Dossier de presse – mai 2025

Cap'Vert : deux journées techniques pour les filières laitières.

Tous les maillons des filières chèvres et vaches laitières avaient rendez-vous les 21 et 22 mai 2025 sur le site INRAE de Lusignan pour les journées techniques Cap'Vert. Au programme : visite, conférence et ateliers co-animés par les différentes structures de recherche et développement. Avec deux thèmes centraux : l'autonomie protéique et le changement climatique. 5e édition pour la filière caprine, 2e pour la filière bovins lait, ces journées étaient co-organisées par INRAE, l'Institut de l'élevage, les Chambres d'agriculture, les interprofessions (ANICAP Nouvelle-Aquitaine, ANICAP Pays de la Loire-Bretagne, CRIEL) et l'enseignement agricole. Elles ont accueilli 550 personnes.

Des ateliers où les échanges fusent et où les intervenants et intervenantes de la recherche, du conseil et de l'élevage sont complémentaires : c'est la marque de fabrique des journées Cap'vert ! L'édition 2025 était également l'occasion de découvrir les derniers résultats obtenus grâce à trois dispositifs expérimentaux INRAE – OasYs, Patuchev et Ferticap – et grâce à deux réseaux d'éleveurs et éleveuses – REDCap et AccéLaiR.

Thèmes centraux de cette édition : l'autonomie protéique et le changement climatique : comment continuer à pâturer malgré le dérèglement climatique ? Peut-on réduire le tourteau de soja et rester compétitif ? Quelles prairies pour les chèvres ? Comment concilier pâturage et gestion du parasitisme en caprin ?

Retrouvez dans ce dossier, les résultats partagés sur les bovins lait lors de la visite du dispositif OasYs et de cinq ateliers, et sur les caprins lors de la conférence pour les 10 ans de Patuchev et de REDCap et de sept ateliers.

Nous remercions vivement les partenaires financiers qui ont permis à la manifestation de voir le jour : les Régions Nouvelle-Aquitaine et Pays-de-la-Loire, l'Europe, le Ministère de l'Agriculture, la Fondation Xavier Bernard, les soutiens privés, les structures de recherche-développement, les étudiants et étudiantes des lycées agricoles de Melle et Venours et les équipes INRAE qui se sont mobilisées pour accueillir la journée.

Rendez-vous dans deux ans, avec de nouveaux résultats !

Contact presse :

Armelle Ehrlich
Chargée de communication INRAE Nouvelle-Aquitaine-Poitiers
05 49 55 61 39 - armelle.ehrlich@inrae.fr

Avec le soutien financier de :

Visite du dispositif expérimental OasYs

Pâturage de chicorée. © INRAE

En 2030, comment permettre aux éleveurs et éleveuses de vivre de leur métier, dans un contexte de changement climatique et d'économie des ressources en eau et en énergie fossile ? OasYs est une expérimentation grandeur nature (72 VL, 91 ha) qui s'attelle depuis 2013 à répondre à cette question. Cette visite met l'accent sur les performances du troupeau en croisement 3 voies et sur une évaluation actualisée des résultats économiques.

L'enjeu du dispositif OasYs est de tester grandeur nature des innovations sur l'adaptation au changement climatique des élevages bovins laitiers. Pour cette édition, nous mettrons l'accent sur la diversification des fourrages, le croisement 3 races et les résultats technico-économiques du système.
Depuis 2013, INRAE expérimente l'adaptation d'un système bovin laitier au changement climatique dans une zone de Poitou-Charentes soumise à des sécheresses estivales, au sein de l'unité Fourrages, Ruminants et Environnement. Toute une série de leviers agroécologiques sont mis en œuvre dans un dispositif nommé OasYs (72 vaches laitières, 91 ha), conduit sans irrigation et avec très peu d'intrants. L'adaptation au changement climatique est basée sur la diversification des ressources fourragères, la mise en place de deux périodes de vêlage et l'utilisation de plantes et d'animaux moins sensibles aux températures élevées. L'atténuation du changement climatique a été visée conjointement avec l'adaptation dès la conception du système, et les leviers sont organisés de manière coordonnée à l'échelle de la ferme. L'objectif de ce nouveau système bovin laitier est de permettre aux éleveurs et éleveuses de vivre de leur métier, dans un contexte de changement climatique et d'économie des ressources en eau et en énergie fossile, tout en préservant l'environnement et en contribuant au bien-être animal.

Un système fourrager diversifié, conçu pour maximiser le pâturage

Le système fourrager comporte trois rotations dont deux sont pâturables et la troisième a pour vocation de fournir des fourrages conservés, de la paille et du grain. Les espèces prairiales et les cultures annuelles sont diversifiées à la fois sur l'assolement et au sein des parcelles. Les prairies associent diverses graminées, légumineuses et dicotylédones, avec des espèces et variétés différant pour chacune d'entre elles, de manière à avoir un large panel de précocités et d'aptitudes à pousser aux différentes saisons et sous des conditions climatiques variées. Des cultures annuelles prennent le relai des prairies afin d'allonger la saison de pâturage, avec par exemple des betteraves fourragères, du sorgho multicoupe ou du méteil. Afin de diversifier les stocks, les fourrages conservés comportent, en plus de l'herbe, du sorgho monocoupe, du maïs et des méteils. Le sorgho et les méteils sont à double fin et peuvent être pâturés ou récoltés selon les conditions climatiques de l'année. Des plantations de ligneux sont un élément supplémentaire de cette diversification, les arbres ayant pour principale vocation de fournir du fourrage et de l'ombrage pour les vaches en été et en début d'automne.

Le croisement trois races pour un troupeau productif et rustique

La stratégie d'élevage vise à mettre en phase les besoins des animaux avec la disponibilité en fourrages pâturés, ainsi qu'à limiter les périodes improductives et les problèmes sanitaires au cours de la carrière de la vache. Pour cela, deux périodes de vêlage centrées sur le printemps et l'automne ont été mises en place, les lactations ont été allongées à 16 mois et un croisement rotatif à trois races (Holstein, Rouge Scandinave, Jersiaise) a été initié. Ces races ont été retenues pour leurs caractéristiques propres et complémentaires, à avoir une bonne production laitière pour la Holstein et la Rouge Scandinave, une fertilité élevée pour la Rouge Scandinave et la Jersiaise, et un petit format, des taux butyreux et protéique élevés et une résistance à la chaleur pour la Jersiaise.

Les résultats de reproduction sont très bons à la fois grâce à l'allongement des lactations qui permet de déconnecter la mise à la reproduction du pic de lactation, et aux croisements avec la Rouge Scandinave et la Jersiaise.

Le sens de croisement a un léger impact sur les teneurs en matière utile, avec des valeurs légèrement supérieures en moyenne pour le croisement (Ho×Rs)×Je comparé au croisement (Ho×Je)×Rs.

OasYs, un système rentable

À l'échelle de l'atelier lait, les résultats montrent une meilleure marge brute pour OasYs que pour les systèmes pâturant plus traditionnels, grâce à l'augmentation des taux de matière grasse et protéique, et à une diminution des charges opérationnelles. En effet, l'allongement de la période de pâturage permet de réduire fortement l'utilisation de concentrés et les coûts d'alimentation.

L'évaluation technico-économique à l'échelle de la ferme a été réalisée en prenant l'hypothèse qu'elle fonctionnait avec 1,5 unité de main d'œuvre prenant en charge les activités d'élevage et les récoltes d'herbe, alors que les autres activités (semis, épandage, fertilisation, conduite des cultures annuelles) étaient déléguées en travaux par tiers. Les résultats montrent que le système a permis de rétribuer plus de trois SMIC par unité de main-d'œuvre en 2022, bien que les conditions climatiques de cette année aient été difficiles. Même en considérant une absence d'aide et 2 unités de main d'œuvre, la rémunération permise par unité de main d'œuvre reste supérieure à deux SMIC.

Intervenant.e.s : Sandra Novak, Franck Chargelègue, Hortense Brintet, Guillaume Audebert (INRAE)

Atelier 1 – L'arbre, nouvel élément productif dans les exploitations laitières ?

Dans un contexte de changement climatique, d'appauvrissement des sols et de diminution des ressources en eau en en énergies fossile, la réintégration de l'arbre dans le paysage fait partie des réponses que peut apporter l'agriculture. De nombreux agriculteurs souhaitent renouer avec d'anciennes pratiques liées à l'exploitation de l'arbre, mais d'autres demandent encore à être convaincus. En effet, l'arbre est un investissement sur du long terme qui demande une réelle réflexion et un suivi dans le temps.

La recherche et le développement ainsi que les exploitants et exploitantes travaillent ensemble pour rassembler des connaissances sur l'intérêt de l'agroforesterie.

Un atout bien-être

Avec +4°C en moyenne attendu en Nouvelle-Aquitaine et Pays de la Loire en 2100, il est essentiel d'adapter les systèmes d'élevage pour maintenir des températures confortables pour les animaux. En effet, la vache laitière produit beaucoup de chaleur par la rumination et a peu de moyens physiologiques pour l'évacuer, elle est donc en inconfort à partir de 25 °C. Lors du pâturage estival, la réintégration des arbres dans les parcelles permet de tamponner les températures extrêmes tout en maintenant de l'humidité localement. Le projet PARASOL a par exemple trouvé une diminution de 6°C sous le couvert d'arbres intraparcellaires en Auvergne. Les haies permettent aussi d'abriter les animaux du vent et de la pluie.

Un complément nutritif

Les feuilles d'arbre ont déjà été utilisées par le passé pour traverser les grandes sécheresses de l'histoire. Aujourd'hui, l'objectif est de ne plus sacrifier l'arbre, mais de prélever les feuilles sur le pied sans remettre en cause sa survie. Dans ces conditions, le rendement est faible (environ 1 kg MS/arbuste/an), mais s'ajoute au rendement de la prairie sans mobiliser d'espace supplémentaire. Et surtout, la feuille d'arbre présente d'excellente valeur nutritive. Sur la ferme expérimentale OasYs INRAE de Lusignan, le saule marsault et le murier blanc présentent une valeur en MAT entre 17 et 18 % quand la luzerne à la même période (fin d'été) n'est qu'à 16 %, et la valeur énergétique est également supérieure.

Un atout agro-climatique

Les arbres et plus particulièrement les haies sont un rempart contre l'érosion des terres agricoles. Lors des fortes pluies qui vont devenir de plus en plus fréquentes, les racines retiennent la terre en permettent une meilleure infiltration de l'eau en profondeur. Le retour des arbres et des haies dans les terres est aussi un moyen d'augmenter le stockage de carbone par l'agriculture. 1 km linéaire de haies stocke l'équivalent de 4 600 kg de CO_2 par an, soit la moitié de l'empreinte carbone annuelle d'un français moyen. Les arbres et les haies hébergent également de nombreux oiseaux et petits mammifères, mais aussi bien sûr des insectes pollinisateurs essentiels à l'agriculture. Or la restauration de la biodiversité est un autre enjeu majeur du XXIe siècle.

Une diversification des revenus

La production de bois sur l'élevage permet une diversification des revenus ou une source d'économies. Le bois déchiqueté peut être utilisé comme litière, ce qui permet d'améliorer l'autonomie des élevages en zone bocagère. Il peut aussi être utilisé pour chauffer la ferme. La production de bois d'œuvre ou la plantation d'arbre fruitiers est plus exigeante techniquement et nécessite d'y consacrer plus de temps, mais peut représenter une source de revenu intéressante.

