2,5	2,1	1,9	1,8
	TB (g/kg)	36,4	36,5	36,3	36,2	40,0
	TP (g/kg)	33,1	34,7	38,5	42,13	42,8
Lot 2	Lait (kg)	2,8	2,5	2,2	2	1,9
	TB (g/kg)	36,4	37,1	36,5	36,8	40,04
	TP (g/kg)	33,4	34,8	39,2	42,8	43,64

FERME DE LA GRANGE Terres&Paysages MELLE - NIORT

Utilisation du soja toasté en remplacement du correcteur

Chèvres après PIC de lactation pas d'effet significatif de la ration sur lait brut et standard, un effet relatif sur le TB lié au taux de MG de la ration

120 chèvres — **9 semaines**

Composant de la ration (prévisionnel) (en Kg/j)	Classique	Soja toasté
Foin luzerne 2c (MSI)	0,7 - 0,8	
Enrubanné PP (MSI)	0,7- 0,8	
Orge (MB)	0,35	0,3
Maïs (MB)	0,45	0,4
Aliment 36% MAT (MB)	0,45	0,25
Graine tournesol (MB)	0,1	
Soja toasté (MB)		0,4
Matière grasse de la ration	**3,7%**	**4,6%**

SOJA	TEMOIN	Mise en lot	Avant essai	Période 1	Période 2	Période 3
Lot 1	Lait (kg)	3,4	3,1	3,0	2,9	3
	Lait Standard (kg)	3,5	3,4	3,5	3,4	3,5
	TB (g/kg)	38,8	40,1	46	45	45
	TP (g/kg)	31,7	32,8	35	36	36
Lot 2	Lait (kg)	3,3	3,1	3,0	3	2,9
	Lait Standard (kg)	3,5	3,5	3,7	3,5	3,5
	TB (g/kg)	39,0	42,8	47,9	43,5	48,42
	TP (g/kg)	32,3	34,1	36,0	36,7	37,2

Un essai en à venir avec de la féverole vs. féverole toastée.

Intervenants :
Maxime Blanchard (Seenovia), Emilie Bonneau-Wimmer (LEGTA Melle), Claire Boyer et Bertrand Bluet (Institut de l'Elevage), Rémi Couvet (Saperfel), Hervé Thomas (Innoval).

Avec le soutien financier de :

Création-réalisation : Valérie LOCHON - Chambre Régionale d'Agriculture Nouvelle-Aquitaine - Edition octobre 2022- Crédit photo_ @bubu1664

Atelier 5 - CONDUITE DE LA LUZERNE : vous pensiez bien la connaître, on vous propose de la redécouvrir !

En 2020, la surface en luzerne représente au niveau national 353 381 ha, soit 15,7 % de la SFP (RPG). Cette proportion est encore plus importante dans l'Ouest de la France, zone favorable à sa culture, en lien notamment avec les systèmes caprins qui la valorise bien. La luzerne est intéressante à la fois d'un point de vue agronomique et zootechnique. Il s'agit d'une excellente tête de rotation, ayant la capacité à restituer de l'azote aux cultures suivantes (environ 20-40 unités pendant 3 ans), avec une bonne résistance à la sécheresse et aux fortes températures (fixation symbiotique jusqu'à 30 °C – arrêt de croissance à 40°C) et un effet structurant sur le sol grâce à son système racinaire pivotant puissant et très développé. Il contribue à la sécurisation du système fourrager (potentiel de rendement, résistance à la sécheresse) et au renforcement de l'autonomie protéique et alimentaire de l'exploitation.

Avant le semis, comment choisir sa variété ?

Le site internet Herbe-book permet de comparer les différentes variétés de fourragères présentent dans le catalogue français. Le choix de la variété est important car entre variétés il y a des différences de 6 à 9 % sur la production totale annuelle, de 6 à 8 % de teneur en protéines, de résistance à la verse : la verse de la luzerne s'accompagne d'une perte de feuilles et donc de valeur alimentaire, de résistance à la verticilliose, aux nématodes et de finesse des tiges. On observe également des différences de dormance chez les luzernes : dans l'Ouest, privilégiez des dormances de 4 à 6.

