

COLLECTION  
L'ESSENTIEL



# Cap'Climat Territoires

## Adaptation des élevages lotois au changement climatique



## ZOOM

### LE CONSTAT DU CHANGEMENT CLIMATIQUE



**Chaleur extrême**  
plus fréquente  
plus intense



**Fortes précipitations**  
plus fréquentes  
plus intenses



**Sécheresse**  
augmentation dans certaines régions



**Conditions météorologiques  
propices aux incendies**  
plus fréquentes



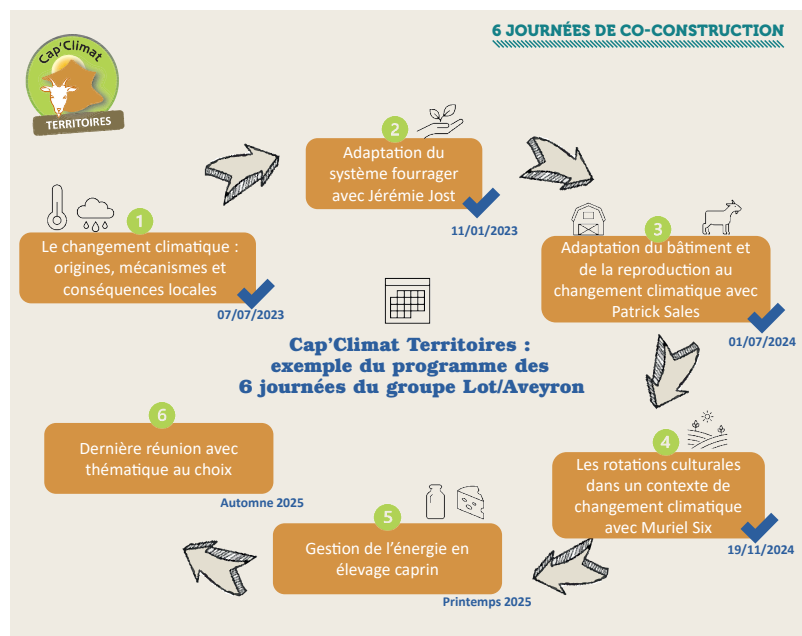
**Océan**  
réchauffement, acidification  
perte d'oxygène

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

# S'ADAPTER AU CHANGEMENT CLIMATIQUE UN ENJEU DE LA FILIÈRE CAPRINE

Après le travail initié par les éleveurs de chèvres de Nouvelle-Aquitaine et des Pays de la Loire dans le cadre du REDCap, le projet Cap'Climat Territoires, financé par l'ANICAP dans le cadre de la démarche Cap'Climat de la filière caprine, vise à étendre cette dynamique à d'autres régions françaises. En 2022, sept groupes d'éleveurs et un groupe d'enseignants ont été constitués pour aborder différents sujets techniques.

Un groupe est animé par Valérie Dufourg, conseillère caprine à la Chambre d'agriculture du Lot, il s'est réuni autour des thématiques suivantes :



Les éleveurs caprins du Lot engagés dans le projet Cap'Climat Territoires en réflexion sur l'adaptation du système fourrager.

