

Adaptation des systèmes caprins de la zone de Villefagnan (16) au changement climatique

Le **changement climatique** est indéniable. Entre 1980 et 2000, le constat est flagrant : + 0,5°C à l'échelle terrestre, + 1°C en France, - 30 % de calotte arctique, + 3,3 mm d'augmentation du niveau de la mer, acidification des océans et perte de biodiversité.

L'élevage caprin est confronté au changement climatique :

- Comment le climat va-t-il évoluer ?
- Avec quelles conséquences sur les cultures, sur les animaux et les fourrages ?
- Comment s'adapter à ces évolutions ?



Les éleveurs de chèvres de Nouvelle-Aquitaine et Pays de la Loire ont engagé une réflexion sur l'adaptation de leurs systèmes d'élevage face au changement climatique. Dix groupes d'éleveurs, un groupe d'apprenants et leurs conseillers-animateurs ont remis en question entre 2019 et 2023 la conduite du système fourrager, des cultures et du troupeau, afin de s'adapter à ce challenge. Durant 4 années (avec une pause durant le 1^{er} confinement de la crise Covid), des collectifs de 4 à 8 éleveurs se sont réunis localement pour définir sur le système d'élevage typique de la zone et mettre en avant les spécificités des contextes pédoclimatiques. Ensuite, nous avons travaillé sur les projections climatiques de la zone, avec des indicateurs climatiques, agroclimatiques et de croissance de l'herbe. Ces données ont permis de proposer des leviers d'adaptation des différentes composantes du système d'élevage, qui se veulent adaptés au contexte local et opérationnels.

6 journées de groupe pour co-construire les solutions



Merci aux éleveurs ayant participé aux différents échanges : Jérôme Enogat, David Tireau, Jérémy Richard, Julien Montonen, Romain Delaunay, Benjamin Perronaud et à Manon Proust (Innoval) ayant animé le groupe.



<https://redcap.terredeschevres.fr/sstp.php?article272>

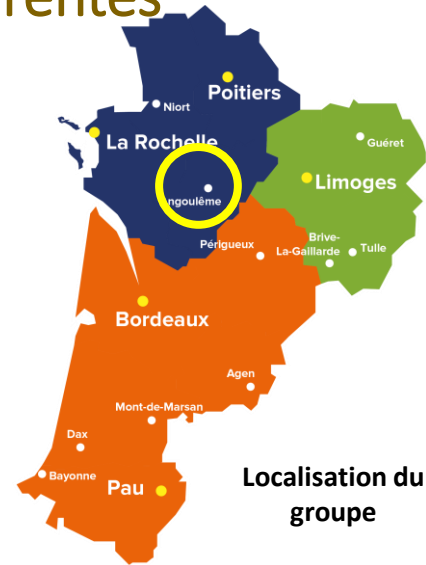
Partenaires techniques



La zone d'étude : le nord des Charentes

La zone de **Villefagnan (16)** est caractérisée par un **climat océanique altéré**, avec une température actuelle moyenne de **12,2 °C** et **784 mm** de précipitation par an. Elle est localisée dans une **plaine calcaire** située au nord du Bassin aquitain, présente sur le sud des Deux-Sèvres, de la Vienne et au nord de la Charente et de le Charente-Maritime, sur des sols limono-argileux caillouteux : **des groies moyennement profondes** (75-100 mm). Ce sont des sols sains (pH = 7-8) avec une fertilité plutôt bonne et une réserve utile allant de 40 à 80 mm.

Cette zone appartient à la zone de production du **Mothais sur feuille**, en cours de demande de reconnaissance en AOP (en 2023).



Un système d'élevage actuel classique de la zone de Villefagnan

Le système défini avec le groupe de Villefagnan est représentatif des élevages caprins présents dans le nord de la Charente et le Poitou méridional, à savoir le nord du département de la Charente et sud du département des Deux-Sèvres et de la Vienne. Il s'agit d'une exploitation en **polyculture-élevage** d'une SAU comprise entre **100 et 150 ha** et composée de **2 UMO exploitant et de salariés**. La totalité des terres présentes sont favorables à la culture de la **luzerne**, c'est-à-dire un sol non hydromorphe avec un pH neutre ou basique (substrat calcaire).

Le cheptel est constitué de **400 chèvres laitières** produisant environ **950 l/an**, avec un lot de 200 chèvres **désaisonnées** (mises-bas de septembre) et 200 **mises-bas saisonnées ou lactations longues**.

Villefagnan (16)

SAU : 140 ha

950 L / an



400 chèvres

Conduite en chèvrerie



2 UMO exploitant
Et 1,5 UMO salarié



Lactations longues (50 %)
MB septembre (50 %)



Surface Fourragère Principale
40 ha de Luzerne



Système laitier

Le choix des périodes de production est lié à l'organisation du travail (entre l'atelier culture et élevage) et les incitations locales des laiteries. Les chèvres sont conduites en bâtiment.

La **surface fourragère** de l'exploitation représente **40 ha** soit un tiers de la SAU et se compose quasi exclusivement de **luzerne**, récoltée en foin principalement. Le chargement est de **10 chèvres/ha de SFP**. Il est complété par un apport de **450 kg/chèvre/an de concentrés** pour compléter la ration alimentaire (**50 % autoproduit** : maïs, orge, tournesol). La surface agricole est utilisée pour les cultures de vente : blé, pois notamment.

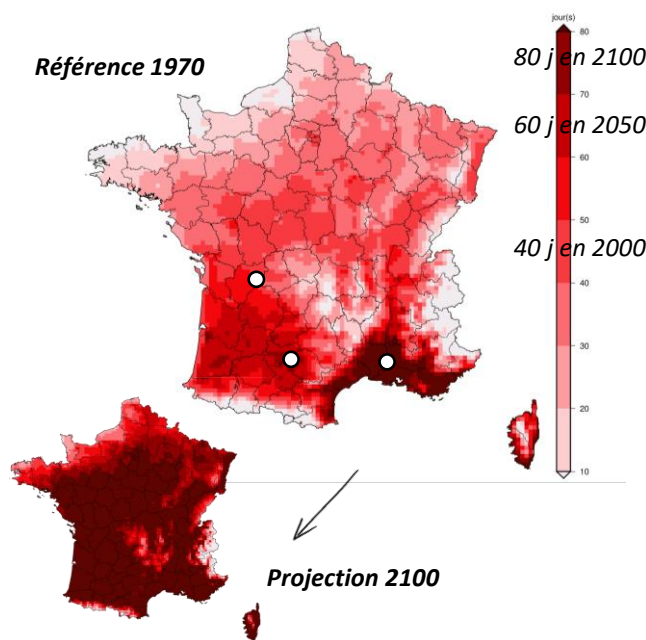
Quelle évolution du climat à Villefagnan ?