Réussir le semis

Le choix de la parcelle est important. Elle doit être non hydromorphe, avec un pH sol compris entre 6,5 - 7,5. En sol acide (avec pH< 6,5) il faut chauler régulièrement (ex : 3 t/ha d'oxyde de calcium (CaO) pour gagner une unité de pH). Il est recommandé d'inoculer ses semences. Pour l'Ouest de la France, les semis peuvent se faire à partir de la fin d'été : mi-août à fin août. Mais les conditions climatiques à cette période sont souvent compliquées. Il est ainsi de plus en plus conseillé de faire un semis de printemps : en pleine terre ou sous couvert (15 mars - 15 avril). Le couvert peut alors être un tournesol ou une céréale de printemps qui pourra être moissonnée. Pour réussir le semis, on peut faire avec ou sans labour suivant l'état structural et le précédent. L'objectif est d'obtenir une préparation de sol fine et émiettée en surface. La profondeur de semis devra être à 1 cm maximum, avec une vitesse d'avancement de 3 à 4 km/h (meilleure régularité de semis). Ne pas négliger le tassement énergique ensuite. La dose de semis devra être adaptée, mais généralement, elle sera de 25 kg/ha en fin d'été et 20 kg/ha au printemps.

Bien conduire la luzerne pour la faire vieillir

La luzerne a la capacité de fixer l'azote de l'air. Les apports de P, K et Mg sont à apportés selon les niveaux des sols, les restitutions et les rendements (de 0 à 50 u P/an, de 0 à 150 u K/an, 20 u Mg/an). Les besoins sont élevés en CaO (300 à 500 U / an, en sols acides). Il est également possible de valoriser 15 t/ha de fumier vieilli à l'automne et réduire ainsi les apports minéraux.

Pour limiter le salissement dès l'implantation... et au fil des ans, il faudra privilégier les semis de printemps sous couvert (avoine/orge de printemps, tournesol, ...), associer la luzerne à d'autres espèces (Mélange courte durée : TB , TV, ... ou plus longue durée : lotier, fétuque élevée, ...), intervenir mécaniquement avec des outils à dents sur des luzernes installées (en hiver), sur-semis de méteils en automne avec un outil à disque, … Ensuite, la conduite peut avoir des conséquences sur la pérennité de la luzerne : la laisser fleurir au moins une fois par an (mobilisation des réserves), respecter un délai minimum de 4 à 5 semaines entre 2 coupes, dernière coupe avant les gelées, éviter le tassement par le matériel de récolte et le pâturage ou des fauches trop ras. Pour limiter les bio-agresseurs, on essaie de laisser 5-7 ans entre 2 luzernes (pour éviter cuscute, nématodes, rhizctone, ...). Les règles de biosécurité pour éviter le risque de cuscute sont des trtations longues, avec temps de repos sans légumineuse fourragère, des semences indemnes et un nettoyage du matériel de travail du sol.

ATELIER 5

CONDUITE DE LA LUZERNE : VOUS PENSIEZ BIEN LA CONNAÎTRE, ON VOUS PROPOSE DE LA REDÉCOUVRIR

QUELLE PLACE DE LA LUZERNE EN FRANCE ?

Surface cumulée de luzerne : 353 381 ha, soit 15,7 %

- Excellente tête de rotation, capacité à restituer de l'azote aux cultures suivantes (environ 20-40 unités pendant 3 ans après 4 années de luzerne)
- Bonne résistance à la sécheresse et aux fortes températures (fixation symbiotique jusqu'à 30 °C - arrêt de croissance à 40°C) et effet structurant sur le sol grâce à son système racinaire pivotant puissant et très développé.
- Sécurisation du système fourrager (potentiel de rendement, résistance sécheresse).
- Contribue au renforcement de l'autonomie protéique et alimentaire de l'exploitation.

AVANT LE SEMIS : COMMENT CHOISIR SA VARIÉTÉ ?

https://www.herbe-book.org/

Choisir ses variétés = un élément clé de réussite (souvent « subi »)

- Le **rendement et sa répartition** : il existe des différences de l'ordre de 6 à 9 % sur la production totale annuelle.
- La **teneur en MAT** : il existe des différences de 6 à 8 % de teneur en protéines entre les variétés.
- La **résistance à la verse** : la verse de la luzerne s'accompagne d'une perte de feuilles et donc de valeur alimentaire.
- La **résistance à la verticilliose, aux nématodes.**
- La f**inesse des tiges** : les luzernes à tige fine sont plus faciles à consommer par les animaux. Elles limitent le risque de perçage des bâches d'enrubannage.

Flamande ou méditerranéenne ?