# ZONE D'ÉTUDE

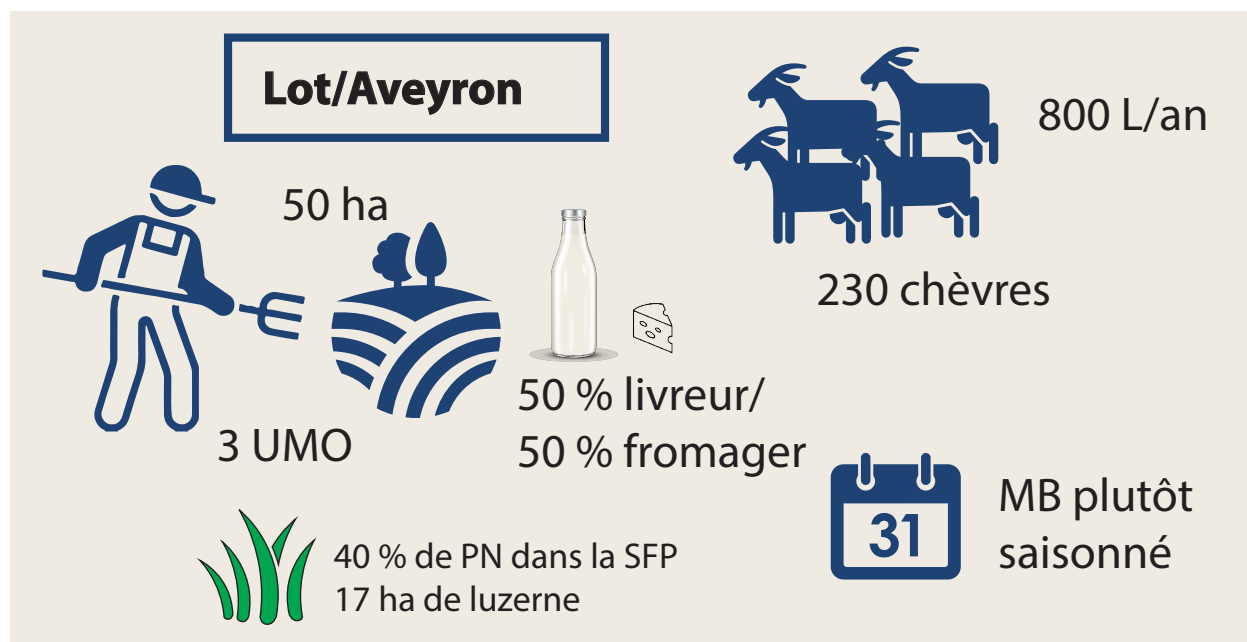
## L'EST DU LOT ET OUEST DE L'AVEYRON



La zone étudiée est à Aynac, proche de Figeac, où on trouve des sols calciques au niveau des Causses du Quercy qui sont des sols très superficiels et pauvres ; des sols acides sableux à l'Est du Lot ; et des sols calcaires peu profonds favorables à la luzerne\*.

### SYSTÈME CAPRIN ÉTUDIÉ

Dans le cadre du projet Cap'Climat Territoires, un groupe de 8 éleveurs volontaires s'est constitué dans le Lot et l'Aveyron. Leur système d'élevage se rapproche de celui décrit ci-dessus. Certains éleveurs du groupe sont en AOP Rocamadour ce qui interdit l'ensilage et l'enrubannage.



\* <https://www.geoportail.gouv.fr/donnees/carte-des-sols>

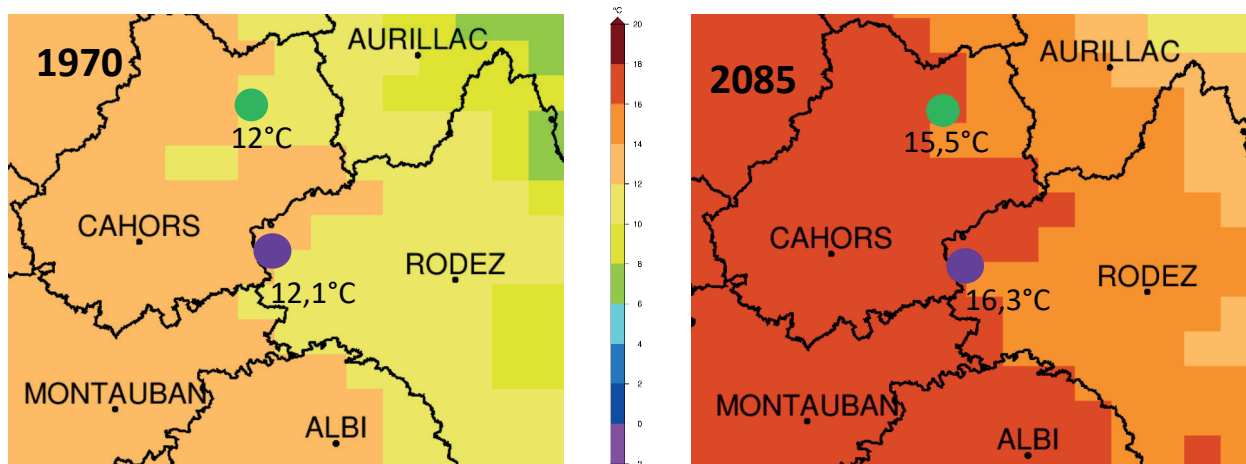
# QUELLE ÉVOLUTION DU CLIMAT SUR LA ZONE ?