Intervenant.e.s : Yasmine Kadiri (INRAE), Aurélie Delmas et Sylvain Betolaud (CA86), Samuel Fichet (Prom'haies)

Pâturage d'arbres © INRAE

Atelier 2 – Comment continuer à pâturer malgré le dérèglement climatique ?

Que cela soit pour l'adaptation au changement climatique, l'économie de l'élevage, l'autonomie protéique ou l'image de la filière, le pâturage est un atout pour les fermes laitières. Il permet de valoriser des faibles volumes fourrages de bonne qualité, à moindre coût. Mais les systèmes pâturant ne sont pas épargnés par les dérèglements climatiques. Saison par saison, les éleveurs doivent être de plus en plus opportunistes et réactifs pour maintenir le pâturage.

Du stock de sécurité et de la diversité pour faire face aux sécheresses

Les sécheresses sont de plus en plus longues, fréquentes et intenses. Face à ce risque, il y a peu de leviers instantanés, si ce n'est pâturer des parcelles destinées à l'ensilage. Les adaptations doivent être plus structurelles. Le choix des espèces prairiales peut être remis en question, notamment celui du ray-grass anglais par rapport à la fétuque ou au dactyle. Malgré tout, pour préserver l'autonomie fourragère, la surface fourragère devra peut-être être remise en cohérence si les rendements fluctuent trop, afin d'avoir une marge de sécurité suffisante.

Valoriser la pousse hivernale devient crucial

Avec le réchauffement climatique, la pousse de l'herbe se poursuit même l'hiver. Un essai à la ferme expérimentale de Trévarez a démontré que l'accès au pâturage hivernal permettait un gain de productivité des vaches en lactations conduites en agriculture biologique de 1 à 2 kg de lait, grâce à une herbe de très bonne qualité (16 à 22 % de MAT). La productivité de la prairie au printemps suivant n'a pas été impactée par le pâturage hivernal, mais l'herbe consommée l'hiver est à soustraire du rendement de la première exploitation.

Des pratiques et un parcellaire à adapter en condition humides

Le pâturage est également une réponse quand le temps est pluvieux. En effet, même si les pratiques doivent être adaptées, le pâturage peut rester la seule option pour continuer à exploiter l'herbe quand les récoltes sont impossibles, et cela maintien la qualité du fourrage consommé.

Mais pâturer en condition humides demande plus d'exigence sur l'aménagement du parcellaire. Des chemins d'accès stabilisés, des parcelles carrées, des abreuvoirs bien situés sont des clés pour prolonger le pâturage le plus possible. Il ne faut également pas hésiter à sortir les vaches même pour une courte durée. En effet, quand les vaches savent qu'elles ont un temps de sortie court, elles mangent en continu sur la parcelle et peuvent ingérer jusqu'à 2,5 kg MS / heure au lieu de 0,4 kg MS / heure quand elles sont dehors jour et nuit.

Pâturage estival : légumineuses et dérobées

Les prairies « classiques » cessant leur production de plus en plus tôt l'été, il est nécessaire de trouver des ressources alternatives l'été. Grâce à leurs racines pivotantes, les légumineuses résistent mieux aux fortes chaleurs et aux sécheresses. Le projet Paturleg a montré qu'avec 15 ares/VL de pâturage à dominante légumineuses (40 à 66%), le pâturage pouvait se maintenir (50 kg MS/ha/jour de pousse moyenne) avec une herbe très riche (17 à 22 % de MAT), sans impacter les performances laitières et en améliorant la marge sur coût alimentaire de 0,42 €/VL/jour. Des couverts estivaux peuvent aussi être implantés en deuxième partie de printemps : sorgho multicoupe, colza fourrager, moha, trèfle d'alexandrie, vesce…

C'est la combinaison de tous ces leviers, saisons par saisons, que les éleveurs pourront maintenir le pâturage.

Intervenant.e.s : Valérie Brocard (Idele), Fabien Bourgoin (INRAE), Jérôme Palluault (Eilyps), Grégoire Dufour (CA Pays de Loire)

Pâturage de méteil © INRAE

Atelier 3 – Diviser par deux nos émissions de GES : mythe ou réalité ?

-46% d'émissions de GES en 2050 : c'est l'objectif fixé pour l'agriculture française à la suite des accords de Paris, pour rester sous la barre des 2°C de réchauffement planétaire. Le Réseau Thématique INOSYS « Vers des systèmes bovins neutres en carbone » s'est penché sur les conditions à réunir pour atteindre cet objectif.

L'observation des données collectées dans CAP2ER® montrent des seuils difficiles à franchir. Tout d'abord, les exploitations qui parviennent à la neutralité sont rares et ont des systèmes peu généralisables. Même dans les fermes ayant les empreintes carbone les plus faibles, il semble difficile de descendre sous la barre des 0,8 kgeqCO2 d'émission/litre de lait. Au sein d'un même groupe typologique, ce sont les émissions qui expliquent les écarts entre les fermes, c'est-à-dire des différences d'optimisation technique. Entre les différents groupes typologiques, c'est le stockage de carbone qui fait la différence : la part de prairie permanente dans la SAU est plus importante dans les systèmes herbagers de montagne que dans les systèmes polyculteurs de plaine.

Une simulation sur un cas-type herbager pâturant a poussé le système jusqu'à la neutralité (émissions entièrement compensées par le stockage de carbone) pour en mesurer les impacts. La performance nourricière de l'exploitation est divisée par deux, à surface constante, et le revenu est divisé par trois. Le coût d'une telle transition s'élève à 200 €/1000 litres, et semble irréalisable à court terme.

Pour respecter les accords de Paris, faut-il intensifier ou extensifier ?

Les deux stratégies ont été testées sur un cas-type Breton, une exploitation laitière spécialisée avec du maïs et un peu de pâturage. Dans la voie d'extensification, la production laitière diminue pour aller vers plus d'autonomie et de prairies permanentes, quand la voie de l'intensification vise à mieux optimiser les gaz à effet de serre émis en produisant plus de lait par vache. Dans les deux cas, une amélioration des résultats techniques est également supposée.

Le scénario d'extensification est le plus compatible avec le respect des accords de Paris, car il permet d'atteindre une baisse de 44% des émissions, mais une généralisation de ce scénario conduirait à une fragilisation des filières et une remise en cause de l'indépendance française en produits laitiers. Le scénario d'intensification quant à lui ne permet pas tout à fait d'atteindre les objectifs de réduction des émissions, mais il permet de maintenir le revenu et le potentiel nourricier.

Le choix du scénario ne pourra pas reposer uniquement sur les éleveurs. Des décisions politiques sont à prendre pour orienter l'agriculture et l'élevage à l'échelle française. Et les marchés agricoles étant pour la plupart mondialisés, ces décisions ne pourront être déconnectées de l'orientation internationale.

Les scénarios étudiés posent aussi la question du coût de la transition. Faire reposer l'intégralité des coûts d'adaptation et d'atténuation sur les éleveurs risque d'accélérer la déprise laitière.
Il est nécessaire de répartir équitablement les coûts sur tous les échelons de la filière. Ceci-dit, les éleveurs ont des leviers d'optimisation technique à leur disposition pour améliorer leur empreinte carbone, qui sont aussi souvent améliorateurs au niveau économique. Chaque maillon de la chaîne devra faire sa part pour permettre l'atteinte des objectifs.

Intervenant.e.s : Anne-Laure Gomas et Sylvain Souchet (CIA17-79), Martine Durand (CA23), Adèle Marsault (Idele)

Pâturage de prairies multi-espèces © Adèle Marsault

Atelier 4 – Peut-on réduire le tourteau de soja et rester compétitif ?

La part d'herbe dans les rations est le premier vecteur d'autonomie protéique

Le tourteau de soja est une source de protéine qui semble incontournable, mais son coût environnemental est élevé. Pour limiter son utilisation, le premier levier est de ne pas créer le déséquilibre : les études du projet Cap Protéines ont montré que les systèmes avec beaucoup de maïs ont une autonomie protéique <50% quand les systèmes herbagers sont à presque 70%.

Néanmoins, la plus faible densité énergétique de l'herbe conservée par rapport au maïs ensilage a tendance à pénaliser la production laitière lorsqu'elle est incorporée en quantité élevée dans la ration. L'ajout d'aliments riches en énergie tels que le maïs épi pourrait permettre de déplafonner le niveau d'autonomie sans pénaliser les performances zootechniques.

À la ferme expérimentale de la Jaillière (44), un essai a voulu déterminer le niveau maximum d'incorporation d'herbe conservée dans une ration à 30 kg de lait. La ration témoin était composée de 15% d'herbe conservée, et deux rations expérimentales étaient composées de 37 et 59% d'herbe conservée. Le maïs ensilage est remplacé progressivement par du maïs épi au fur et à mesure que la part d'herbe dans la ration augmente.

Le gain d'autonomie protéique est significatif avec la ration à 59% d'herbe, mais les résultats zootechniques sont très liés à la qualité de cette herbe. Sur une des années de l'essai, l'ensilage n'a pas pu être effectué au stade optimal et cela a impacté les performances. La mise en œuvre des rations expérimentale a permis une marge sur coût alimentaire équivalente entre le lot témoin et le lot à 37% d'herbe, celle du lot à 59% d'herbe est en retrait du fait de la dégradation des performances sur la moyenne des 2 ans.

Un stade de récolte précoce pour l'ensilage d'herbe est donc la clé de réussite principale. La surveillance des parcelles, la réactivité du collectif de main-d'œuvre et du matériel permettant un bon débit de chantier sont des clés pour exploiter des fenêtres météo parfois très courtes au printemps et aller chercher l'herbe au bon stade.

Les légumineuses pures sont pertinentes sur des rations à base de maïs

Parfois décriées pour leur faible densité énergétique, les légumineuses pures sont néanmoins pertinentes sur des rations bien pourvues en énergies. Elles permettent d'améliorer l'autonomie protéique du champ à l'auge, car contrairement aux graminées elles n'ont pas besoin d'engrais azoté pour exprimer leur potentiel de rendement. L'intégration de luzerne dans les rotations céréalières présente de grands intérêts agronomiques, et elle est pertinente dans un contexte de changement climatique, car elle résiste bien à la sécheresse et à la chaleur. En se basant sur les estimations des coûts des fourrages de la méthode PEREL, le coût du point de MAT de la luzerne est inférieur au RGI.

Cultiver la luzerne doit néanmoins s'apprendre ou se réapprendre. L'implantation tout d'abord peut être délicate, surtout à l'automne, et de plus en plus d'éleveurs se tournent vers une implantation de printemps sous couvert d'un tournesol par exemple. Il faut ensuite récolter la luzerne au bon stade, ce qui nécessite de trouver un compromis entre qualité du fourrage, rendement et longévité de la luzernière. En effet, la qualité du fourrage est optimale sur un stade jeune, mais la luzerne reconstitue ses réserves en fin de cycle. Une exploitation systématiquement précoce va donc épuiser la culture prématurément. C'est pourquoi il est recommandé de laisser fleurir la luzerne une fois par an. Enfin, pour bénéficier de la bonne valeur alimentaire de la luzerne, il faudra perdre le moins de feuilles possibles à la récolte. Les bioagresseurs comme la cuscute peuvent également être une crainte, mais le risque peut être significativement réduit en utilisant de la semence française, où les contrôles sont beaucoup plus rigoureux. Pour les risques de ravageurs ou de maladies comme le rhizoctone ou les nématodes, il faut respecter un temps de retour d'au moins 5 ans entre 2 légumineuses.