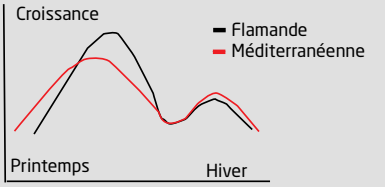
Indice de dormance

1 *variété très dormante, repos végétatif marqué en hiver, très grande résistance au froid (-20°C), très productive*

→ *2 à 5 : nord et est de la France*
→ *4 à 6 : ouest atlantique et sud ouest*
→ *5 à 7 : sud méditerranéen*

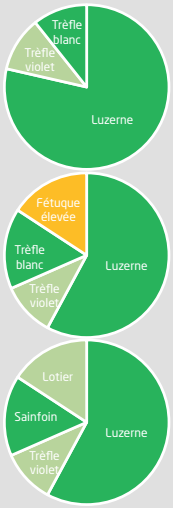
12 *variété non dormante, pas d'arrêt de végétation en hiver, très sensible aux basses températures, résistance au sec*

Distribution annuelle de la vitesse croissance des populations de types méditéranéen et tempéré



Vous faites quoi ,

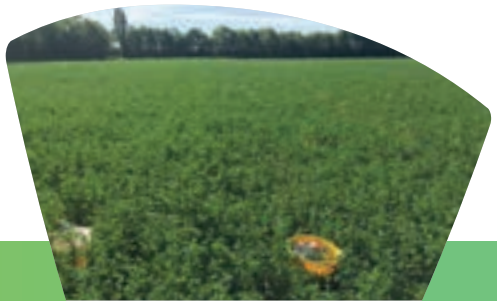
Mélanges d'espèces/variétés ?



Exemples de composition au semis

Intervenants :
Patrice Pierre (Institut de l'Elevage), Bernadette Julier (INRAE), Guillaume Métivier (Cerience), Anne-Laure Lemaitre (CIA 17-79), Pauline Gauthier (CA 16)

Avec le soutien financier de :



Création-réalisation : Valérie LOCHON - Chambre Régionale d'Agriculture Nouvelle-Aquitaine - Edition octobre 2022- Crédit photo_ @bubu1664

ATELIER 5

CONDUITE DE LA LUZERNE : VOUS PENSIEZ BIEN LA CONNAÎTRE, ON VOUS PROPOSE DE LA REDÉCOUVRIR

DANS QUELLES PARCELLES SEMER ?

- Parcelle non hydromorphe
- En sol avec 6,5 < pH < 7,5
- En sol acide (< 6,5) mais chaulé régulièrement
  (ex : 3 t/ha d'oxyde de calcium (CaO) pour gagner une unité de pH)
- Inoculation

A QUELLE PÉRIODE SEMER ?

- Semis de fin d'été : mi-août à fin août.
- Semis de printemps : en plein ou sous couvert (15 mars - 15 avril)

Tournesol

Orge / Avoine de printemps / Méteil

RÉUSSIR LE SEMIS : COMMENT ?

- Avec ou sans labour suivant l'état structural et le précédent. L'objectif est d'obtenir une préparation de sol fine et émiettée en surface.
- Profondeur : 1 cm maximum.
- Semoir à céréales (en relevant si possible les bottes pour limiter le salissement).
- Vitesse d'avancement 3 à 4 km/h (meilleure régularité de semis).
- Tassement énergique.

L'AMI DU SEMEUR DE PRAIRIE : LE ROULEAU !

« Rouler deux fois plutôt qu'une ! »

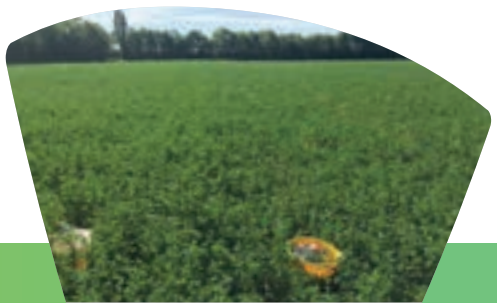
A QUELLE DOSE SEMER ?