En 2020, nous avons déjà + 0,8°C d'augmentation de la température observée par rapport aux références de 1970-2000 à Villefagnan. Les projections du GIEC, avec le scénario 8.5 (le plus réaliste actuellement) nous amène doucement vers + 1,5 °C d'ici 2050 et + 4°C pour 2100. **Le climat de la zone sera de plus en plus à un climat méditerranéen.**

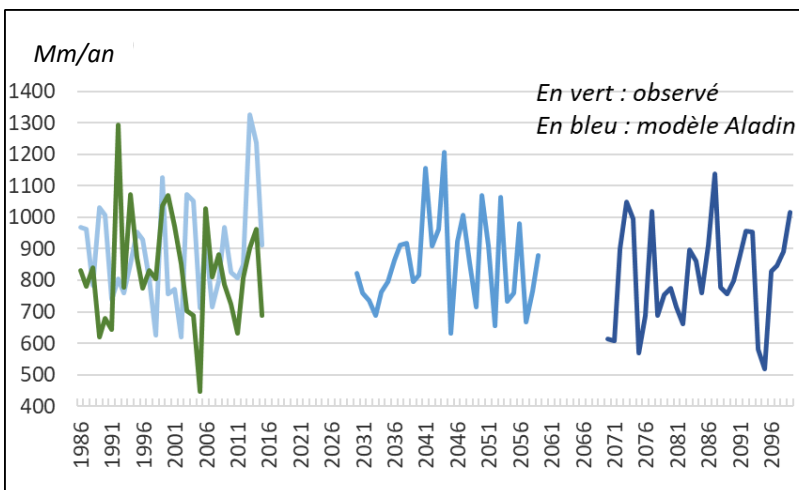
À la fin du siècle, les gelées seront de moins en moins fréquentes en hiver : d'une vingtaine de jours dans les années 2000, il y aura moins de 10 jours de gelées en hiver (équivalent au Finistère ou au Cotentin dans les années 2000).

En été, les journées caniculaires augmenteront fortement, avec des étés en 2050 qui ressembleront à ceux des années 2000 à Agen-Montauban, puis à Marseille aux alentours de 2100. Dans les années 2000, il y avait 2-3 jours caniculaires estivaux (> 35°C la journée et > 20°C la nuit). On en comptera 5-6 en moyenne en 2050 et 13-14 jours en 2100.

Nombre de jours chauds en été (> 20 °C)



Évolution annuelle de la pluviométrie (modèle Aladin)

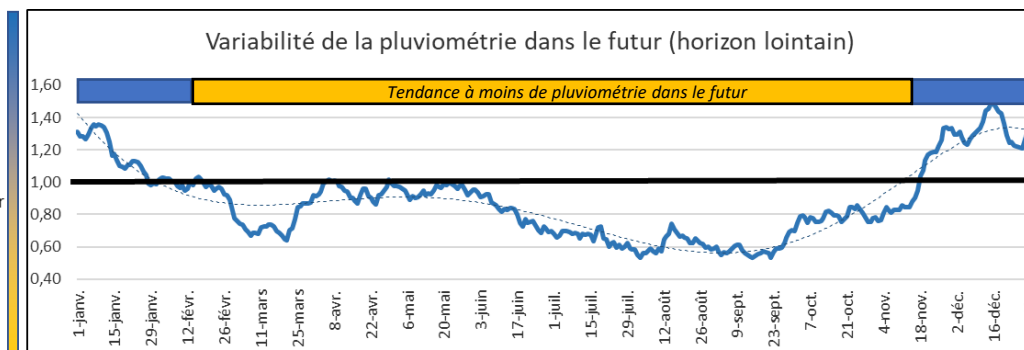


La pluviométrie restera en moyenne similaire dans le futur. La variabilité inter-annuelle restera très forte (entre 500 et 1 200 mm/an). Cette variabilité sera également marquée au sein d'une même année, avec en tendance plus de pluviométrie en hiver et des sécheresses de fin de printemps, été et automne plus marquées.

Le déficit hydrique (pluviométrie – évapotranspiration) sera également plus marqué. Déficitaire de 100 mm entre 1970 et 2000, ce déficit sera de 225 mm d'ici 2100.

+ de pluie dans le futur par rapport au passé sur cette période

- de pluie dans le futur par rapport au passé sur cette période



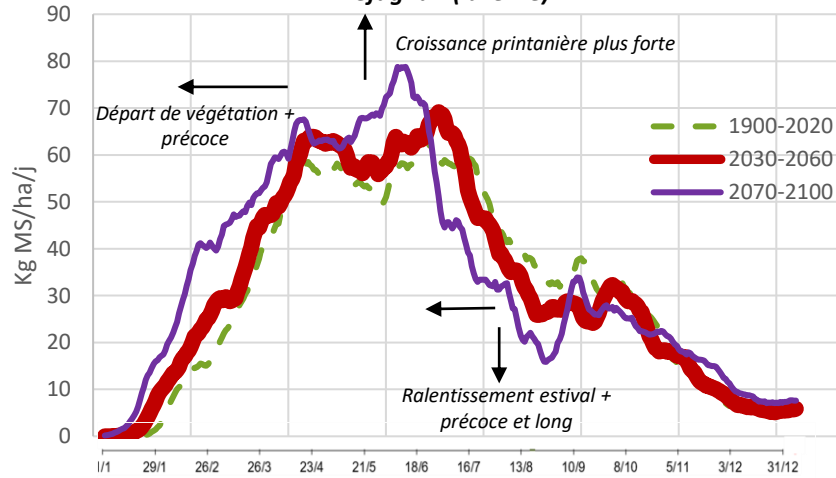
← Référence 1986-2015

Données issues de DRIAS, pour le RCP 8.5 : scénario sans politique climatique (produit multi-modèles de DRIAS – médianes)