Intervenant.e.s : Anne-Laure Lemaître (CIA17-79), Gaétan Louarn (INRAE), Arnaud Sebat (Innoval), Raphaël Boré (Idele)

Luzerne. © Soline Schetelat – Idele

Atelier 5 – Stratégie de complémentation : gardons la main sur nos choix

Quand la conjoncture laitière est favorable, les éleveurs peuvent être tentés d'accroître leur production en augmentant les quantités de concentrés. Pour que cette stratégie reste cohérente techniquement et économiquement, il faut tout d'abord rester vigilant sur la quantité totale de concentré pour ne pas créer des troubles digestifs. Ensuite, il faut bien sûr que le produit supplémentaire finance le surcoût.

Les essais zootechniques réalisés dans les stations expérimentales montrent des réponses en lait allant de 0.5 à 0.8 voire 1 kg de lait/kg de concentré supplémentaire. L'hétérogénéité de ces réponses peut s'expliquer par des différences sur la nature et la qualité des fourrages. En effet, les concentrés supplémentaires induisent une baisse de la consommation de fourrages, si ceux-ci sont très bons, le concentré rajouté aura moins d'impact. De plus, un aliment n'aura pas la même valeur selon le contexte de la ration dans lequel il est distribué. Lorsque la part de concentré et le niveau d'ingestion dans la ration augmentent, les bactéries responsables de la digestion des fibres sont défavorisées, et les fourrages sont donc moins bien valorisés. Ces interactions digestives sont aujourd'hui mesurables grâce au système de rationnement mis au point par INRAE en 2018.

Les travaux menés par la station expérimentale de Trévarez montrent également que la diminution des quantités de concentré permet une réduction des interventions sanitaires, et que de plus, contrairement aux idées reçues, une surcouverture des besoins alimentaires ne permet pas d'améliorer le taux de réussite à la 1re IA.

Une simulation sur une ration typique du Poitou-Charentes avec de bons fourrages a été réalisée pour savoir s'il était pertinent de produire du lait supplémentaire en augmentant la quantité de concentré. Avec en trame de fond une question : faut-il évaluer la marge sur coût alimentaire en €/1000 litres, ou en €/vache ? À première vue, il semble plus pertinent de comparer les coûts au produit commercialisé (marge/1000 litres), mais la marge/vache ne doit pas être perdue de vue dans un contexte de bâtiments saturés. Dans la simulation « litrage en plus par du concentré », la marge/1000 litres diminue, mais celle par vache augmente significativement quand le prix du lait est élevé. Pour autant, la décision d'augmenter la production laitière par les concentrés doit s'accompagner d'une surveillance plus importante des animaux. En effet, plus la part de concentré augmente plus les vaches risquent des troubles métaboliques qui peuvent vite entamer le bénéfice.

Sur cette même ration, il a également été étudié l'impact d'une baisse de la valeur des fourrages. Avec d'une part une stratégie de maintien de la quantité de concentrés et d'acceptation de la baisse de production laitière, et d'autre part une stratégie de compensation par du concentré pour maintenir la production à 29 kg/jour.

Les résultats montrent qu'une augmentation des concentrés pour corriger des fourrages médiocres peut permettre de mieux maintenir la marge/vache, mais en aucun cas ne permettra d'obtenir une marge aussi bonne qu'avec de bons fourrages.

Les simulations sont toujours réalisées dans un contexte précis, qualité des fourrages, prix du lait, des intrants… et ne peuvent donc pas être généralisées. Chaque éleveur devra donc évaluer l'intérêt de chaque stratégie en fonction de son propre contexte.

Intervenant.e.s : Alice Auffrais (CIA 17-79), Solène Durant (CA86), Elodie Tranvoiz (CA Bretagne), Rémy Delagarde (INRAE)

Distribution d'aliments concentrés à l'auge © L. Page – CNIEL

Patuchev et REDCap
Résultats de 10 ans de recherches pour accompagner la transition agroécologique des élevages de chèvres

Patuchev : Une expérimentation-système pour concevoir des systèmes caprins laitiers agroécologiques et évaluer leur durabilité

En 2013, INRAE, avec l'appui des professionnels de la filière caprine, a mis en place l'expérimentation-système Patuchev. Les fondements de cette expérimentation s'inscrivent dans un contexte d'une forte volatilité du prix des matières premières, et d'une faible autonomie alimentaire des élevages caprins français (61 %). Le dispositif mis en place visait ainsi à répondre à la question : « ***Quels types de systèmes d'élevages permettraient une meilleure autonomie en intrants, sous contrainte de production ?*** ». Les objectifs étaient de limiter la consommation d'énergie, réduire l'utilisation de produits de synthèse, et favoriser la biodiversité et le bien-être animal. Notre hypothèse a été qu'une plus grande utilisation de l'herbe constituait une des solutions pour atteindre ces objectifs et contribuer à une transition agroécologique des élevages de chèvres laitières.

La démarche de conception est centrée sur un dispositif d'expérimentation à long terme, conduite à l'échelle de systèmes de production, appelée « expérimentation système ». Patuchev a été mise en place sur le site de l'unité expérimentale FERLUS (https://ferlus.isc.inrae.fr/) du centre INRAE Nouvelle-Aquitaine-Poitiers. Le climat est océanique avec des fortes sécheresses estivales régulières. La pluviométrie annuelle sur la période 1989-2018 est 792 mm et la température moyenne de 11,8 °C. Les sols sont limoneux-argileux, dits « terres rouges à châtaigniers » et le pH oscille autour de 6,2 au démarrage de l'essai.

Une démarche de conception pas-à-pas

L'expérimentation-système est un cadre expérimental particulier, à l'échelle d'un système de production et sur un pas de temps pluriannuel. Comme le définit Coquil *et al.* (2011), les objectifs sont soit d'évaluer les performances techniques, environnementales ou économiques de systèmes agricoles conduits selon des modalités fixes sur des périodes supérieures à la campagne agricole, soit de définir et valider les modalités de conduites stratégiques et opérationnelles de systèmes de production. Pour ce type d'expérimentation-système, l'objectif peut être porté (i) sur les stratégies et modalités de conduite résultant de ce processus de construction progressif ou, ii) sur les processus de construction et de définition des pratiques et les ressources mobilisées pour les construire.

Des objectifs fixés pour trois systèmes

Le dispositif a consisté à concevoir et évaluer trois systèmes de type polyculture-élevage et représentés chacun par un troupeau d'environ 60 chèvres de race Alpine et leur suite et 10,4 hectares de surface totale attribuée de façon définitive : un troupeau avec une période de reproduction saisonnée (mise-bas en février) pâturant (SP), et deux troupeaux avec une période de reproduction en contre-saison (mise bas en octobre) : l'un pâturant (DP) et l'autre élevé en chèvrerie et alimenté à base de foin séché en grange (DB). Le système SP vise ainsi à produire du lait en maximisant l'utilisation du pâturage. Le système DP vise à réaliser un pic de lactation avec le pâturage d'automne et le foin séché en grange, puis à maintenir la production avec le pâturage de printemps. Quant au système DB, il vise à réaliser l'ensemble de la lactation avec du foin séché en grange.

Les objectifs, identiques pour les trois systèmes, étaient de limiter la consommation d'énergie, réduire l'utilisation de produits de synthèse, et favoriser la biodiversité et le bien-être animal. De manière plus opérationnelle, chaque système vise à maximiser l'usage de l'herbe, sous forme de pâturage ou de foin, dans l'alimentation des chèvres en utilisant les ressources du système et des pratiques respectueuses de l'environnement.

Les principaux objectifs chiffrés étaient d'atteindre une autonomie alimentaire massique du système supérieure à 80 % avec un niveau de production de matière utile supérieur à 360 kg/ha (soit 60 kg/chèvre/an ou une moyenne d'environ 800 L par chèvre et par an avec un taux butyreux de 37 g/L et un taux protéique de 32 g/L), en utilisant moins de 300 kg de concentrés par chèvre suitée et par an, soit moins de 5 kg de concentrés par kg de matière utile, ou en évitant de dépasser 375 g de concentrés par litre de lait, en moyenne sur l'année.

Une approche multicritère et pluriannuelle

Pour évaluer les performances techniques permises par les modalités de conduites, ainsi que la faisabilité pratique de ces conduites, un ensemble d'indicateurs à l'échelle des lactations des chèvres, des parcelles et des rotations de cultures a été mis en place dès 2013. Le troupeau de chèvres existant a été divisé en lots homogènes, puis chaque lot a été conduit de manière indépendante.

Chaque système dispose de 10 parcelles de 1 ha intégrées dans la rotation et 1 parcelle de 0,4 ha dédiée aux chevrettes. Pour les besoins de pâturage, les parcelles des systèmes SP et DP sont regroupées dans un même bloc proche du bâtiment d'élevage, avec 1 ha sur 2 attribué à l'un des systèmes, puis subdivisées en parcelles de 0,5 ha. Les parcelles du système bâtiment sont un peu plus éloignées mais restent à une distance inférieure à 1,5 km. Toutes ces parcelles sont suivies individuellement et représentent un total de 53 parcelles.

Pour l'approche technico-économique, chaque système est évalué à l'échelle de la campagne qui démarre au 1er septembre l'année N-1 jusqu'au 31 août de l'année N.

Des solutions techniques pour accompagner la transition agroécologique

Un ensemble de solutions techniques répondant aux **principes de l'agroécologie** appliqués à l'élevage défini par Dumont *et al.* (2013) ont été mises en place et évaluées dans cette expérimentation. Ces principes sont les suivants :

- **gérer la santé animale de manière intégrée**
- **baisser les intrants en utilisant les processus écologiques**
- **réduire les pollutions en bouclant les cycles**
- **utiliser la diversité pour accroitre la résilience**
- **préserver la biodiversité en adaptant les pratiques**

- **Des rotations longues et des cultures à très intrants**

Pour chaque système, les rotations des cultures s'étalent sur dix ans pour éviter un retour trop rapide des mêmes cultures et le développement de maladies. Cette rotation a pour objectif d'atteindre les objectifs d'autonomie fourragère (objectif à 100 %) et de contribuer à l'autonomie en concentrés (objectif à 60 %).

Dès le début, des choix forts ont été faits dans la conduite puisque les cultures ne reçoivent aucun pesticide, ni engrais minéral. La fertilisation est exclusivement assurée par le fumier transformé en compost avant épandage, les déjections lors du pâturage pour les deux systèmes concernés, la minéralisation de la prairie retournée et la fixation symbiotique. Il n'y a pas d'irrigation. Un chaulage est toutefois effectué sur les prairies de 2e année à raison de 1,8 à 2 tonnes/ha pour limiter l'acidification.

- **Des cultures multi-espèces et multivariétales**

Les mélanges prairiaux étudiés associent des graminées et des légumineuses et selon l'espèce, une ou plusieurs variétés. Ces mélanges multi-espèces et multi-variétaux ont pour objectif d'améliorer la production et la résilience du mélange. Au cours de ces 10 années, en complémentarité avec les travaux conduits chez des éleveurs caprins du réseau REDCap, plusieurs mélanges ont été testés sur le dispositif. Sur la période 2019-2023, les rendements moyens selon le type de mélange varient entre 6,7 et 7,4 tonnes de matière sèche par hectare (T MS/ha), et ce sans apport de produits phytosanitaires, ni fertilisation azotée minérale. Ces rendements permettent ainsi de subvenir aux besoins annuels en fourrages d'environ 6 à 7 chèvres suitées/ha.