Dose de semis :

- 25 kg/ha en fin d'été
- 20 kg/ha au printemps

Intervenants :
Patrice Pierre (Institut de l'Elevage), Bernadette Julier (INRAE), Guillaume Métivier (Cerience), Anne-Laure Lemaitre (CIA 17-79), Pauline Gauthier (CA 16)

Avec le soutien financier de :



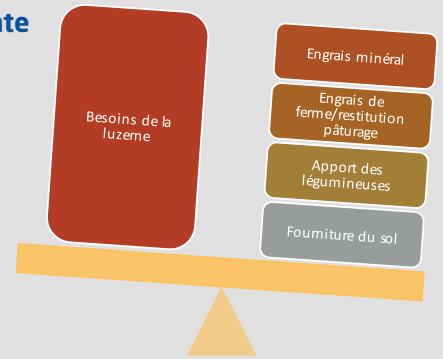
Création-réalisation : Valérie LOCHON - Chambre Régionale d'Agriculture Nouvelle-Aquitaine - Edition octobre 2022- Crédit photo_ @bubu1664

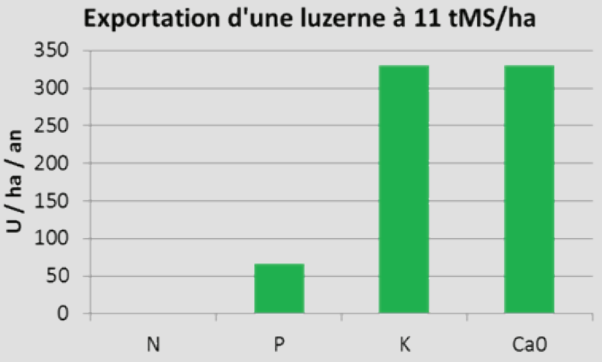
ATELIER 5

CONDUITE DE LA LUZERNE : VOUS PENSIEZ BIEN LA CONNAÎTRE, ON VOUS PROPOSE DE LA REDÉCOUVRIR

BIEN CONDUIRE LA PRAIRIE (POUR BIEN LA FAIRE VIEILLIR)

Nourrir la plante





- **La luzerne fixe l'azote de l'air**
- Apports de P, K et Mg selon niveaux des sols, restitutions et rendements (de 0 à 50 u P/an, de 0 à 150 u K/an, 20 u Mg/an).
- **Besoin élevé en CaO (300 à 500 U / an, en sols acides)**
- **Possibilité de valoriser 15 t/ha de fumier vieilli à l'automne et réduire les apports minéraux**

Limiter le salissement dès l'implantation…

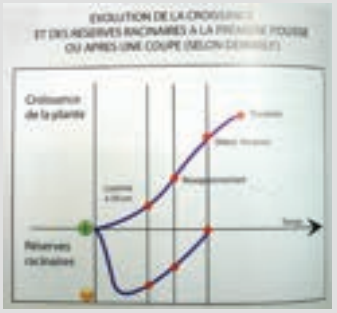
Semis sous couvert au printemps
(avoine/orge de printemps, tournesol, …)

Mélange d'espèces associé à la luzerne
- Courte durée : TB , TV, …
- Plus longue durée : lotier, fétuque élevée, …

et au fil des ans

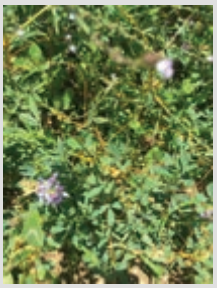
Intervenir mécaniquement avec des outils à dents sur des luzernes installées (en hiver)

Sur-semis de méteils en automne avec un outil à disque



Conduire sa luzerne

- Laisser fleurir la luzerne au moins une fois par an (mobilisation des réserves).
- Respecter un délai minimum de 4 à 5 semaines entre 2 coupes.
- Dernière coupe avant les gelées.
- Eviter le tassement par le matériel de récolte.
- Eviter un pâturage ou des fauches trop ras.



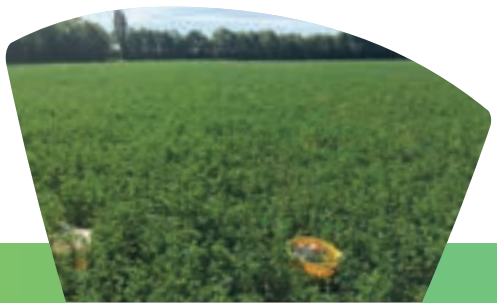
Limiter les bio-agresseurs

Laisser 5-7 ans entre 2 luzernes (pour éviter cuscute, nématodes, rhizctone, …)

Règles de biosécurité pour éviter le risque de cuscute :
- Rotations longues, avec temps de repos sans légumineuse fourragère
- Semences indemnes
- Nettoyer le matériel de travail du sol

Intervenants :
Patrice Pierre (Institut de l'Elevage), Bernadette Julier (INRAE), Guillaume Métivier (Cerience), Anne-Laure Lemaitre (CIA 17-79), Pauline Gauthier (CA 16)

Avec le soutien financier de :



Création-réalisation : Valérie LOCHON - Chambre Régionale d'Agriculture Nouvelle-Aquitaine - Edition octobre 2022- Crédit photo_ @bubu1664

Atelier 6 - REPRODUCTION CAPRINE ET STRESS THERMIQUE : comment rester hot même quand il fait très chaud ?