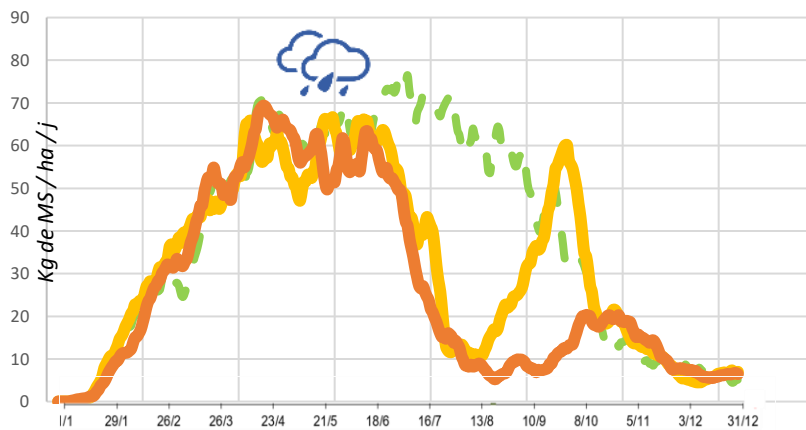
Évolution de la croissance de l'herbe

La croissance de la luzerne (sur sols profonds) sera plus précoce et plus forte au printemps, se maintiendra en début d'été et sera légèrement plus faible en automne. Le rendement global d'une luzerne sur sol profond diminuera d'environ 4 % d'ici 2050 et 11 % d'ici 2100, avec une forte variabilité entre les années (de + 22 % à - 14 %). Les 1^{ères} coupes (700° jours) pourront se faire en moyenne un mois plus tôt avec des conditions d'humidité proches de celles vécues actuellement (et des durées de jour plus courts : 1h23 de jour en moins). Le ralentissement estival de la croissance de l'herbe se fera une dizaine de jours plus tôt et sera plus marqué.

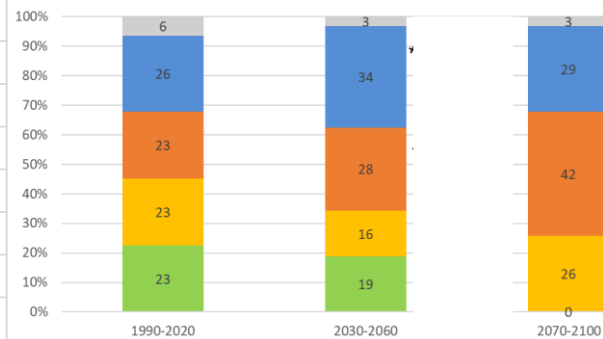
Courbe de croissance moyenne d'une luzerne sur sol profond à Villefagnan (luzerne)



Croissance de l'herbe selon les années fourragères



Fréquence des différentes années fourragères dans le futur et évolution du rendement des prairies



Pour les simulations, nous utilisons le scénario RCP 8.5 du GIEC (scénario où les émissions de GES ne sont pas freinées dans le futur, le plus vraisemblable actuellement) et le modèle Aladin de prévision des conditions climatiques en France (MétéoFrance), puis le modèle INRAE STICS de croissance de l'herbe.

Derrière la tendance décrite précédemment se cache une variabilité forte entre les années. On peut décrire, quatre années fourragères « typiques », dont la fréquence d'apparition dans le futur va évoluer :

- Des années avec une croissance de l'herbe répartie toute l'année (ex : 2021). Ces années permettent une production d'herbe importante (+22% par rapport à la moyenne), mais ne facilite pas la récolte de foin en bonnes conditions. Ces années fourragères seront de moins en moins fréquentes.
- Des années avec des sécheresses estivales marquées et une repousse intéressante d'herbe en fin d'été-début d'automne (ex : 2020). Cela représente entre 2 et 3 années dans le futur / 10, avec un rendement proche de la moyenne (-3 %).
- Des années avec des sécheresses estivales un peu plus précoces et sans repousses automnales (ex : 2022). Le rendement est alors à la baisse de 13 % environ. Ces années seront de plus en plus fréquentes dans le futur (4-5 années / 10)
- Des années avec des sécheresses estivales et des débuts de printemps humides ne favorisant pas des récoltes de foin en bonnes conditions (2017, 2019). Ces années, avec un système foin exclusif, impliquera une perte de rendement de 14 %. Cela représentera environ 3-4 années / 10 dans le futur.

Principaux enjeux pour ces systèmes (d'ici 2050) :

- Gestion des printemps pluvieux (3,4 années/10) : comment faire une 1^{ère} coupe de qualité ?
- Gestion des printemps avec des pousses de l'herbe plus fortes (+ 22 %) et des chantiers de récolte
- Sécheresses estivales plus précoces (15-30 j) et plus longues (pas d'herbe d'automne 2,8 années/10)
- Gestion de stocks et d'une trésorerie fourragère variables (+/- 20 % d'herbe)

Leviers d'adaptation du système fourrager

En adaptant la méthode du Rami fourrager, nous avons pu simuler un système fourrager équilibré dans le présent (les besoins du troupeau en fourrages sont couverts par la production de fourrages). Ensuite, à partir de l'évolution de la croissance de l'herbe, nous avons pu vérifier l'équilibre du bilan fourrager et le groupe a proposé des leviers d'adaptation.