En 2023 à Gourdon (station Météo France la plus proche), on était déjà à une augmentation de + 2,5°C par rapport aux références de 1961 à 1990\*. Selon le scénario le plus pessimiste du GIEC (RCP8.5), aujourd'hui considéré comme le plus réaliste, il est prévu que la température augmente de + 2,5°C d'ici 2050 que l'on a déjà atteint en 2023 et de + 4°C d'ici 2100 par rapport aux références. Le climat lotois ressemblera plus à un climat méditerranéen.

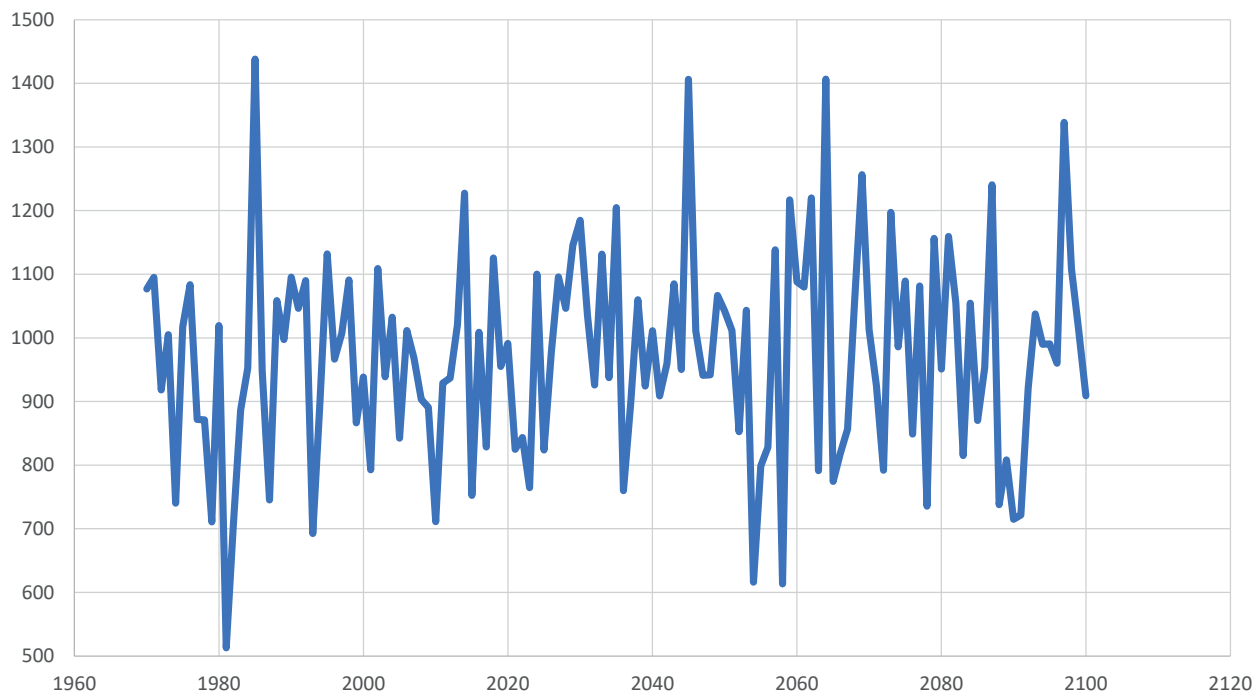
La pluviométrie restera en moyenne similaire à 900mm, mais cela cache une grande variabilité annuelle, avec des précipitations oscillant entre 500 et 1 500 mm selon les années. Cette variabilité interannuelle se conserve tout au long du siècle. A l'échelle des saisons, on aura significativement plus d'eau disponible en hiver et moins d'eau disponible en été. Le printemps et l'automne n'ont pas de tendance marquée mais cela cache des événements extrêmes.