Quelle que soit la période, les résultats de reproduction peuvent être impactés par des fortes chaleurs. Les effets sur les boucs, chèvres et chevreaux sont d'ordre physiologiques, métaboliques et comportementaux. Des changements de conduite peuvent permettre de s'adapter à court terme mais la prévention passe, elle, par des aménagements plus importants.

Les données climatiques de la station météo de Niort – Souche (79) ont été comparées entre les années 1995-2000 et 2015-2020. Entre avril et septembre, les températures ont augmenté, ainsi que le nombre de jours avec une température maximum supérieure à 25°C ou à 30°C, le nombre de nuits où la température ne baisse pas en dessous de 20°C. Mais les effets sur les animaux et leur reproduction peuvent être différents en fonction des extrêmes observés, du nombre de phénomènes stressants, de l'humidité, du vent et de la soudaineté ou non de ces fortes chaleurs. Quelle que soit la période de reproduction, les chèvres peuvent se trouver à un stade sensible (mises-bas, préparation à la reproduction, reproduction) lors des mois qui peuvent causer du stress thermique.

Tous les animaux, chèvres, boucs, chevreaux sont affectés par le stress thermique : l'ingestion baisse, la fréquence respiratoire augmente ainsi que la consommation d'eau, ils passent plus de temps couché. Ces effets s'accompagnent d'un risque de déshydratation et d'acidose. Le stress thermique cause une baisse de fertilité chez les mâles et les femelles en lien avec des effets physiologiques sur les hormones et la production de gamètes mais aussi des effets sur le comportement sexuel. La compétition autour des abreuvoirs, une baisse de motivation au moment des repas, un halètement prononcé, des signes de déshydratation doivent alerter l'éleveur sur l'inconfort ressenti par les animaux.

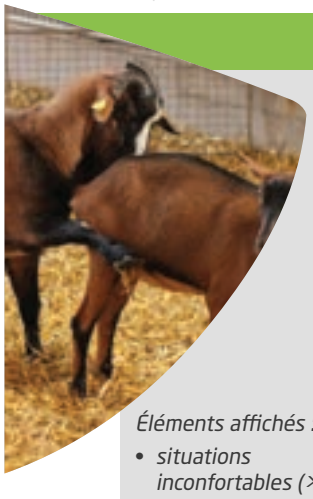
Des stratégies d'adaptation peuvent être mises en œuvre pour limiter l'inconfort des animaux et l'impact sur la production. La conduite de l'alimentation peut être ajustée (horaires, répartition, part de concentrés…) et l'accès à l'eau surveillé de près car la consommation augmente très fortement avec la température. Pour la reproduction, il vaut mieux éviter les périodes les plus à risque (mises-bas de fin d'été, reproductions début aout) tout en adaptant les chantiers : horaires et organisation des inséminations, durée de présence et ratio de boucs. Dans les bâtiments, il faut ventiler autant que possible dès qu'on dépasse les 25°C, anticiper les curages de fumier avant les périodes chaudes et respecter les recommandations de chargement.

Les stratégies de prévention impliquent une réflexion de l'aménagement des bâtiments. Un diagnostic du bâtiment est un préalable indispensable pour éviter de mettre en œuvre des solutions coûteuses et non adaptées à la situation. Les aménagements possibles concernent en premier lieu l'isolation de la toiture, puis les possibilités de ventilation, la brumisation, la végétalisation et l'accès à l'extérieur. Pour la conception de bâtiments neufs, l'isolation est devenue systématique. Le choix des matériaux, la hauteur des murs, les entrées de lumières, la circulation des animaux sont des éléments à prendre en compte pour limiter la température dans les bâtiments et le déchargement pendant la nuit de la chaleur accumulée le jour.

ATELIER 6

REPRODUCTION CAPRINE ET STRESS THERMIQUE : COMMENT RESTER «HOT» MÊME QUAND IL FAIT TRÈS CHAUD ?