Évolution du bilan fourrager dans le futur proche, avec une ration fourragère 100 % foin ou foin (60 %) + enrubannage (40 %)

Avec une ration uniquement FOIN

	Rendement (tMS/ha)	Bilan du stock de foin (en % par rapport aux besoins)	
Présent	8	+ 2 t	0 %
Futur sans aléa	10	+ 86 t	+ 24 %
Futur avec été sec	7	- 36 t	- 10 %
Futur avec été et automne secs	7	- 41 t	- 12 %
Futur avec printemps humide	5,9	- 107 t	- 30 %
Moyenne pondérée du futur		- 37 t MS (= 5 ha)	- 10 %

Avec une ration FOIN + ENRUBANNAGE

	Rendement (tMS/ha)	Bilan du stock de fourrage (en % par rapport au besoin)	
Présent	9	- 1 t	0 %
Futur sans aléa	11,2	+ 85 t	+ 23 %
Futur avec été sec	8,1	- 44 t	- 12 %
Futur avec été et automne secs	7	- 44 t	- 12 %
Futur avec printemps humide	7,8	- 39 t	- 10 %
Moyenne pondérée du futur		- 17 t MS = 2 ha?	- 5 %

Leviers « simples » d'adaptation (à l'installation) :

- Diminuer le chargement (**de 10 chèvres / ha de SFP à 8 à 8,5 chèvres/ha**) et/ou avoir la **trésorerie** pour de l'achat ponctuel de fourrages ou la contractualisation. **Faire au moins un bilan fourrager par an.**
- Avoir 4-6 mois de stock d'avance
- Valoriser l'herbe de début de printemps en **enrubannage ou en vert**. L'enrubannage peut être réalisé avec une CUMA ou un ETA local (maîtrise technique de la chaîne de récolte et limitation des investissements matériels). **Anticiper la méthode de distribution de l'enrubannage ou du vert.**
- Avoir une **maîtrise technique des luzernes** : implantation, stratégie de fertilisation, récolte.

Leviers à mobiliser « en routine » :

- **Gestion des printemps pluvieux (3,4 années/10) : comment faire une 1^{ère} coupe de qualité ?**

Il faudra avoir une réflexion pour diversifier son mode de récolte, avec de l'enrubannage, du séchage en grange ou du séchage en botte, du vert.

- **Gestion des printemps avec des pousses de l'herbe plus fortes (+ 22 %) : gestion des chantiers de récolte**

Il faudra les moyens matériels et humains pour répondre aux débits de chantiers importants du futur. Il est essentiel d'avoir une partie du matériel de fenaison en propriété, afin d'être réactif au moment de la récolte. L'appui d'une CUMA ou d'un ETA peut être intéressant.

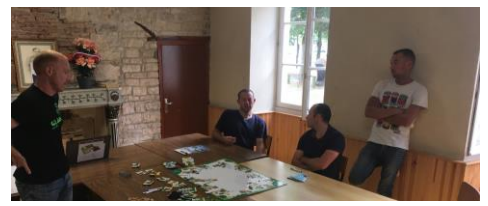
- **Sécheresses estivales plus précoces (15-30 j) et plus longues (pas d'herbe d'automne 2,8 années/10) : comment sécuriser son rendement fourrager ?**

La luzerne est une espèce fourragère bien adaptée aux températures chaudes (en début d'été). L'irrigation peut sécuriser le système fourrager (cf p 7). La maîtrise de l'itinéraire technique de la luzerne est essentielle pour la valoriser au mieux (période de semis, semis sous-couvert, fertilisation). Les mélanges de variétés de luzerne et/ou de légumineuses sont à privilégier.

- **Gestion d'un report de stock plus important et d'une trésorerie fourragère variable**

Il faut prévoir un hangar de stockage de fourrage suffisamment grand et à organiser (trier par coupe/qualité). Le bilan fourrager (2 fois par an) permettra de projeter l'utilisation du fourrage dans la ration. Limiter les refus à l'auge se fera en distribuant un foin de luzerne appétant et riche. Limiter les chèvres improductives.

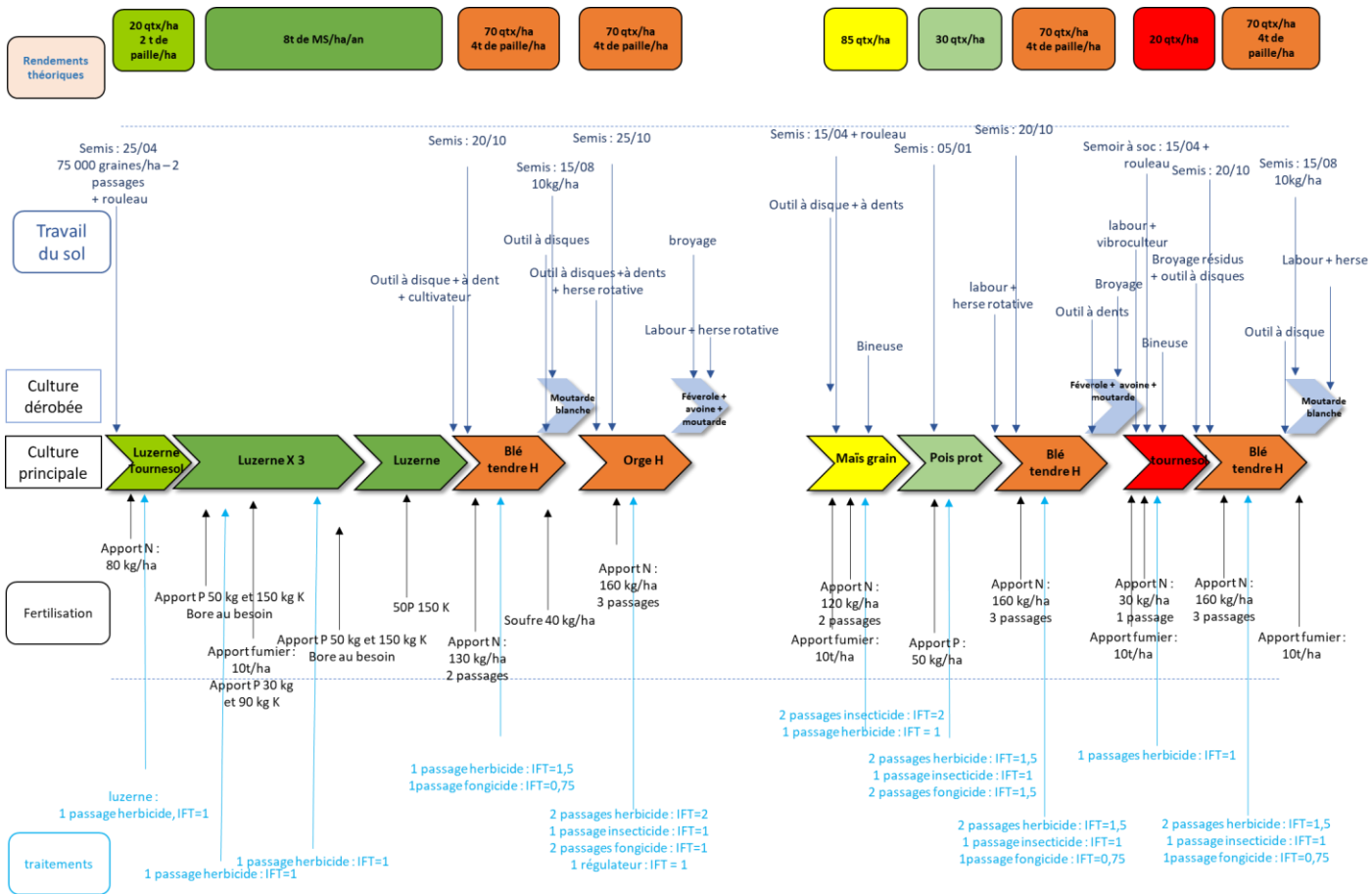
Un système de culture en rotation longue avec la luzerne