Associer céréales et protéagineux permet également de combiner énergie et protéines dans la ration. Les mélanges céréales-protéagineux couvrent rapidement les sols et contribuent à la non-utilisation d'intrants pour les cultures. Deux types d'associations récoltées en grain ont été mises en place, l'une associant (en kg/ha) du triticale (125), du pois (35) et de la féverole (100) (TPF) et une autre associant de la vesce (10), de l'avoine (20), de l'orge (70) et de la féverole (80) (VAOF). Ces mélanges ne reçoivent aucune intervention entre le semis et la récolte. Dans le contexte pédoclimatique et expérimental de Patuchev (aucune fertilisation minérale, ni intervention phytosanitaire), le rendement moyen des 5 dernières années est de 41,6 quintaux par hectare pour le mélange TPF avec une teneur en MAT de 18,3 % et 1,1 UF et de 47,3 qx/ha pour le VAOF avec une teneur MAT de 16,0 % et 1,1 UF.

- **Des fourrages très digestibles pour maximiser l'ingestion d'herbe**

Le séchage du foin en grange est une technique permettant de conserver la valeur alimentaire de l'herbe verte. Sur l'aspect travail, il facilite l'organisation des chantiers de récolte puisqu'ils sont moins dépendants de la météo et plus facilement programmables.

Le foin est rentré encore humide (50 à 65 % de MS) pour atteindre ensuite plus de 90 % de MS. Il conserve ainsi les feuilles des légumineuses et une teneur MAT élevée du fourrage. L'ingestion de ces foins est très intéressante et peut atteindre une moyenne de 2,3 kg de MS au moment du pic de lactation, soit au moins 70 % de fourrage dans la ration. Avec ce foin, l'essentiel des besoins de la chèvre est couvert par les fourrages et non par les concentrés. Ces niveaux d'ingestion sont comparables à ceux observés avec l'herbe pâturée, fourrage le plus digestible.

- **Un pâturage optimisé et maîtrisé**

Les premières sorties au pâturage des chèvres des systèmes SP et DP ont eu lieu en mars 2013. Jusqu'à cette date, les chèvres avaient eu une conduite exclusivement en bâtiment. Nous avons constaté que l'apprentissage était rapide puisqu'en 3 semaines l'ensemble des chèvres pâturait. Les chèvres ont une grande capacité à pâturer efficacement. En huit heures de pâturage, elles peuvent ingérer jusqu'à 2,5 kg de MS, soit 100 % de la ration fourragère. À Patuchev, les chèvres du système SP produisent au printemps un peu plus de 4 kg de lait par jour avec 100 % d'herbe pâturée, aucun fourrage complémentaire et 800 g de concentrés par chèvre et par jour, composés principalement de méteils.

La technique de pâturage a évolué au cours du temps. Depuis 2020, la technique du pâturage au fil avec l'ajout d'un fil arrière après 3 ou 4 jours a été mise en place. Cette technique prouve toujours actuellement son efficacité et permet aux chèvres du système SP de pâturer en moyenne 163 jours par an, dont 68 jours sans aucun autre apport de fourrage, et une durée moyenne de temps d'accès de 7 h par jour. Quant au système DP, les chèvres pâturent en moyenne 133 jours par an avec un temps d'accès quotidien moyen de 5 h 35. La part d'herbe dans la ration annuelle représente ainsi en moyenne 24 et 11 %, respectivement.

- **Une gestion intégrée du parasitisme gastro-intestinal**

Une combinaison de choix techniques tels que, des rotations culturales de longue durée, le pâturage tournant rapide, l'épandage de compost sur les prairies plutôt que du fumier, et des traitements ciblés at été mise en place pour gérer le niveau d'infestation par les strongles gastro-intestinaux. La gestion de blocs de pâturage, combinée à un chargement moyen de 6 à 7 chèvres par hectare de prairies, constitue la piste à privilégier pour maitriser l'infestation, et limiter l'usage d'anthelminthique. L'objectif est que les chèvres ne passent pas plus de deux fois dans l'année sur les parcelles d'un même bloc. Ceci peut être facilité par la mise en place de mélanges prairiaux adaptés tel que présentés précédemment, c'est-à-dire ayant une production à un moment préférentiel pour le pâturage (printemps ou été). Il reste toutefois des pistes à explorer pour disposer de fourrages en fin d'été ou à l'automne. D'autres solutions sont actuellement testées à la ferme expérimentale caprine du Pradel (EPLEFPA Aubenas-Ardèche) telles que l'agroforesterie ou le pâturage de sorgho.

- **Des chevrettes élevées à l'extérieur**

Chaque système est constitué d'environ une dizaine de chevrettes conduites de manière identique jusqu'à l'âge de 4 mois. À partir de cet âge, celles-ci découvrent les ressources alimentaires de leur système. Les deux lots de chevrettes au pâturage de Patuchev disposent de parcelles 4000 m² qui leur sont dédiées pour découvrir leur environnement extérieur. Les chevrettes restent à l'extérieur 24h/24 et chaque parcelle dispose d'un abri avec un râtelier rempli de foin et d'une haie pour les protéger.

Les chevrettes nées en septembre en système pâturage ne sont sur la pâture que d'avril à septembre, soit de l'âge de 7-8 mois à un an environ. Les chevrettes saisonnées sont quant à elles dehors dès l'âge de quatre mois et restent en pâture de juillet à octobre. La ration est basée sur du foin à volonté avec une complémentation en méteil et un aliment du commerce évoluant en quantité en fonction de l'âge. L'objectif du pâturage des chevrettes n'est pas la croissance mais l'apprentissage du pâturage et qu'elles soient sensibilisées à ce nouvel environnement. Avec cet apport de foin, complété par le pâturage et 50 % de concentrés autoproduits, les croissances permettent d'atteindre un poids moyen de 36 kg à la reproduction et ainsi une fertilité de 95 % avec une conduite en monte naturelle.

- **Une reproduction par insémination sur effet bouc seul**

L'insémination (IA) a été choisie pour des raisons sanitaires (éviter l'introduction de reproducteurs extérieurs) et génétiques (maintien d'une génétique diversifiée et comparable entre lots). Elle permet de s'assurer la même génétique mâle dans les 3 systèmes. Dans la mesure du possible, seules les chevrettes issues d'IA sont conservées pour le renouvellement. Pour répondre aux enjeux de durabilité et améliorer l'autonomie en intrants, le recours aux hormones pour la reproduction a été progressivement réduit jusqu'à s'en passer complètement. Depuis 2021, les IA se font après effet bouc seul. Les boucs vasectomisés restent dix jours avec les chèvres pour induire et grouper les chaleurs. Les boucs sont équipés de marqueurs pour détecter les femelles ayant répondu. Les inséminations ont lieu sur 3 ou 4 jours autour du 8e jour après l'introduction des boucs, uniquement sur les femelles marquées. La transition vers une reproduction par insémination avec moins ou sans hormones n'a pas causé de baisse de fertilité notable quel que soit le système.

- **Des brosses contribuant au bien-être des chèvres**

Le dispositif Patuchev a permis de tester quatre types de brosses pour enrichir le milieu des chèvres. L'utilisation des brosses a été enregistrée par des capteurs et des vidéos. Les chèvres ont préféré en priorité les brosses automatiques, suivi par les brosses de type pivotant grand modèle et fixe. Les brosses pivotantes, de plus petite taille et donc moins couteuses que le grand modèle, ont été les moins utilisées. Avec ces brosses, les chèvres restent moins longtemps inactives et elles se sont moins frottées à l'environnement. Certaines brosses étaient davantage utilisées pour le corps et d'autres, davantage pour la tête.

Bilan des performances techniques et de durabilité de Patuchev

Pour évaluer les 3 systèmes étudiés dans Patuchev, ceux-ci ont été transformés en trois fermes : saisonné pâturage SP, désaisonné pâturage DP et désaisonné bâtiment DB. Cette transformation se base sur 1) les données technico-économiques issues du suivi de l'expérimentation et 2) les données structurelles et relatives à la vente d'animaux reproducteurs s'appuyant sur des références de la filière. Les trois fermes avaient la même structure (10 ha de SAU avec 7 à 8 de prairies temporaires et 2 à 3 de méteil selon la ferme) pour un troupeau de 56 chèvres suitées soit un chargement d'1 UGB/ha) et les mêmes objectifs technicoéconomiques :

- *une production moyenne de 800 L/chèvre/an avec des taux butyreux et protéique de 37 et 32 g/L respectivement ;*
- *une autonomie alimentaire massique à l'échelle de l'exploitation de 80 %, fourragère de 100 % et en concentrés de 60 % ;*
- *moins de 300 kg de concentrés ou déshydratés par chèvre et par an, soit 375 g/L de lait ;*
- *une rémunération d'au moins 2 SMIC/UMO.*

L'analyse présentée ici a été faite sur la moyenne des campagnes 2022 et 2023.

Les objectifs d'**autonomie globale** et fourragère à l'échelle de la ferme ont quasiment été atteints pour les trois fermes (**72 % pour DP, 77 % pour SP et 79 % pour DB**) mais l'autonomie en concentrés reste éloignée de l'objectif (entre 44 et 54 %). À l'échelle du territoire (en considérant comme originaire du territoire les aliments issus des régions Nouvelle Aquitaine et Centre Val de Loire), les objectifs d'autonomie sont atteints pour les trois fermes.

Cette forte autonomie repose sur une utilisation optimisée de la ressource herbagère. Dans chacune des fermes la **part de fourrages** dans la ration est similaire (**entre 72 et 74 %**). L'ingestion totale est supérieure de 50 kg de matière sèche dans la ferme SP du fait d'un pâturage plus important (respectivement 292 et 155 kg MS/chèvre pour SP et DP). Bien que les objectifs de **consommation de concentrés** (très ambitieux) n'aient pas été atteints, les fermes conduites avec du pâturage en consomment moins que la ferme bâtiment (**352 et 323 kg/chèvre/an pour SP et DP respectivement contre 363 kg/chèvre/an pour DB**). La consommation au litre de lait des trois fermes (respectivement 391, 404 et 435 g/L pour SP, DP et DB) reste inférieure aux références de la filière (respectivement 514 et 555 g/L pour les groupes intermédiaires des références pâturage et foin de luzerne).

Cette utilisation optimisée de la ressource en herbe a permis d'atteindre les objectifs de production pour les trois fermes, avec une production plus importante pour **SP (900 L/chèvre) que pour les deux autres (respectivement 798 et 835 L/chèvre pour DP et DB**), des taux plus importants dans les fermes conduites en contre-saison (40,5 g/L de taux butyreux et 37,8 g/L de taux protéique pour DP et DB contre 38,1 et 34,7 g/L pour SP) et entre $1050*10^3$ et $1340*10^3$ cellules/mL pour les trois fermes.

Les fermes DP et DB, conduites en contre-saison, ne permettent pas d'atteindre l'objectif de deux SMIC/UMO (**respectivement 1,7 et 1,8 SMIC/UMO) alors que la ferme SP le dépasse (2,4 SMIC/UMO**). L'utilisation optimisée de la ressource en herbe permet donc une rémunération correcte dans les trois fermes grâce à une production supérieure aux objectifs malgré des coûts d'élevage importants (principalement dus au frais de reproduction, de pilotage de la production et de gestion sanitaire). Les coûts d'alimentation achetée et de mécanisation plus faibles dans la ferme SP sont à l'origine de la meilleure rémunération dans cette ferme conduite en saison au pâturage. Les fermes DP et DB dégagent une rémunération équivalente à la référence foin de luzerne (1,7 SMIC/UMO) malgré une plus faible production (934 L/chèvre pour la référence foin de luzerne) et la ferme SP une rémunération supérieure à la référence globale des systèmes livreurs du centre Ouest (2,2 SMIC/UMO) avec une production équivalente (respectivement 900 et 903 L/chèvre).