CONTEXTE CLIMATIQUE



Quels sont les changements observés ?

Données de la station météo de Niort - Souche (79)
Comparaison des différences entre les années 1995-2000 et 2015-2020

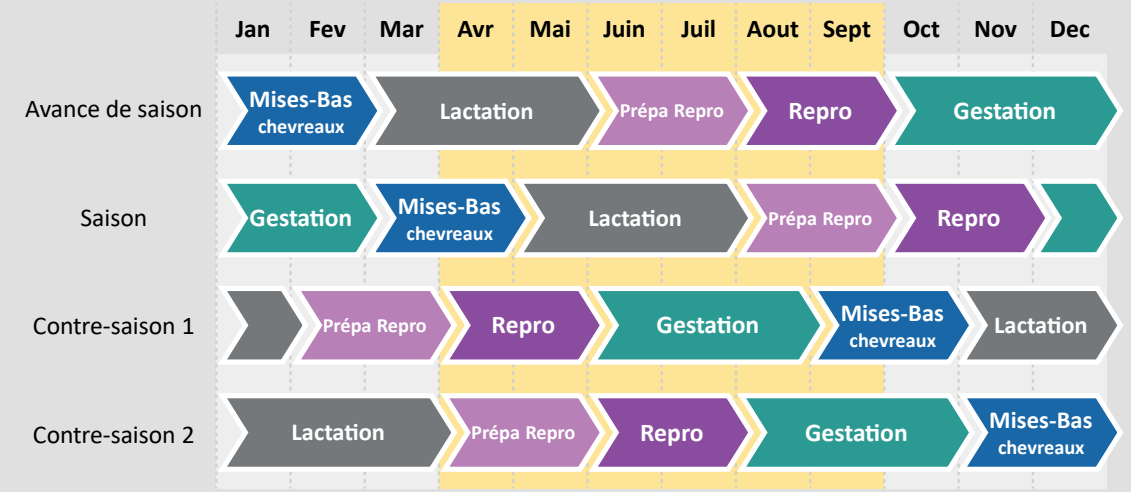
	Jan	Fev	Mar	Avr	Mai	Juin	Juil	Aout	Sept	Oct	Nov	Dec
T° max observée				24° ↓ **28°**	31° ↓ **32°**	35° ↓ **38°**	37° ↓ **40°**	37° ↓ **40°**	34° ↓ **35°**	28° ↓ **28°**		
Nbr de jours > 25°C (Tmax)				0 ↓ **3**	5 ↓ **6**	10 ↓ **13**	18 ↓ **23**	20 ↓ **20**	9 ↓ **11**	5 ↓ **4**		
Nbr de jours > 30°C (Tmax)						3 ↓ **5**	6 ↓ **8**	7 ↓ **9**	3 ↓ **4**			
Nbr de nuits > 20° (Tmin)						0 ↓ **2**	2 ↓ **1**	2 ↓ **2**	0 ↓ **1**			

Éléments affichés :

- *situations inconfortables (>25°)*
- *aggravations (écarts de t° >3° et Nbr>2)*

Une augmentation des températures entre Avril et Septembre, mais sûrement des effets différents en fonction des extrêmes, du nombre de phénomènes stressants, de l'humidité, du vent et de la progressivité

A quel stade sont les chèvres aux moments critiques ?



Un impact sur les résultats de reproduction quelle que soit la périodicité de l'élevage

Intervenants :
Alice Fatet (INRAE), Lisa Johnson (Innoval), Christophe Béalu, (CIA 17-79), Jean-Marc Jarry et Damien Poisbleau (Saperfel), Fabrice Bidan (Institut de l'Elevage)

Avec le soutien financier de :

Création-réalisation : Valérie LOCHON - Chambre Régionale d'Agriculture Nouvelle-Aquitaine - Edition octobre 2022- Crédit photo_ @bubu1664

ATELIER 6

REPRODUCTION CAPRINE ET STRESS THERMIQUE : COMMENT RESTER «HOT» MÊME QUAND IL FAIT TRÈS CHAUD ?

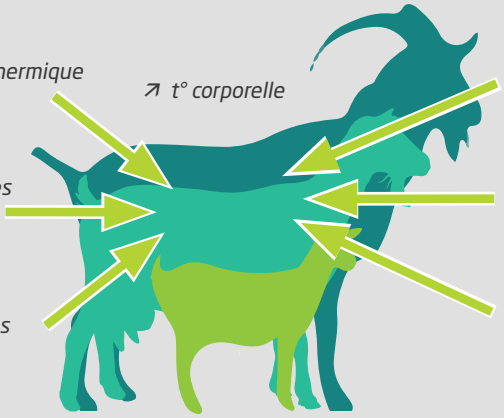
EFFETS SUR LES ANIMAUX

Quels effets généraux sur les animaux ?