## ÉVOLUTION DE LA TEMPÉRATURE ANNUELLE MOYENNE DE AYNAC EN 1970 ET EN 2085



Source : DRIAS 2020, scénario RCP8.5

## PLUVIOMÉTRIE MOYENNE ANNUELLE DE AYNAC DE 1970 À 2100



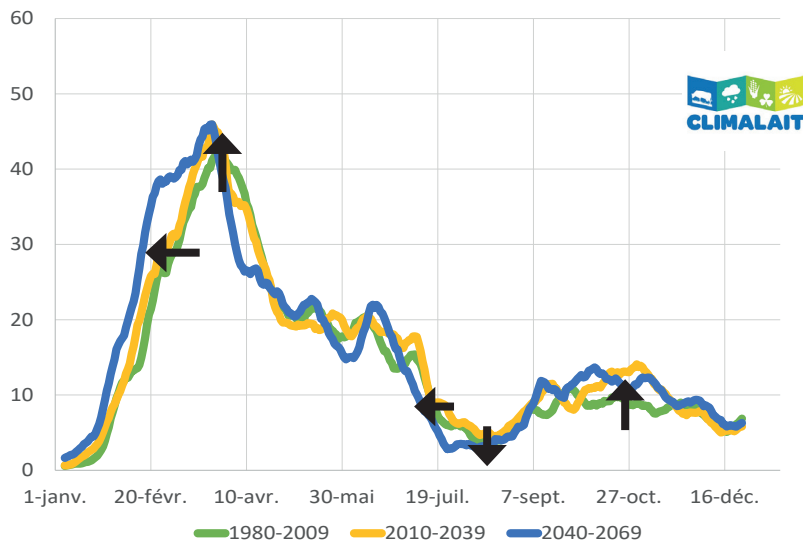
\* <https://meteofrance.com/climathd>

Source : DRIAS 2020, scénario RCP8.5

# ÉVOLUTION DE LA CROISSANCE DE L'HERBE



**POUSSE D'UNE PRAIRIE EN KG DE MS/HA / J SELON LA PÉRIODE DE 30 ANS SIMULÉE, EN MOYENNE SUR SOL SUPERFICIEL**



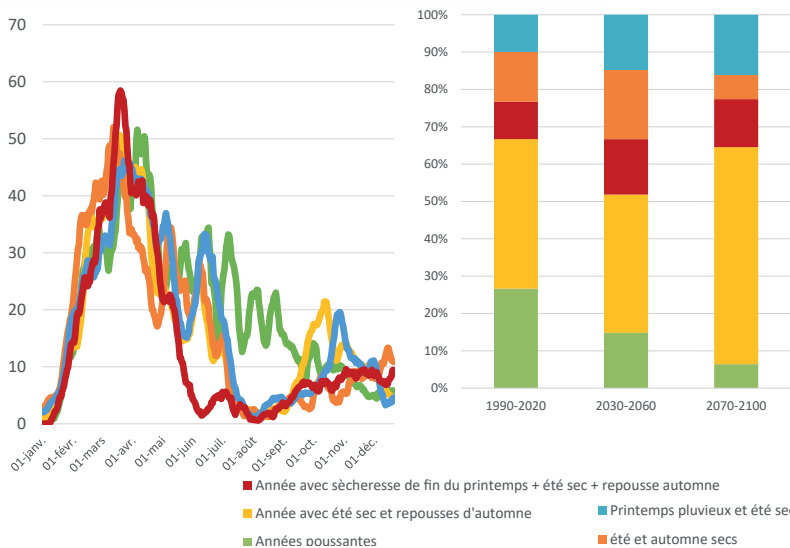
Source : Climalait Coteaux du Tarn

La croissance de l'herbe sera modifiée au cours de l'année :