Une analyse de durabilité, effectuée avec l'outil en cours de déploiement développé par le projet « Elevage caprin durable », montre que les trois fermes se distinguent seulement par leurs consommations en énergie et émissions de gaz à effet de serre (GES). Elle met aussi en évidence deux points d'amélioration à prendre en compte pour la suite de l'expérimentation : la réduction des **émissions brutes de GES (de 1,4 à 1,62 kg CO2 eq/L** dans les trois fermes soit équivalentes aux références de la filière et plus importantes que les références bovines laitières inférieures à 1 kg CO2 eq/L) et la prise en compte de la biodiversité.

Ces résultats démontrent que des conduites de troupeaux caprins ayant un niveau de production comparables à ceux observés dans la filière peuvent être économiquement viables en limitant les intrants consommateurs d'énergie tels que les aliments concentrés, les énergies fossiles et les molécules à risque, en veillant toutefois à une gestion intégrée de la santé des animaux et des plantes. En bouclant les cycles des éléments géochimiques (azote, phosphore, potassium) et en favorisant le pâturage, ils limitent leur empreinte environnementale. Des conduites basées sur une plus grande utilisation de l'herbe peuvent être plus résilients face aux aléas en utilisant la diversité domestique et répondent mieux aux attentes sociétales.

L'ensemble des choix et solutions techniques testés dans cette expérimentation-système s'est fait grâce à un pilotage participatif de l'expérimentation et aux fructueux échanges avec les conseillers et éleveurs dans le cadre du Réseau d'Expérimentation et de Développement Caprin (REDCap). Cette structuration associant expérimentation-système et réseau d'acteurs locaux a été un gage de réussite.

REDCap : dix années de travail collectif pour promouvoir et accompagner les élevages caprins plus herbagers et agroécologiques

La création du REDCap

Au début des années 2010, la mise en œuvre de la transition agroécologique dans les exploitations caprines de Nouvelle-Aquitaine et Pays de la Loire était fortement freinée par un manque de connaissances techniques et scientifiques (notamment sur l'herbe et sa valorisation), d'une faible incitation à promouvoir ces systèmes et d'exemples aboutis en fermes commerciales. À la suite de la crise du lait de chèvre des années 2011-13, le BRILAC (aujourd'hui ANICAP Nouvelle-Aquitaine et ANICAP Pays de la Loire-Bretagne) a mis en œuvre en 2012, avec l'appui des Régions Poitou-Charentes (puis Nouvelle-Aquitaine) et Pays de la Loire, le programme REDCap – Réseau d'expérimentation et de développement caprin. Ce programme a pour ambition de renforcer l'autonomie alimentaire et protéique, la valorisation de l'herbe et la prise en compte du changement climatique dans les élevages de chèvres, en complémentarité avec l'expérimentation-système Patuchev d'INRAE. Ce réseau fédère les acteurs économiques (éleveurs et laiteries) à l'ensemble des acteurs du développement, de la formation et de la recherche en matière de conduite du troupeau caprin et constitue un modèle de développement original et efficace, vers des pratiques plus agroécologiques en élevage caprin.

Mise en place d'actions complémentaires pour développer l'herbe dans les élevages

Nos actions, pour stimuler le changement de pratiques en élevage, reposent sur la complémentarité entre la mise en réseau des acteurs, l'acquisition de références techniques et la diffusion des résultats. Un groupe technique se rassemble trois fois par an pour construire ensemble ces actions.

- **Des actions pour créer des références**

En associant fermes commerciales, de lycée agricole et stations expérimentales, nous avons réussi à la fois à prendre en compte une diversité de contextes pédoclimatiques et de pratiques, tout en facilitant l'opérationnalité et la diffusion de nos travaux. Sur les dix années étudiées, environ 120 éleveurs et éleveuses de chèvres ont participé à des actions de création de références techniques par le réseau REDCap.

Ces différentes actions mises en place ont permis :
- la création et le suivi d'un réseau d'éleveurs-ambassadeurs
- la constitution de groupes de travail pour avancer collectivement sur des questions de terrain : des éleveurs-expérimentateurs
- de contribuer aux questions de recherche

- **La création ou l'adaptation d'outils et de méthodes d'accompagnement des éleveurs**

Un objectif du réseau REDCap est d'outiller les conseillers d'élevage, afin de permettre un conseil plus pertinent et efficace. Ces méthodes d'accompagnement co-construites avec le groupe de conseillers abordent à la fois le conseil individuel et collectif.

Plus concrètement, les actions du REDCap ont contribué :
- à la formation des conseillers
- au renouvellement de méthodes de conseil individuel
- à la mobilisation de jeux-sérieux pour du conseil collectif
- à la traque à l'innovation avec des voyages d'étude

- **La diffusion large de nos travaux**

Créer des références sans les diffuser est une action vaine. C'est pourquoi leur diffusion fait partie de l'ADN du réseau REDCap.

✓ Une diffusion classique

Les supports de communication ont toujours été co-construits par le collectif, sous bannière commune. Ceci facilite leur diffusion et appropriation par les structures techniques. Les messages clefs étaient validés par le collectif, ce qui est gage de qualité technique, d'opérationnalité et de prise en compte de la diversité des systèmes de la zone. La diffusion d'articles, de posters, de plaquettes, de guides et de présentations en conférences est centralisée sur le site internet du réseau (https://redcap.terredeschevres.fr/). En complément, nous avons créé des parcours-web associant podcast, infographies, articles et vidéos, pour approfondir certains thèmes avec des supports plus variés (méteils et prairies multi-espèces).

✓ La mobilisation des réseaux sociaux

Ces dix dernières années, les réseaux sociaux ont pris une place importante dans les voies de diffusion d'informations aux éleveurs et techniciens. Fort de ce constat, nous nous sommes évidemment connectés à différents réseaux : Facebook, X (ex-Twitter), Instagram et Linkedin. Nous avons mobilisé ces réseaux numériques pour également contribuer au partage d'informations dans le cadre d'un essai multi-sites de prairies multi-espèces implantées dans 22 élevages allant d'Angers à Agen. La distance limitant les possibilités des éleveurs pour observer et échanger sur l'évolution de ces prairies, un partage de photos et de données mesurées via Instagram – PME_REDCap qui a permis un partage rapide et facile de résultats entre les éleveurs-expérimentateurs.

✓ Des ateliers techniques et ludiques

Une réussite de ces 10 ans est la création et la pérennisation de la Journée Technique CapVert, organisée tous les deux ans depuis 2015 sur le site d'INRAE de Lusignan (86). Cette journée réunie entre 350 et 450 participants et a pour objectif de diffuser les résultats du REDCap et de Patuchev. Le contenu technique est généralement diffusé lors d'ateliers à la fois techniques et ludiques, et animés par des scientifiques, techniciens et éleveurs pendant 45 min, en petits groupes (20-25 participants). Des méthodes d'animation spécifiques sont utilisées pour favoriser à la fois l'échange avec les intervenants et entre les participants, ainsi que pour garantir l'attention du public. Ces ateliers sont ensuite mobilisés par les conseillers lors de journées techniques locales ou lors du salon professionnel Caprinov (espace #Capritech).

✓ Des actions spécifiques envers les apprenants

Depuis le début de cette aventure l'enseignement agricole est impliqué dans les différentes, en particulier le Campus Terre et Paysages Sud Deux-Sèvres qui est fortement impliqué au travers la participation d'enseignants aux groupes techniques, la mise en place d'essais à la ferme du lycée agricole, la mobilisation des nouvelles références dans l'enseignement, la mise en place de travaux dirigés en binôme enseignant-technicien et la participation des apprenants aux Journées Techniques CapVert. Ces liens confortent ainsi le transfert adapté aux apprenants de nos travaux.

Le contexte délicat de la filière caprine dans le début des années 2010, la volonté politique et professionnelle ainsi que les comportements individuels des conseillers et de leurs responsables ont largement contribué à la réussite de ce travail collectif pour engager le changement de pratiques chez les éleveurs. La situation économique des élevages caprin s'est amélioré, les conseillers se sont renouvelés mais les habitudes de travail collectives se maintiennent. On ne peut que s'en féliciter collectivement.

En dix ans, le réseau REDCap a associé à ses travaux de recherche-appliquée environ 120 éleveurs et 12 structures de développement de Nouvelle-Aquitaine et des Pays de la Loire (en cumulé, 34 conseillers caprins). Le renouvellement des conseillers est fort (quasiment 50 %) et est un défi fort de ce dispositif.

Pour conclure, un des enjeux de la filière caprine française est de mettre au point, promouvoir et accompagner le développement de systèmes de production productifs et plus durables, tout en assurant le renouvellement des générations. Les exploitations caprines françaises sont de fortes utilisatrices d'herbe, valorisée principalement sous forme de foin mais l'autonomie alimentaire de ces exploitations reste relativement faible. Pour maintenir une filière de production de lait de chèvre en phase avec les attentes des consommateurs, les pratiques d'élevages caprins doivent rester en adéquation avec la bonne image de leurs produits. Les travaux conduits ces 10 dernières années dans le REDCap avec l'expérimentation-système Patuchev ont montré l'intérêt des systèmes herbagers et des différents modes de valorisation de l'herbe pour réduire le coût alimentaire, ainsi que l'empreinte environnementale. L'ensemble de ces travaux démontrent l'attention à porter sur les prairies et que l'herbe, ça se cultive. Pour accompagner cette transition et améliorer la compétitivité des élevages, de nouvelles connaissances ont été acquises et diffusées, en particulier sur les prairies multi-espèces, l'ingestion de la chèvre au pâturage, l'ingestion de foin séché en grange, les associations céréales-protéagineux récoltées en grains ou de manière plus large sur la diversification des rotations. Des suivis réalisés en fermes ont permis d'améliorer les connaissances sur l'utilisation et la valorisation des prairies multi-espèces par les chèvres, et ont confirmé l'intérêt des régimes à base d'herbe pâturée ou de foin pour améliorer les qualités nutritionnelles des laits et des fromages de chèvre. L'utilisation et la valorisation des prairies en s'appuyant sur la diversité des espèces prairiales et des variétés constituent un potentiel de développement durable des systèmes laitiers caprins en France pour pérenniser l'élevage de chèvres et la production de leurs fromages. Pour relever ce défi, les acteurs de la filière caprine se sont associés et ont développé de nouveaux outils pour accompagner les éleveurs et éleveuses, les techniciens et techniciennes et les apprenants et apprenantes avec l'objectif d'aller vers des conduites et des systèmes durables, plus résilients aux aléas, tout particulièrement dans un contexte de changement climatique.

Intervenants : Hugues Caillat et Aymeric Mondiere (INRAE), Jérémie Jost (Idele – REDCap)

Atelier 1 – Quelles prairies mettre en place pour assurer une autonomie fourragère ?

Concevoir un système fourrager à base d'herbe offre une multitude de possibilités à l'éleveur : de la prairie semée en pur au mélange multi-espèces. Une difficulté majeure est le choix des espèces à associer. Le réseau REDCap et le dispositif expérimental Patuchev ont développé et testé en ferme 5 mélanges prairiaux adaptés aux chèvres entre 2012 et 2024.

Une conception pas-à-pas de mélanges prairiaux adaptés aux systèmes étudiés à Patuchev

Au cours des 10 dernières années, en complémentarité avec les travaux conduits chez des éleveurs caprins du réseau REDCap, plusieurs mélanges ont été testés sur le dispositif Patuchev. Des choix techniques forts ont été faits : associer systématiquement plusieurs espèces et ne pas utiliser d'azote minéral, ni de produit phytosanitaire.