FOIE :
↗ Protéines de choc thermique

REINS :
≠ Equilibre électrolytes

COMPORTEMENT :
↗ Temps couché
↘ Fréquence déjections
↘ Fréquence urine



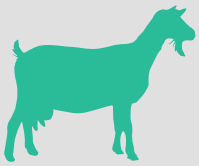
POUMONS :
↗ Fréquence respiratoire

CŒUR :
↗ Fréquence cardiaque

RUMEN :
↗ Consommation eau
↘ Ingestion (en particulier fourrages)

Des effets indirects de ces changements physiologiques et de comportement : risque de déshydratation et d'acidose

Quels effets spécifiques sur la reproduction ?



↘ Taux hormonaux
↘ Expression des chaleurs
↘ Qualité des ovocytes et embryons
↘ Fécondité
↘ Qualité du milieu utérin (t°)
↗ Pertes embryonnaires

↘ Quantité de semence produite
↘ Qualité de la semence (motilité)
↗ Nombre spermatozoïdes anormaux
↘ Libido

Une baisse de la fertilité des femelles et des mâles
Attention, l'effet chez les boucs peut perdurer pendant 60 jours (production semence) !

Quels signes doivent alerter ?

Changements de comportement

≠ Répartition dans l'aire paillée
↗ Compétition autour des abreuvoirs
↘ Motivation au moment des repas
↘ Déplacements

Score de halètement : 6 niveaux
Bouche entrouverte = inconfort marqué
Bouche ouverte, langue visible = détresse

Déshydratation : test du pli de peau (élasticité)
enfoncement des yeux

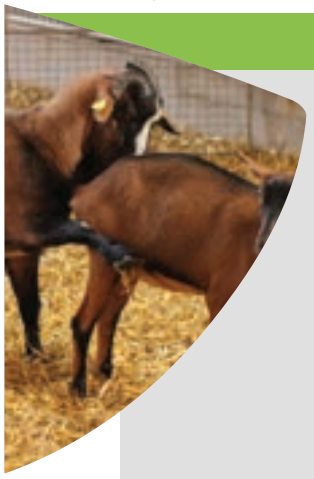
Intervenants :
Alice Fatet (INRAE), Lisa Johnson (Innoval), Christophe Béalu, (CIA 17-79), Jean-Marc Jarry et Damien Poisbleau (Saperfel), Fabrice Bidan (Institut de l'Elevage)

Avec le soutien financier de :

Création-réalisation : Valérie LOCHON - Chambre Régionale d'Agriculture Nouvelle-Aquitaine - Edition octobre 2022- Crédit photo_ @bubu1664

ATELIER 6

REPRODUCTION CAPRINE ET STRESS THERMIQUE : COMMENT RESTER «HOT» MÊME QUAND IL FAIT TRÈS CHAUD ?



STRATÉGIES D'ADAPTATION

Quelle gestion de l'alimentation ?

Anticiper la baisse d'ingestion

- Changer les horaires de distribution des repas
- Changer la répartition des distributions
- Réduire les concentrés
- Privilégier nourriture humide si possible

Favoriser l'accès à l'eau

- Privilégier :
  - . Abreuvoirs à réservoir
  - . Abreuvoirs collectifs
- Etre vigilant à l'entretien des abreuvoirs

Consommation d'eau

4 à 6 L/kg de MS à **25°C**

6 à 8 L/kg de MS à **30°C**

Pensez aux boucs

Quelles adaptations de la conduite de la reproduction ?

Maintenir la fertilité

Si inséminations :

- Chantier tôt le matin (éviter après-midi)
- Changer l'organisation et/ou la contention (temps d'attente, hauteur fumier, brassage)

Si saillies naturelles :

- Adapter la durée de présence des boucs
- Adapter le ratio de boucs

Ratio de boucs

	Boucs adultes	Jeunes boucs
Saison	1/40	1/20
Contre saison	1/30	1/15

€ Lait

Eviter les périodes les plus à risque :
Désaisonnés précoces = mises-bas de fin d'été
Avance de saison précoce = reproduction début Aout

Comment gérer la température du bâtiment ?