Le groupe a également mené une réflexion sur la co-construction d'une rotation et d'un itinéraire technique qui permettent de répondre aux enjeux du changement climatique, tout en limitant les intrants sur les cultures et en favorisant l'autonomie alimentaire. Le schéma décisionnel est résumé ci-dessous.

La rotation étudiée est en système sans irrigation. Rendements et itinéraires techniques reflètent les pratiques actuelles des éleveurs. Certaines modifications techniques ont été discutées et sont mis en place par les éleveurs.

Schéma décisionnel de la rotation co-construite



Fumier vieilli ou compost

Rotation en polyculture-élevage caprin de Poitou-Charentes avec un conduite « conventionnelle », sans méteil (non irrigué)

Alternatives possibles :

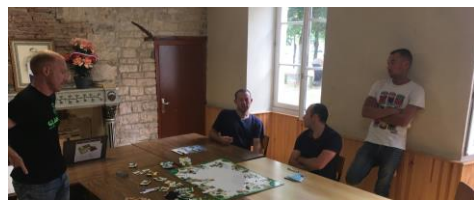
Selon le potentiel de réserve hydrique du sol, il sera possible de remplacer le maïs grain par du colza. Le colza sera à privilégier dans les parcelles séchantes, tandis que les zones de « marais » (hydromorphes l'hiver) pourront permettre la culture en sec du maïs.

Une autre dérobée peut être cultivée en alternance à l'engrais vert proposé. Il s'agit d'un mélange féverole, vesce, avoine qui pourra être enrubbanné ou affouragé



Représentation de la rotation avec le jeu sérieux Mission écophyteu

Un système de culture en rotation longue avec la luzerne



Maîtrise technique de la rotation

Cette **rotation est longue** (12 années) et **diversifiée** (7 cultures). Elle se compose de **33 % de luzerne fourragère** (implantée sous-couvert d'un tournesol au printemps). Les céréales (blé tendre, orge d'hiver, maïs grain) bénéficient des reliquats d'azote libérés après la destruction de la luzerne (environ 30-40 unités par an), permettant de limiter les apports en azote minéral sur ces 3 cultures.

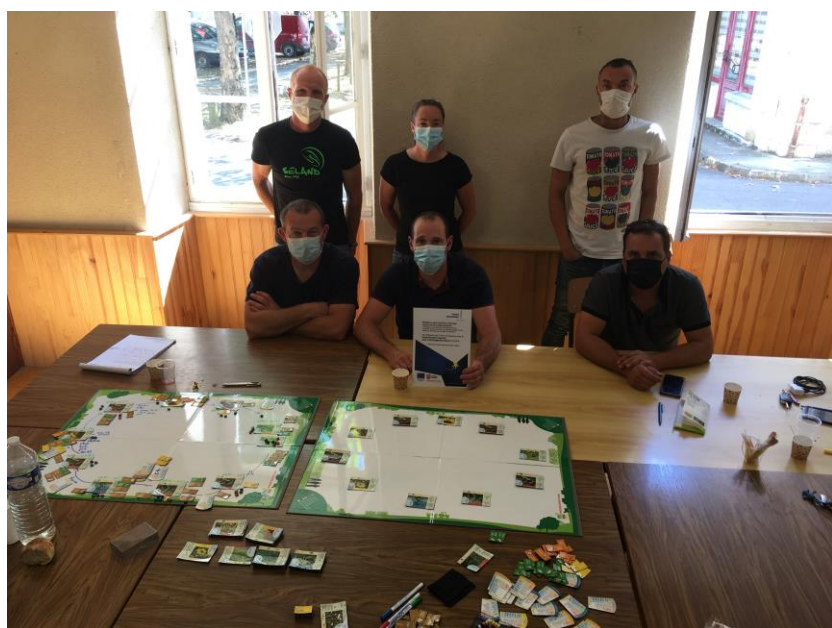
L'alternance de **cultures d'automne** (blé tendre, orge), **d'hiver** (pois protéagineux) et de **printemps** (maïs, tournesol) permet de réguler et **limiter les risques de développement d'adventices** (moins de sélection de la flore, augmentation des possibilités d'interventions mécaniques, ...). La culture du pois permet également de **limiter les besoins en azote minéral** à l'échelle de la rotation (pas de fertilisation azotée sur la culture, reliquat ~20 U/ha pour la culture suivante).

Le **fumier vieilli (ou compost) de chèvre** est valorisé notamment sur les cultures de printemps (tournesol et maïs) et la luzerne. Les quantités produites par le troupeau sont suffisantes. Afin d'assurer une bonne productivité de la luzerne, des apports en phosphore, potassium et bore sont réalisés sur cette culture.