Sur la période 2013-2017, trois mélanges, constitués principalement de luzerne, trèfle violet, fétuque élevée, brome et fléole ont été mis en place dans chaque système. Les premiers résultats ont montré un salissement important lors de la 1ère année. Ces espèces non-semées se maintenaient en 2e année, en particulier dans les parcelles non pâturées. Une explication est liée au choix d'espèces à implantation lente. L'association de la luzerne et du sainfoin avec le trèfle violet a montré également les difficultés de coexistence de ces 3 espèces. À cela s'ajoute la faible proportion de brome à la récolte, que l'on retrouve principalement dans les entrées de parcelles, probablement lié à son appétit pour les zones fertilisées en azote.

Après l'utilisation durant 2 ans d'un seul mélange contenant toutes les espèces des précédents mélanges avec, au final, des résultats peu concluants, il a été décidé dès 2019, de construire 2 mélanges, l'un à base de trèfle violet (PME) et l'autre à base de luzerne (Mleg), de remplacer le brome par du ray-grass anglais pour sa rapidité de couverture après le semis et d'utiliser plusieurs variétés pour une même espèce.

- Le mélange PME est constitué de 7 espèces avec jusqu'à 3 variétés selon l'espèce. Il est semé 2e quinzaine d'octobre avec un couvert de courte durée (RGI, vesce, trèfle incarnat) pour une exploitation plutôt au printemps et de manière conséquente dès la 1re année.
- Le mélange Mleg est constitué de 5 espèces avec jusqu'à 3 variétés selon l'espèce. Il est semé fin mars-début avril, sous couvert d'une orge de printemps (qui sera récoltée fin juillet et utilisée en grains pour les chèvres) et son exploitation sera plutôt pour la période estivale.

Tous les mélanges prairiaux sont composés d'un mélange de 3 variétés de trèfle blanc (nain, intermédiaire et géant) à raison de 2 kg/ha. Cette diversité variétale assure une fertilisation azotée « gratuite », une bonne couverture du sol (idéotype nain et intermédiaire) et préhensible par les chèvres (idéotype géant).

Sur la période 2019-2023, les rendements moyens du mélange PME évoluent entre 5,2 et 8,8 T MS/ha selon l'âge de la prairie et le mode d'exploitation (pâturage/fauche ou fauche exclusive). Pour le mélange Mleg, les rendements évoluent entre 5,9 et 8,6 T MS/ha selon l'âge de la prairie et le mode d'exploitation. Ces rendements permettent ainsi de subvenir aux besoins annuels en fourrages d'environ 6 à 7 chèvres suitées/ha.

Concernant la qualité de ces mélanges, la teneur moyenne en MAT au moment de l'exploitation est comprise entre 15,8 et 16,8 % de MAT selon l'année, avec des teneurs allant de 12,3 % à 22,8 %. La teneur moyenne en NDF est de 43,9 %. Quel que soit le mélange, le stade phénologique au moment de l'utilisation constitue un impact beaucoup plus important sur les valeurs biochimiques.

D'un mélange passe-partout à une diversité de mélanges selon le contexte pédoclimatique et l'utilisation dans le réseau REDCap

Entre 2012 et 2020, 5 mélanges prairiaux ont été implantés et suivis chez 27 éleveurs de chèvres (44 parcelles) de Nouvelle-Aquitaine et des Pays de la Loire. Ces mélanges ont été co-construits avec les éleveurs, conseillers, semenciers et chercheurs de la filière caprine régionale (réseau REDCap), afin de répondre à l'objectif de proposer des mélanges adaptés aux contextes pédoclimatiques, productif, riche en légumineuses et pérenne. Un premier mélange de 9 espèces a été testé entre 2012 et 2015. Le ray-grass italien et le trèfle violet occupent entre 70 et 80% de la biomasse. Le rendement de la deuxième coupe est de 3,1 T MS/ha (+/- 1,8) et la valeur en protéines brutes est de 158 g de MAT/kg MS (parcelles pâturées) et 130 g de MAT/kg MS (parcelles fauchées). Ces observations ont permis d'affiner le mélange. L'équilibre des espèces semées à l'automne 2015 était plus intéressant, même si le taux de légumineuses reste faible. Le rendement moyen de la 2ème coupe est de 1,6 T MS/ha, pour une teneur en protéines brutes de 133 g/kg MS. En 2017, nous avons à nouveau affiné la composition des mélanges. Les meilleures parcelles produisent en 2ème année d'exploitation (2ème coupe) 2,3 T MS/ha d'herbe verte à 17,5 % de MAT. Ces mélanges affinés durant 8 ans ont permis de proposer des compositions de prairies multi-espèces adaptées aux chèvres et au contextes pédoclimatiques de l'ouest de la France. La conduite agronomique des prairies (notamment l'implantation, la fertilisation et la récolte de ces prairies) joue en effet un rôle important dans l'évolution de la prairie (composition, rendement et valeur alimentaire).

Intervenant.e.s : Benoit Ranger, Fabien Surault et Bernadette Julier (INRAE), Théophane Soulard (Seenovia) et Anne-Laure Lemaitre (CIA 17-79), Philippe Desmaison (AgroBioNA)

Prairies multi-espèces ©INRAE

Atelier 2 – Quelles pratiques pour maximiser l'ingestion de fourrages et augmenter leur part dans la ration ?

Les suivis journaliers réalisés à Patuchev ont permis de montrer que la part de fourrages pouvait atteindre plus de 70 % de la ration, quel que soit le système étudié. Quels sont les facteurs permettant de faire ingérer cette quantité de fourrages ? Combien de repas ? Quel niveau de refus tolérer ? Quelles pratiques pour optimiser la production laitière et le temps de travail ?

Les chèvres sont réputées exigeantes sur la qualité des fourrages, ce qui pousse les éleveurs à une attention particulière quant à leur production. La gestion de la distribution de l'alimentation a un impact fort sur l'ingestion et donc sur la valorisation des ressources fourragères. Or la maximisation de la valorisation des fourrages est un enjeu fort tant pour réduire les coûts alimentaires que pour améliorer l'autonomie, notamment protéique, des élevages. Par ailleurs, peu de repères existent pour les éleveurs caprins et leurs conseillers quant à l'impact réel des modalités de distribution sur la valorisation des fourrages, alors que les conséquences sur les résultats technico-économiques et sur la charge et l'organisation du travail peuvent être lourdes.

Une enquête en ligne auprès d'éleveurs et de conseillers (160 répondants) a montré qu'il est généralement considéré qu'augmenter la fréquence des distributions permet d'augmenter l'ingestion et la production et qu'aucun consensus ne se dégage sur l'ordre de distribution idéal de deux fourrages en fonction du contexte.

Ainsi, plusieurs essais ont été réalisés entre 2022 et 2023, à INRAE et la station du Pradel, pour déterminer les impacts des modalités de distribution des fourrages sur leur valorisation par la chèvre laitière :

5 essais ont mesuré l'impact du nombre de distributions (de 1 à 3 par jour) lorsqu'un seul fourrage est distribué par jour a été distribué pour mesurer l'impact

5 autres essais ont mesuré l'impact de l'ordre de distribution (matin/soir), avec deux fourrages distribués par jour.

Dans ces essais zootechniques, des lots de 12 à 48 chèvres ont été sur 6 à 8 semaines suivies selon des schémas expérimentaux en inversion. Les fourrages étaient distribués ad libitum, à niveau de refus identique (10-15 %). Les quantités de fourrages ingérés à l'auge (individuellement ou en lot), les productions laitières individuelles et le comportement à l'auge ont été mesurés.

La synthèse montre que le nombre de distributions n'a eu aucun impact sur la quantité de fourrage ingérée et la production laitière, quelle que soit la nature des fourrages utilisés. Concernant l'ordre de distribution, les chèvres ingèrent globalement 53 % d'un fourrage en plus lorsqu'il est distribué le soir plutôt que le matin, en cohérence avec le temps d'accès à l'auge plus long. Selon les essais, la part du fourrage préféré dans la ration fourragère a varié de 53 % à 89 %, les chèvres ayant fortement modifié leur comportement d'ingestion en fonction des écarts de préférence entre les fourrages proposés. Aucune loi générale ne peut être donnée pour l'effet de l'ordre sur l'ingestion totale, la composition de la ration et la production laitière, qui ont varié selon la préférence relative et la valeur nutritive des deux fourrages distribués. Cependant chaque essai a permis d'illustrer les différents impacts possibles en fonction de différentes combinaisons de fourrages.

Pour aller + loin : site Max4Goat - https://idele.fr/detail-dossier/maxforgoat

Intervenant.e.s : Bertrand Bluet (Idele), Rémy Delagarde, Romain Guyard et Quentin Niort (INRAE), Rémi Couvet (Eillyps), Valérie Dufourg (Chambre d'Agriculture du Lot)

Utilisation du foin séché en grange ©INRAE

Atelier 3 – Quelles solutions pour améliorer le confort thermique des chèvres ?

Le changement climatique s'exprime de plus en plus par la manifestation d'épisodes caniculaires et par la diminution de la ressource fourragère en été, ce qui contraint les éleveurs à rentrer leur troupeau plus fréquemment. Les animaux logés en bâtiment pendant la période estivale sont exposés à un stress thermique qui peut altérer leur bien-être et leurs performances à court et moyen terme. Pour les élevages qui ont des mises à la reproduction en été, le stress thermique peut également décaler les chaleurs, diminuer la fertilité et provoquer de l'infécondité.

Assurer un confort optimal en bâtiment en été est conjointement lié avec le fait d'avoir un bâtiment sain. Une ambiance moins chaude et moins humide sera également moins propice au développement des micro-organismes indésirables.

Évaluer le stress thermique

Il y a quatre paramètres d'ambiance qui ont un impact sur le stress thermique des animaux : la température, l'humidité, la vitesse de l'air et les rayonnements.

Pour objectiver le confort des animaux, il existe des indices de confort thermique calculables. Le THI (Temperature Humidity Index) est facile à calculer, néanmoins, il ne prend en compte que la température et l'humidité. Le HLI (Heat Load Index) est plus complet, car il prend en compte les quatre paramètres qui entrent en jeu dans la régulation du stress thermique, cependant sa mesure nécessite un matériel spécifique (anémomètre et thermomètre à globe noir).

Au niveau des animaux, la posture, la répartition et la fréquence respiratoire sont des indicateurs de stress thermique. Les animaux en inconfort seront en général agglutinés dans les zones les plus favorables, privilégieront la position debout et auront une fréquence respiratoire plus rapide en haletant.

Améliorer les conceptions et les équipements pour gérer le stress thermique en bâtiment

Le projet Casdar Batcool a suivi 56 élevages pour cartographier le confort thermique à l'intérieur et à l'extérieur des bâtiments. À la clé, de bonnes pratiques et adaptations pour faire face aux chaleurs estivales. À Patuchev, la ventilation a par exemple été améliorée et une aire d'exercice mise en place.

- **Utiliser les ouvertures pour ventiler et réduire le stress thermique**

Créer de larges ouvertures permet d'avoir des bâtiments moins chauds et moins humides par rapport aux bâtiments fermés ou modérément ouverts. L'idéal est de pouvoir créer de larges ouvertures en parties basses, directement au niveau des animaux afin de favoriser l'effet « ventilateur naturel ».

Un faîtage partiellement ouvert ou fermé rend le bâtiment plus humide et plus chaud par rapport à un bâtiment comportant un faîtage ouvert en intégralité. Cette solution de ventilation naturelle transversale sera d'autant plus efficace que le bâtiment sera étroit pour bénéficier d'un bon balayage de sa largeur.