Limiter l'inconfort

à partir de **25°C**

Ventilation : Privilégier ventilation transversale

Curage du fumier : en anticipation des périodes chaudes
- Améliore le confort thermique
- Augmente le volume d'air / limite la pression en ammoniac

Eventuellement curer tous les lots, sauf le lot d'IA (contention)

Chargement : respecter les recommandations de nombre d'animaux par m^2

Intervenants :
Alice Fatet (INRAE), Lisa Johnson (Innoval), Christophe Béalu, (CIA 17-79), Jean-Marc Jarry et Damien Poisbleau (Saperfel), Fabrice Bidan (Institut de l'Elevage)

Avec le soutien financier de :

Création-réalisation : Valérie LOCHON - Chambre Régionale d'Agriculture Nouvelle-Aquitaine - Edition octobre 2022- Crédit photo_ @bubu1664

ATELIER 6

REPRODUCTION CAPRINE ET STRESS THERMIQUE : COMMENT RESTER «HOT» MÊME QUAND IL FAIT TRÈS CHAUD ?

STRATÉGIES DE PRÉVENTION

Quelles modifications de l'aménagement des bâtiments ?

Avant tout : diagnostic du bâtiment !

1. ✓ **Toiture :**
   - Peinture des translucides
   - Isolation

2. ✓ **Ventilation :**
   - Ventilation statique : privilégier rideau guillotine
   - Si ventilation naturelle insuffisante :
   - Ventilateur à flux horizontal, dans l'axe de l'aire paillée, en ligne, tous les 12-15m
   - Ventilateur à flux vertical (si hauteur suffisante)

3. ✓ **Brumisation :**
   - Toujours avec ventilation pour évacuer l'humidité
   - Autour de l'auge

4. ✓ **Végétalisation :**
   - Pour ombrager les façades ouest / sud-ouest

5. ✓ **Accès extérieur permanent :**
   - Pour éviter de subir le déchargement de température du bâtiment la nuit
   - Ombragé c'est mieux

ISOLATION
30 €/m²

RIDEAU
150- 200 €/m linéaire

BRUMATISATION
10 000-15 000 €

Penser aussi à l'aire d'attente et à la salle de traite : brasseurs d'air

Et dans la conception d'un bâtiment neuf ?

✓ **Orientation**

✓ **Isolation systématique :**
- Choix des matériaux : faible émissivité (bois)
- Limiter les hauteurs de murs en parpaing/béton
- Pas de translucides en toiture : entrée de lumière par les façades
- Avancée de toiture pour ombrager les long-pans exposés

✓ **Accès extérieur :**
- Gestion de la circulation des animaux

Projet BATCOOL
- **Evaluer les équipement ou adaptations de bâtiments pour diminuer le stress thermique l'été,**
- **Mesurer les conditions de stress thermique et définir des seuils d'inconfort spécifiques aux caprins**

Intervenants :
Alice Fatet (INRAE), Lisa Johnson (Innoval), Christophe Béalu, (CIA 17-79), Jean-Marc Jarry et Damien Poisbleau (Saperfel), Fabrice Bidan (Institut de l'Elevage)

Avec le soutien financier de :

Création-réalisation : Valérie LOCHON - Chambre Régionale d'Agriculture Nouvelle-Aquitaine - Edition octobre 2022- Crédit photo_ @bubu1664

Dossier issu de la Journée Technique CapVert caprin du 13 octobre 2022 à Lusignan

AVEC LE SOUTIEN FINANCIER DE :

Union Européenne

LES TRAVAUX PRÉSENTÉS LORS DE LA JOURNÉE TECHNIQUE CAP'VERT ONT BÉNÉFICIÉ DES SYNERGIES PERMISES PAR :

La Région et l'Union Européenne soutiennent le projet journée technique Cap'Vert dans le cadre du Programme de Développement Rural de Nouvelle-Aquitaine. L'Europe s'engage en Nouvelle-Aquitaine avec le FEADER.

CONTACTS

Jérémie Jost - Institut de l'élevage - jeremie.jost@idele.fr - 05 49 44 74 94 - 06 13 67 82 46
Hugues Caillat et Alice Fatet - INRAE UE Ferlus - projetscaprins-lus@inrae.fr - 05 49 55 60 24

Réalisation : Valerie Lochon (CRA NA) • Crédits photos : Institut de l'Élevage • Réf : 00 22 302 056 • Octobre 2022