Le choix des **dérobées** (espèces, dates d'interventions) a été réfléchi selon les objectifs et contraintes des éleveurs. La moutarde blanche (entre blé et orge) a été choisie pour sa capacité de développement rapide et la production de biomasse intéressante (~2 à 3 t MS/ha en moyenne) pour une période d'interculture courte (entre 2 céréales à paille). Cette espèce a aussi l'intérêt de présenter des propriétés de biofumigation qui permettent de réduire certaines maladies telluriques des céréales à paille.

Avant un maïs grain, un mélange de 3 espèces a été retenu (féverole, avoine fourragère, moutarde blanche) et vise l'objectif "**engrais vert**" des cultures intermédiaires.

Ce couvert végétal va permettre de piéger l'azote du sol à l'automne (moutarde, avoine) pour limiter les risques de transferts de nitrates, mais également de capitaliser de l'azote et de le restituer à la culture suivante (30-40 U/ha en moyenne) par la présence de la féverole (légumineuse).



Travail de co-conception de la rotation avec le jeu sérieux Mission Ecophyteau. Ce jeu sérieux permet de représenter visuellement et collectivement une rotation.

Évaluation de la durabilité du système de culture

La rotation co-construite avec les éleveurs a été évaluée selon les 3 piliers de la durabilité avec l'outil SYSTERRE®. Cela permet de mettre en avant des indicateurs d'évaluation économique, sociale et environnementale.

Évaluation de la durabilité de la rotation co-construite sur une année normale (moyenne des prix 2016-20)

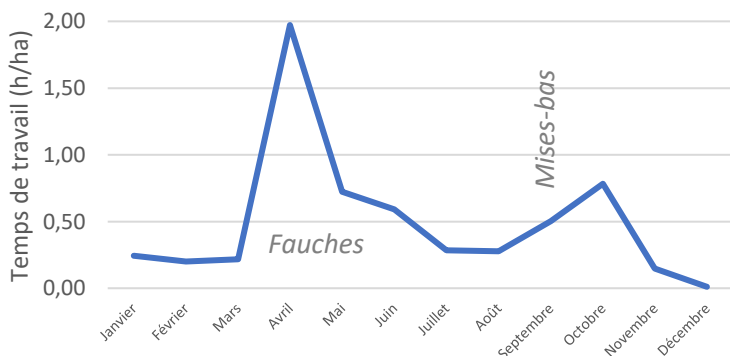
Durabilité environnementale	/ha
IFT Total moyen (Dont herbicides Dont fongicide Dont insecticide)	2,2 1,3 0,4 0,5
Consommation Carburant (l)	98
Fertilisation minérale (U N/ha)	65
Part apportée par la fertilisation organique et les légumineuses	N : 24 % P : 54 % K : 28 %
Bilan de fertilisation (kg/ha)	N : + 3 P : - 12 K : - 7
Émissions totales GES (kg éq CO ₂ /ha)	1 443 <i>(soit 6 631km en voiture ou 6 275km en avion ou 971litres de lait de vache*)</i>

Durabilité économique	€/ha
Produit brut	1 011
Charges opérationnelles	315
Dont charges semences	96
Dont charges engrais	128
Dont charges phytos	91
Charges de mécanisation	431
Marge directe hors aides = marge semi-nette	265

Durabilité sociale	/ha
Temps de travail (h/ha)	6
Nombre de passages tracteur	14

*Source : <https://datagir.ademe.fr/apps/impact-co2/>

Temps de travail



Le système de culture étudié est un système en **polyculture-élevage**, avec une partie des cultures vendue et une autre autoconsommée par le troupeau. Entre **25 et 50 % des besoins en NPK** de la rotation sont apportés par la fertilisation organique et les légumineuses implantées.

Impact de la volatilité du prix des intrants sur les résultats économiques (x3 fertilisation et x 1,5 phyto, x 1,5 GNR, comme en 2022)

(€/ha)	Années normales	Évolution comparée à la référence « année normale »
Produit	1 011	0%
Charges totales	746	+ 40 %
→ Charges opérationnelles	315	+ 96 %
→ Charges de mécanisation	431	+ 10 %
Marge semi-nette	265	- 131 %

Le système de culture est **fortement impacté par les hausses de ces intrants.**

Impact des pics de chaleurs en été sur le système d'élevage : des pistes d'adaptation



À l'horizon 2050, les étés ressembleront à ceux d'Agen actuellement. Les pics de chaleurs estivaux auront des conséquences fortes à la fois sur les animaux et sur la production de ressources sur l'exploitation. Quelques réflexions ont été soulevées par le groupe lors d'une réunion d'échanges.

Reproduction

Les systèmes de production caprins sont très impactés par les pics de chaleurs estivaux (août-septembre) car les chèvres sont soit :

- en **fin de gestation** (mises-bas de septembre) : risques d'avortement
- en **mise à la reproduction** (mises-bas de février) : diminution de la fertilité
- En lactation longue, et donc en production

Il sera important d'avoir un bâtiment limitant le stress thermique des animaux en cas de canicule. Le bâtiment devra être isolé et ventilé suffisamment. Une aire d'exercice ombragée pourra compléter le dispositif. [+ d'infos.](#)

Production de fourrages de qualité

Le système produit une partie importante de la protéine nécessaire pour le troupeau, grâce à la luzerne. Le **risque de cuscute** est important à prendre en compte. **L'allongement de la rotation** est un levier de limitation du risque.

La visite du dispositif expérimental INRAE UR P3F à Lusignan a permis d'approfondir les réflexions sur les **mélanges de variétés en luzerne et la résistance des fourragères au stress thermique** ([+ d'infos](#)). Des essais ont montré que la diversité variétale permet une meilleure stabilité du rendement entre années et une meilleure production de biomasse sous stress hydrique.