- **Limiter les rayonnements directs et indirects**

L'orientation du bâtiment a un impact sur l'ambiance générale. Une orientation nord-est / sud-ouest exposera un des longs-pans au soleil tout au long de la journée et particulièrement au moment des heures les plus chaudes, l'intérieur sera plus chaud par rapport aux autres orientations.

La présence de plaques éclairantes en toiture produit des puits de chaleur qui engendrent une augmentation de la température intérieure. Il est donc recommandé de privilégier l'entrée de lumière en façade plutôt qu'en toiture.

Pour limiter les rayonnements, il est également possible de mettre en place des débords de toiture, notamment au sud, afin de protéger les façades du soleil. L'isolation est également intéressante pour tamponner la température dans le bâtiment et limiter la forte augmentation de la température l'après-midi.

- **Les équipements additionnels**

Les brasseurs, les extracteurs ainsi que la brumisation n'ont pas montré de résultats favorables. Pour la ventilation mécanique, cela s'explique par le fait que les extracteurs ont une action très restreinte en été et les brasseurs sont souvent placés dans des contextes déjà défavorables. La brumisation augmente significativement l'humidité à l'intérieur sans en diminuer la température. Dans tous les cas, ces solutions sont à utiliser en seconde intention, avec précaution et avec l'accompagnement d'un conseiller bâtiment.

Intervenant.e.s : Christophe Béalu (CA 79), Morgane Lambert (Idele), Damien Poisbleau (CA 79)

Ventilation mécanique chèvrerie Patuchev ©INRAE

Atelier 4 – Comment diminuer les intrants sur les cultures ?

Les élevages caprins de l'Ouest de la France sont majoritairement conduits en polyculture-élevage. C'est-à-dire que les éleveurs et éleveuses produisent à la fois du lait mais aussi de l'herbe, des céréales et des oléprotéagineux consommés par les chèvres et/ou vendues. Aborder avec les éleveurs et éleveuses de chèvres des sujets agronomiques est donc important pour améliorer la durabilité de leurs exploitations. Comment proposer des rotations plus économes en intrants, tout en restant productifs ?

Entre 2020 et 2023, dix ateliers de co-conception ont été organisés par le réseau REDCap avec 28 éleveurs de chèvres et 10 conseillers en Nouvelle-Aquitaine et Pays de la Loire, pour proposer des systèmes de culture limitant les intrants, prenant en compte le changement climatique et permettant de produire des aliments pour les chèvres.

Leviers agronomiques pour diminuer les apports d'azote minéral

Pour se développer, les plantes ont besoin d'éléments nutritifs, d'eau et de soleil. Cela leur permet de mettre en place la photosynthèse et la création de glucides. L'azote est un composant influençant fortement le rendement de la culture. Cependant, il représente un coût économique et environnemental fort. Plusieurs leviers agronomiques permettent de diminuer ces apports, sans dégrader les performances techniques. Citons par exemple :

- L'introduction de légumineuses en culture principale : cultures pluriannuelles (luzerne, trèfle violet), protéagineux annuels (pois, féverole, soja, lentille), en association (méteil, prairie multi-espèces).
- L'introduction de cultures de diversification, avec des besoins azotés moins élevés que les cultures historiques, tels que le méteil grain, le tournesol, le sarrasin, le chanvre.
- L'implantation de couverts végétaux à base de légumineuses
- Le positionnement stratégique des cultures dans la rotation pour valoriser au mieux les reliquats azotés laissés par le précédent cultural.
- Les apports de produits organiques, tels que le fumier et le compost
- Le pilotage et l'ajustement de l'azote en cours de campagne grâce à un outil d'aide à la décision.

Leviers agronomiques pour gérer les bioagresseurs afin de limiter ou supprimer le recours aux produits phytosanitaires

Les produits phytosanitaires ont un coût et des conséquences sur la santé humaine et la préservation de la biodiversité. Limiter (ou arrêter) leur utilisation est donc intéressante. Différents leviers agronomiques sont mobilisables :

- Diminuer la pression en bioagresseurs, via des cultures peu sensibles (méteil, tournesol, sarrasin), l'allongement des rotations avec des prairies de moyenne et longue durée, l'alternance de cultures annuelles de printemps et d'automne pour ne pas sélectionner des adventices et l'utilisation de mélanges variétaux pour diversifier la résistance des plantes.
- Hygiéniser la matière organique, avec le compostage.
- Sortir le tracteur pour pratiquer au besoin un déchaumage (pendant l'interculture), un désherbage mécanique (en cours de culture) ou un labour agronomique.

Intervenant.e.s : Olivier Guérin, Nicolas Ferrand et Sébastien Minette (CRA NA), Valentin Py (CA 24), Caroline Sauvageot (Idele), Marie-Gabrielle Garnier (Eilyps), Romain Lesne (Ardepal)

Association triticale pois féverole ©INRAE

Atelier 5 – Quelles recommandations pour un pâturage optimisé et maîtrisé ?

Les indicateurs pour un bon pâturage

Les premières sorties au pâturage des chèvres des systèmes SP et DP ont eu lieu en mars 2013. Jusqu'à cette date, les chèvres avaient eu une conduite exclusivement en bâtiment. Nous avons constaté que l'apprentissage était rapide puisqu'en 3 semaines l'ensemble des chèvres pâturait. Ces résultats ont été confirmés par les travaux de Charpentier et Delagarde (2016) lors de la première sortie au pâturage des chèvres du site expérimental INRAE du Rheu (35).

Les chèvres ont une grande capacité à pâturer efficacement. En huit heures de pâturage, elles peuvent ingérer jusqu'à 2,5 kg de MS, soit 100 % de la ration fourragère. Des essais méthodologiques pour quantifier l'herbe ingérée ainsi que des essais factoriels conduits à INRAE sur le temps d'accès aux parcelles, la quantité d'herbe offerte, la variabilité inter-individuelle des niveaux d'ingestion ou l'accès à des abreuvoirs au pâturage ont permis de déterminer qu'une chèvre était capable d'ingérer en moyenne 1,8 kg de MS d'herbe en 9 h d'accès (7 h de pâturage par jour) et de produire en moyenne 3,3 kg de lait par jour. À Patuchev, les chèvres du système SP produisent au printemps un peu plus de 4 kg de lait par jour avec 100 % d'herbe pâturée, aucun fourrage complémentaire et 800 g de concentrés par chèvre et par jour, composés principalement de méteils.

Une évolution pas-à-pas de la conduite du pâturage

La technique de pâturage a évolué au cours du temps. Initialement, dans l'optique de stimuler l'ingestion, le troupeau constitué d'environ 60 chèvres alternaient quotidiennement entre 2 paddocks de 0,5 ha durant 7 jours et revenaient sur ces mêmes paddocks après 7 jours de repos. Suite à ces 2 exploitations en pâturage, les paddocks étaient fauchés 2 à 3 semaines après la sortie des chèvres. Cette technique visait à limiter la charge de travail en utilisant des paddocks définis. Le constat a été rapidement fait que l'avancement sur chacun des paddocks était trop lent et que la prairie perdait en qualité.

Sur la période 2016-2019, le choix a été fait d'utiliser 1 paddock de 0,5 ha sur une durée maximale de 7 jours. Pour une utilisation optimale, les chèvres séjournaient 2 jours sur un sous-bloc de 0,25 ha, puis 2 jours sur le 2e sous-bloc et enfin 2 à 3 jours, selon l'herbe disponible, sur l'ensemble du paddock. Cette technique présentait également l'avantage d'avoir à gérer qu'un seul 1 et de l'enlever entre les 2 sous-blocs de 0,25 ha. Après 4 années, nous avons également constaté que cette technique n'était pas totalement satisfaisante car il y avait une perte de fourrage sur pied et qu'il était nécessaire de mieux « finir » la parcelle pour permettre une meilleure repousse.

A partir de 2020, la technique du pâturage au fil avec l'ajout d'un fil arrière après 3 ou 4 jours a été mise en place. Cette technique prouve toujours actuellement son efficacité et permet aux chèvres du système saisonné de pâturer en moyenne 163 jours par an, dont 68 jours sans aucun autre apport de fourrage, et une durée moyenne de temps d'accès de 7 h par jour. Quant au système en contre-saison, les chèvres pâturent en moyenne 133 jours par an avec un temps d'accès quotidien moyen de 5 h 35. La part d'herbe dans la ration annuelle représente ainsi en moyenne 24 et 11 %, respectivement.

Une gestion intégrée du parasitisme gastro-intestinal

Une combinaison de choix techniques tels que, des rotations culturales de longue durée, le pâturage tournant rapide, l'épandage de compost sur les prairies plutôt que du fumier, et des traitements ciblés at été mise en place pour gérer le niveau d'infestation par les strongles gastro-intestinaux. La technique de pâturage alterné mise en place sur la période 2013-2019, associée à une alternance d'exploitation pâturage/fauche, visait à obtenir un temps de repos d'au moins 45 jours entre deux exploitations de pâturage et à interrompre ainsi le cycle de développement du parasite. Cependant, cette solution rend la gestion du parcellaire plus difficile et ne semble pas avoir limité l'infestation. Dès la première année de pâturage, des analyses coproscopiques ont montré une infestation par des strongles tels que *Oesophagostomum*, *Teladorsagia* et *Trichostrongylus* et le niveau d'excrétion d'œufs par gramme de fécès (OPG) n'a cessé de croire depuis, en particulier pour les chèvres du système saisonné.

Un traitement systématique est réalisé au tarissement pour chaque troupeau pâturant pour limiter l'éventuel impact négatif de l'infestation sur la fin de gestation. Pour limiter les phénomènes de résistance aux anthelminthiques, des traitements ciblés ont été mis en place au cours de la lactation sur les chèvres excrétant plus de 750 OPG, en alternant les familles de molécules. Malgré ces précautions, une résistance aux benzimidazoles a été détectée dès 2019, et aujourd'hui, seules les avermectines présentent encore une efficacité mais pour quelle durée ?
Sur la période 2018-2021, des essais ont permis d'évaluer l'utilisation de plantes à action anthelminthique, tels que le sainfoin, en condition d'infestation naturelle. Que cela soit sous forme de foin, au pâturage ou sous forme de déshydratés, les résultats ont montré une légère baisse du niveau d'œufs excrétés quand les chèvres consommaient du sainfoin, mais sans que cela puisse se substituer à un traitement anthelminthique.

Aujourd'hui, pour gérer ce parasitisme, la gestion de blocs présentée dans le guide du pâturage caprin édité en 2021, combinée à un chargement moyen de 6 à 7 chèvres par hectare de prairies, constitue la piste à privilégier pour maitriser l'infestation, et limiter l'usage d'anthelminthique. L'objectif est que les chèvres ne passent pas plus de deux fois dans l'année sur les parcelles d'un même bloc. Ceci peut être facilité par la mise en place de mélanges prairiaux adaptés avec une pousse selon la saison de pâturage (printemps, été, automne). Il reste toutefois des pistes à explorer pour disposer de fourrages en fin d'été ou à l'automne en utilisant par exemple l'agroforesterie ou le pâturage de sorgho.

Intervenant.e.s : Hugues Caillat, Rémy Delagarde et Damien Capo (INRAE), Carine Paraud (ANSES), Meghan Gonzalez (Seenovia), Bénédicte Sanseau (Civam HB), Vincent Lictevout (Idele)

Chèvres au pâturage ©INRAE

Atelier 6 – Comment se passer progressivement des intrants pour l'insémination grâce aux boucs ?