Dispositif siclex - simulateur de climat extrême (INRAE-Lusignan).



photo : variété flamande (à droite) et méditerranéenne (à gauche) en essai au début du printemps

Deux éleveurs du groupe (Jérôme et Jérémie) ont par ailleurs mis en place un **essai en ferme**, en implantant 5 bandes :

- 2 bandes d'une variété de luzerne flamande ou méditerranéenne seule
- 1 bande associant plusieurs variétés de luzerne
- 2 bandes associant un mélange de variétés de luzerne et soit des trèfles (violet et blanc) soit un mélange de légumineuses (sainfoin, lotier, minette, trèfle incarnat). [+ d'infos.](#)

Quelques éleveurs du groupe bénéficient de l'irrigation. **L'irrigation de 10 ha de luzerne** (20-25 % de la SFP) permet de sécuriser le rendement en luzerne les années sèches. Cela amène néanmoins des conséquences sur le coût de production du foin et le temps de travail, ... mais permet d'intensifier la production lorsque les surfaces sont limitantes.

Production d'aliments fermiers

Le système produit l'énergie (UFL) nécessaire pour le troupeau (maïs, orge, tournesol). Dans un objectif de **limiter les intrants** sur les cultures et améliorer **l'autonomie protéique**, il est possible d'intégrer du **méteil grain** dans la rotation ([exemple du système de Melle](#)).

Les **systèmes irrigués** ont des facilités pour maintenir la production de certaines cultures, dont notamment les cultures de maïs, tournesol, semences de luzerne, ... Le coût de l'irrigation (entre 0,20 et 0,30 €/m³ dans le Poitou-Charentes, *source CA 86 - 2021*), ainsi que le travail supplémentaire (souvent ½ UTH pendant 6 mois) doivent être pris en compte.

Synthèse : quel système demain adapté au changement climatique ?


L'adaptation du **système de Villefagnan** induit comme modification majeure l'**augmentation de la SFP en luzerne** (+ 7 ha) et l'utilisation complémentaire de **foin et d'enrubannage** (en 1^{ère} coupe notamment). La luzerne de type méditerranéenne est privilégiée, associée éventuellement à d'autres légumineuses (trèfles, sainfoin, lotier). Le **chargement visé est de 8,5 chèvres/ha**.

En complément sont mises en place des **luzernes au printemps** (sous-couvert de tournesol, orge ou avoine de printemps), en **mélange de variétés et d'espèces**. Le **séchage en grange** peut être une alternative à l'enrubannage, avec un niveau d'investissement important. Pour le bien-être des animaux en été, il faudra prévoir une **chèvrerie suffisamment isolée et ventilée** pour aider les chèvres à supporter les pics de chaleurs.

Pour diminuer l'IFT des cultures, les **méteils** peuvent être une solution. Enfin, il faudra veiller à avoir un report de stock suffisant (4-6 mois), et donc le **hangar de stockage adéquate**.


Villefagnan (16)

SAU : 140 ha




**2 UMO exploitant
Et 1,5 UMO salarié**

950 L / an




Système laitier


400 chèvres




**Lactations longues (50 %)
MB septembre (50 %)**




**Conduite en chèvrerie, avec
bâtiment isolé et ventilé**



**4-6 mois de report de stock,
hangar de stockage**



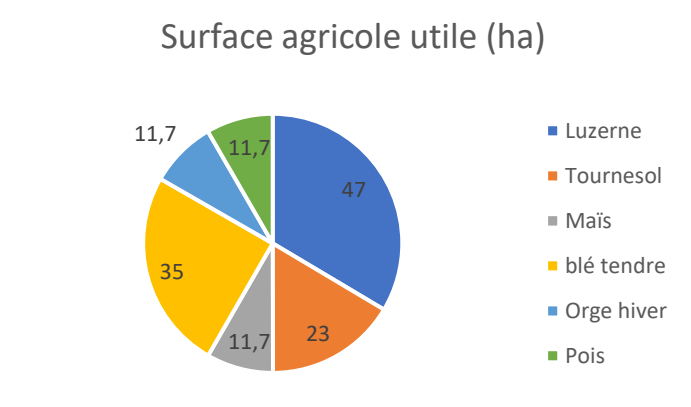
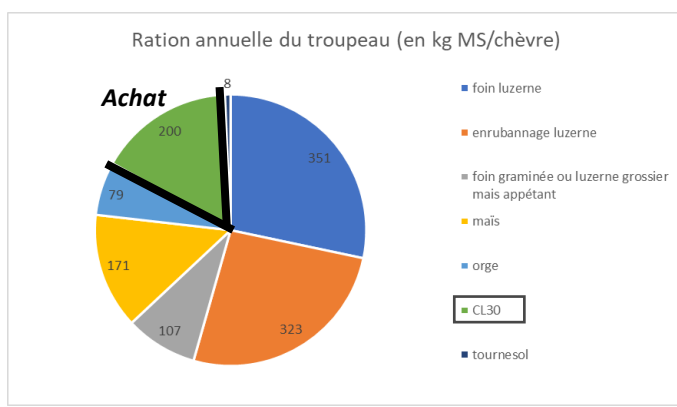
**Surface Fourragère Principale
47 ha de Luzerne**



93 ha de SCOP
Dont 17 ha autoconsommée

Indicateurs techniques

- 63 % de fourrages dans la ration
(dont 60 % de foin)
- 482 g de concentrés / litre de lait
- 458 kg de concentrés / chèvre
- 85 % d'autonomie alimentaire
- Coût du système d'alimentation :
332 € / 1000 l



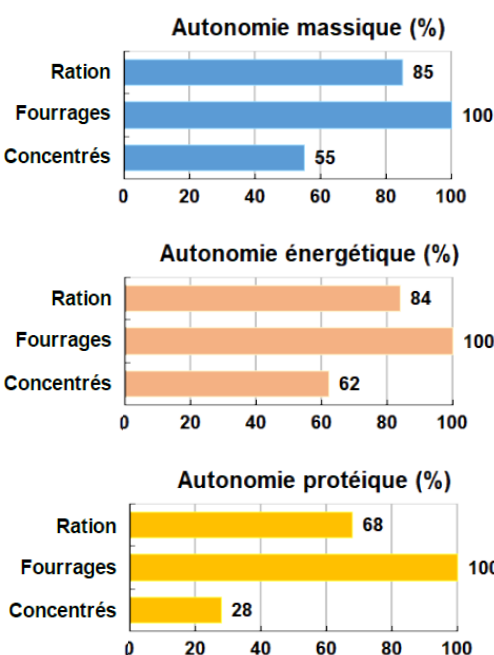
Bilan de production, achat et consommation des aliments

En tonnes	Besoins des animaux	Production	Vente
maïs	68	99	31
orge	32	82	50
tourneol	3	46	43



Évaluation de la durabilité du système

Niveau d'autonomie du système



Pour la **paille et le fumier**, le bilan est à l'équilibre et se compense : surproduction de 67 t de paille pour un manque de 64 t de fumier.

Résultats économiques du système (année 2020 en référence)

Conventionnel : **380 100 litres** de lait produit – TP = 37 g/l – TB = 44 g/l.
 Prix moyen : **798 €/1000 l**

Résultats économiques du système	
Produit brut total (PB)	474 365 €
<i>Dont produit caprin</i>	311 631 € (66 % du PB)
<i>Dont produit grandes cultures</i>	110 084 €
Charges totales hors amortissement et frais financiers	327 851 €
<i>Dont charges opérationnelles</i>	142 349 €
→ Sur troupeau	91 394 €
→ Sur SFP	18 095 €
→ Sur Productions végétales	32 860 €
<i>Dont charges de structure hors amortissement et frais financiers</i>	185 502 €
EBE (EBE / PB)	146 514 € (30,8 %)
Disponible pour les exploitants et l'autofinancement	105 933 €
en €/UMO exploitant	52 967 €

Impact de la variabilité du prix des intrants sur les résultats économiques du système

Nous avons étudié cet impact, en comparant l'année « normale » (moyenne 2016-20) avec les prix observés en 2022. La diminution de la rémunération permise est indiquée ci-dessous :

- Intrants liés aux cultures (x3 pour les engrais) : – 33 %
- Intrants liés aux cultures (x 1,5 pour les phyto) : – 10 %
- Intrants liés à la mécanisation (x 1,5 GNR) : – 11 %
- Intrants liés à l'alimentation (x 1,5 concentré du commerce) : – 31 %

Le système est dépendant de la volatilité du prix des intrants.

Références Inosys
(cliquez sur le logo)



Évaluation environnementale (méthode cap2er I)

Résultats environnementaux du système	En kg éq CO ₂ /l
Émissions brutes	1,11
Stockage (5000 ml haie)	0,06
Émissions nettes	1,05

Références
REDCap-Cap2er
(cliquez sur le logo)



Évaluation sociétale : compétition de valorisation des aliments entre l'homme et les chèvres (méthode ERADAL)

89% des protéines consommées par le troupeau ne sont pas consommables par l'Homme. Pour produire 1 kg de protéines animales, le troupeau consomme **0,7 kg** de protéines consommables par l'Homme.

80% d'énergie consommée par le troupeau ne sont pas consommables par l'Homme. Pour produire 1 kcal, le troupeau consomme **1,6 kcal** consommables par l'Homme.

Références



La Nouvelle-Aquitaine et L'Europe
agissent ensemble pour votre territoire



Bilan du système de demain en Charente et Poitou méridional, adapté au changement climatique ?

Le système présenté ici est en **polyculture-élevage**, avec un atelier caprin modérément couplé à l'atelier de culture (méthode NICCEL). La production caprine représente 66 % du produit brut.

Le système proposé répond aux **enjeux d'adaptation au changement climatique** et de **durabilité** grâce à plusieurs forces :

- La **surface agricole utile est importante**, avec un **bon potentiel de rendement** et de cultures réalisables,
- Il y a une **mixité d'ateliers** : **cultures annuelles** (de vente et autoconsommées), des **fourrages** et **l'élevage** de chèvres, qui permet "d'amortir" les "crises" que pourraient rencontrer l'un ou l'autre des ateliers et faciliter les interactions positives,
- La **culture de la luzerne** est possible, et permet d'apporter de la protéine au troupeau, tout en limitant les intrants sur les cultures suivantes (azote et phytosanitaires). Le **système est autonome en fourrages**.
- La **ration est simple, stable et efficace**, tout en sécurisant la production laitière,
- L'exploitation est en **association**, avec des exploitants agricoles et des **salariés**, permettant de répartir l'investissement et la charge de travail.

Ces éléments structureaux permettent une résilience et une pertinence à ces systèmes, aujourd'hui et demain. Les principaux leviers d'adaptation du système fourrager concernant l'augmentation de la surface en luzerne, la conduite de ces prairies (période d'implantation diversité spécifique et variétal) et dans l'itinéraire technique de récolte (association enrubannage/séchage en grange et foin séché au sol).

Ces systèmes sont **performants d'un point de vue économique**. Néanmoins, ils sont **dépendants des intrants**. L'augmentation pérenne du prix des intrants, sans augmentation des produits, peut fragiliser ces systèmes. D'un point de vue empreinte carbone, ces élevages sont performants, tout en disposant de **marges d'amélioration sur l'atelier culture** pour réduire leur impact. La présence de 1,5 salariés, en plus des deux exploitants, contribue à **l'emploi local** et à la **durabilité sociale** du système.

Des marges de manœuvre existent aussi sur l'atelier caprin, avec l'optimisation des quantités de concentrés distribuées, l'augmentation de l'autonomie alimentaire, l'amélioration de la qualité des fourrages notamment.



Photo du groupe de travail prise lors de la réunion du 23 mars 2023

Réalisation : Jérémie Jost (Idele-REDCap), Manon Proust (Innoval), Sébastien Minette (CRA NA), Valentin Py (stagiaire Idele) et Nicole Bossis (Idele), avril 2023. **Avis et relectures** : les conseillers et animateurs du réseau REDCap

Travail réalisé dans le cadre du projet PEI Résilience des systèmes caprins de Nouvelle-Aquitaine (2019-2023).

Partenaires techniques :



Les travaux présentés ont bénéficié des synergies permises par :