État des lieux des pratiques d'insémination

L'insémination (IA) caprine en France représente plus de 65 000 inséminations. Cette pratique répond à plusieurs objectifs : 1) tout d'abord sanitaire en évitant l'introduction d'animaux extérieurs au troupeau, 2) tout en assurant un renouvellement de bonne qualité génétique et 3) permettre le fonctionnement du schéma de sélection. La majorité des exploitations insémine 20 à 50 % de leur troupeau, ce qui permet d'assurer une partie ou la totalité du renouvellement. La fertilité moyenne est d'environ 60 % et 2/3 des troupeaux ont une fertilité supérieure à 50 % qui peut varier selon la saison et la race. La pratique de l'IA est concentrée essentiellement de mars à mai et d'août à novembre. Il existe 4 programmes pour la pratique de l'IA : le Programme Hormonal de Synchronisation, le programme Éponge et Effet Bouc, le programme Effet Bouc ou les Chaleurs Naturelles. En 2022, ils sont utilisés respectivement à 92 %, 2,6 % et 5,4 % pour les deux derniers au niveau national

Vers moins d'hormones : quelles sont les solutions ?

Le Programme Hormonal de Synchronisation reste à ce jour majoritairement utilisé. Celui-ci est utilisable quelle que soit la saison et permet une reproduction à un moment prédéterminé.
Le programme Eponge et Effet Bouc permet de substituer une partie du programme hormonal en intégrant des mâles actifs deux jours avant l'insémination et assure également des inséminations synchronisées à un moment prédéterminé. Il est nécessaire de respecter quelques bonnes pratiques autour de l'effet bouc pour permettre une réussite équivalente en termes de fertilité. Le programme Effet Bouc seul nécessite une détection des chaleurs, environ 80 % des chèvres viennent en chaleurs sur 5 jours, et sont inséminées suite à leur marquage. Ces deux derniers programmes sont utilisables sur les périodes où l'IA est majoritairement pratiquée.

Quels impacts sur les pratiques et les résultats ?

Quel que soit le programme choisi, pour assurer une fertilité optimale, le respect du programme (jours, horaires, quantités, dosages…) et le choix des chèvres (réussite à l'IA l'année précédente, l'écart entre la mise-bas et l'insémination, l'âge…) sont primordiaux. Pour le programme Eponge et Effet Bouc ou le programme Effet Bouc, la préparation des boucs est essentielle. La préparation à la reproduction des mâles (programme lumineux pour un désaisonnement, alimentation, réveil sexuel, effectifs…) doit respecter un programme adapté. Enfin, pour le programme Effet Bouc, la détection des chaleurs, qui est indispensable, nécessite de respecter certaines recommandations de méthode et d'horaires de détection. Le non-respect de ces recommandations peut affecter les résultats de fertilité : une étude dans une cinquantaine d'exploitations a montré une dégradation de près de 30 points de fertilité quand les recommandations ne sont pas suivies.

Témoignage de Patuchev engagé dans la démarche depuis 2018

Le dispositif Patuchev a engagé une démarche progressive pour pratiquer l'IA sans intrants depuis 2018 par le recours à l'effet bouc. Tout d'abord, avec le programme Eponge et Effet Bouc, puis Effet Bouc seul. Même si les résultats de fertilité sont inférieurs aux résultats nationaux moyens, par certaines conduites spécifiques à ce site, l'expérience de Patuchev montre une fertilité équivalente quel que soit le programme de préparation à l'insémination, et cela dans tous les systèmes. En ne prenant que les chèvres respectant les recommandations physiologiques pour une fertilité optimale, celle-ci atteint la moyenne nationale. En terme d'évolution des pratiques, après l'augmentation du nombre de bouc, où les vasectomisés ont été privilégiés, l'observation de leur niveau d'activité a été un point-clé de la réussite tout comme l'organisation de la détection des chaleurs des chèvres.

Intervenant.e.s : Alice Fatet, Evelyne Bruneteau et Benjamin Rouet (INRAE), Lisa Johnson et Cédric Desemery (INNOVAL), Fabrice Bidan et Emma Gueguen (Idele), Jean-Luc Bonné (Capgènes)

Bouc équipé d'un tablier avec un licol marqueur ©INRAE

Atelier 7 – Comment réussir l'élevage et la mise à la reproduction des chevrettes ?

Recommandations et conduite d'élevage à Patuchev 2019- 2024

Sur la période 2019-2024, 306 chevrettes sont nées dans le dispositif expérimental Patuchev, parmi lesquelles 239 ont été mises à la reproduction et conduites jusqu'à la mise-bas. La conduite d'élevage suit les objectifs classiques décrits dans le Guide Pratique « L'élevage des chevrettes » (Bluet et al. Institut de l'Élevage, 2023). Sur la période 0-2 mois, avec un aliment d'allaitement et l'introduction d'eau, de foin autoproduit et de concentré commercial à 30 jours, le GMQ obtenu est supérieur à l'objectif de 185g. Le sevrage est réalisé à 15kg et, de 2 à 4 mois, le concentré et la paille sont apportés à volonté pour stimuler la rumination et développer la capacité d'ingestion. Le rationnement intervient à un poids de 25kg, autour de 4 mois d'âge, avec une ration de 300g de méteil autoproduit, 200g d'aliment protéique et du foin ou du pâturage. L'objectif de 55 % du poids adulte (33kg) au moment de la reproduction est atteint à 7 mois avec 35,1 kg de moyenne. De 7 à 10 mois, l'objectif est de maintenir la croissance et la gestation. Le GMQ est supérieur à 90 g dans les 3 lots d'élevage.

Projet PEI – Valorisation des chevrettes comme support de renouvellement

Lors du projet PEI « Résilience des systèmes d'élevage caprins de Nouvelle-Aquitaine » financé par la Région Nouvelle-Aquitaine, une enquête en ligne a permis de faire un état des lieux des pratiques et des attentes en matière de reproduction des chevrettes (140 répondants). 89 % des éleveurs enquêtés disent qu'ils seraient satisfaits d'un étalement de 45 jours, soit 2 cycles de reproduction. La fertilité et l'étalement des mises-bas des nullipares en saillie naturelle ont pu être caractérisés sur un échantillon conséquent (2 861 chevrettes en suivi dans 20 élevages). Si la fertilité sur mise- bas globale après saillie naturelle est peu différente entre saison (84 %) et contre-saison (86 %) chez les éleveurs suivis, le groupage sur les premiers cycles est meilleur en contre-saison. Pour une analyse plus fine de l'étalement de la reproduction, les mises-bas ont été classées par cycle de reproduction, en prenant en compte la date d'introduction des boucs. L'étalement moyen était de 58 jours, soit 3 cycles en moyenne, avec 71% des chevrettes de contre-saison mettant bas sur le 1er cycle après introduction des boucs contre seulement 50% des chevrettes saisonnées.

Résultats PEI : Maîtrise de la mise au bouc des chevrettes

Chez les éleveurs qui appliquent une séparation préalable des boucs (dans un autre bâtiment pendant 2 mois), la fertilité au 1er cycle est significativement supérieure à ceux qui ne séparent pas (68 % vs 50 %). Tous les éleveurs de contre-saison pratiquent la séparation. Douze éleveurs sur 17 respectent le ratio recommandé de 20 chevrettes ou moins par bouc. Dans ces lots (toutes saisons confondues), la fertilité sur le 1er cycle est significativement supérieure (71 % vs 52 %). Le respect du ratio permet de réduire l'étalement et le taux de chevrettes vides en fin de saison de reproduction. En désaisonnement, 5 éleveurs sur 12 appliquent un ratio « amélioré » d'1 bouc pour moins de 15 chevrettes. Dans ces lots, la fertilité globale est supérieure à celles des lots à + de 15 chevrettes par bouc (93 % vs 87 %, $p<0,05$). Ce ratio optimisé permet donc de limiter le nombre de chevrettes restées vides en fin de saison.

Résultats PEI : Date d'introduction des boucs et âge de mise à la reproduction des chevrettes

Plus l'introduction des boucs est proche de la saison sexuelle (à l'automne), plus la fertilité du premier cycle est bonne (48 % sur fin août vs 64 % sur fin septembre). Introduire les boucs trop tôt est contre-productif car 20 % des chevrettes mettront bas plus de 45 jours après les premières. Chez les désaisonnées, la date d'introduction des boucs n'a pas d'effet ; le programme lumineux permettant de maîtriser le moment optimal de mise aux boucs. L'âge optimum pour la mise à la reproduction est entre 7 et 7,5 mois. L'effet est moins marqué sur les lots désaisonnés en raison d'une moindre variabilité dans les lots. Ces résultats montrent que la bonne maîtrise de la fertilité des premiers cycles permet de diminuer l'étalement des mises-bas, mais aussi le nombre de chevrettes vides à la fin de la saison. Ils confirment que le strict respect des recommandations déjà établies pour les chèvres adultes (séparation des boucs, ratio mâle/femelles) permet d'améliorer les performances de reproduction des chevrettes.

Intervenant.e.s : Alice Fatet, Karine Boissard et Margot Brassenx (INRAE), Lisa Johnson et Louise Labadie (INNOVAL), Emilie Wimmer-Bonneau (LEGTA Melle), Fabrice Bidan (Idele), Virginie Tardif (Seenovia), Nathan Maudet (Eilyps)

Chevrette ©INRAE

Retrouvez ici tous les supports de ces journées cofinancés par l'Union européenne :

https://nouvelle-aquitaine.chambres-agriculture.fr/filieres-et-territoires/productions-animales/bovins-lait-et-viande/programme-accelair/capvert-bovins-lait/

https://redcap.terredeschevres.fr/spip.php?rubrique122

Contacts scientifiques et techniques :

Bovins lait

Visite OasYs
Sandra Novak - sandra.novak@inrae.fr

Atelier 1
Yasmine Kadiri - yasmine.kadiri@inrae.fr

Atelier 2
Valérie Brocard - valerie.brocard@idele.fr

Atelier 3
Anne-Laure Gomas - anne-laure.gomas@cmds.chambagri.fr

Atelier 4
Raphaël Bore - raphael.bore@idele.fr

Atelier 5
Elodie Tranvoiz - elodie.tranvoiz@bretagne.chambagri.fr

Caprins

Conférence 10 ans de Patuchev et REDCap
Hugues Caillat - hugues.caillat@inrae.fr
Jérémie Jost - jeremie.jost@idele.fr

Atelier 1
Jérémie Jost - jeremie.jost@idele.fr

Atelier 2
Bertrand Bluet - bertrand.bluet@idele.fr

Atelier 3
Christophe Béalu - christophe.bealu@cmds.chambagri.fr

Atelier 4
Olivier Guérin - olivier.guerin@na.chambagri.fr

Atelier 5
Hugues Caillat - hugues.caillat@inrae.fr

Atelier 6
Alice Fatet - alice.fatet@inrae.fr

Atelier 7
Alice Fatet - alice.fatet@inrae.fr

Rédactrices et rédacteurs : Jérémie Jost (Idele - REDCap), Adèle Marsault (Idèle - Accélair), Alice Fatet (INRAE Ferticap), Sandra Novak (INRAE OasYs), Aymeric Mondière et Hugues Caillat (INRAE Patuchev).

Unité expérimentale « Fourrages, ruminants et environnement »
Départements scientifiques « Physiologie animale et systèmes d'élevage » et « Agroecosystem »
Centre INRAE Nouvelle-Aquitaine-Poitiers

---

https://www.inrae.fr/actualites/capvert-deux-journees-techniques-filieres-laitieres