- Le démarrage sera plus précoce avec plus d'herbe disponible au printemps.
- L'arrêt de la pousse estivale sera plus précoce ( $\approx 15$  jours plus tôt) et sera plus marqué.
- La repousse d'automne aura potentiellement lieu plus tard



**CROISSANCE DE L'HERBE EN FONCTION DES ANNÉES FOURRAGÈRES ET RÉPARTITION DE LEUR FRÉQUENCE DANS LE FUTUR**



Source : Climalait Coteaux du Tarn

En étudiant les différentes années fourragères, cinq années fourragères se distinguent :




- L'année bleue : un printemps pluvieux qui empêche les récoltes de fourrage de qualité au printemps, suivi d'un été sec. Sa fréquence augmente d'ici la fin du siècle.
- L'année orange : un été et automne secs.
- L'année rouge : la « pire » qui correspond à un printemps et automne secs avec une petite repousse d'automne mais tard dans la saison. Sa fréquence augmente d'ici 2100.
- L'année jaune : un printemps normal, un été sec et une repousse d'automne qui voit sa fréquence augmenter d'ici 2100.
- L'année verte : herbe poussant toute l'année dont la fréquence d'apparition diminue d'ici la fin du siècle.



# ÉVOLUTION DE LA TRÉSORERIE FOURRAGÈRE SELON LE TYPE DE RATION



En adaptant la méthode du Rami fourrager®, nous avons pu modéliser un système fourrager équilibré où la production de fourrages couvre les besoins du troupeau. Ensuite, en tenant compte de l'évolution de la croissance de l'herbe et des années atypiques, nous avons vérifié la stabilité du bilan fourrager, et le groupe a proposé des stratégies d'adaptation. Pour un même système de 230 chèvres à 800L et 40ha de prairies, nous avons comparé 3 rations : foin, foin de séchoir en grange, foin + herbe verte (pâturage ou affouragement en vert). L'idée était de voir l'impact des 3 rations sur la trésorerie fourragère en année climatique atypique.

Type de ration	 Ration 100% foin		 Ration séchoir en grange		 Ration herbe verte de mars à juin puis septembre et octobre + foin	
	Rendement valorisable par les chèvres (tMS/ha)	Bilan du stock de fourrage avant la 1 <sup>ère</sup> coupe	Rendement récolte enrubannage et foin (tMS/ha)	Bilan du stock de fourrage avant la 1 <sup>ère</sup> coupe	Rendement récolte pâture ou aff vert et foin (tMS/ha)	Bilan du stock de foin avant la 1 <sup>ère</sup> coupe
<b>Présent</b>	5	+ 3 t	5,4	+ 21 t	6	+ 8 t
<b>Futur sans aléa = année poussante</b>	6,5	+ 37 t	6,8	+ 79 t	7,2	+ 32 t
<b>Futur été sec</b>	4,5	- 21 t	4,75	- 3 t	5,7	- 7 t
<b>Futur été et automne secs</b>	3	- 61 t	3,75	- 42 t	4,6	- 31 t
<b>Futur printemps humide puis sec</b>	2,75	- 84 t	4,8	- 18 t	4,7	- 51 t
<b>Moyenne pondérée de la fréquence des types d'année</b>		- 36 t		- 7 t		- 16 t

En regardant la moyenne pondérée de la fréquence des années types, le bilan fourrager entre ce que produisent les 40ha de prairies et les besoins des 230 chèvres, on arrive, quel que soit la ration à un bilan négatif en fourrage, ce qui se traduira par de l'achat de fourrage ou une diminution du chargement avec plus de surface ou moins de chèvres.

La ration que foin séché au sol sera très risquée dans le futur avec un manque de fourrage à prévoir quel que soit l'année climatique atypique. Cela montre que la diversification du mode de récolte est une force pour valoriser l'herbe à l'avenir.

Ces projections sont basées sur l'hypothèse d'un équilibre au début de l'année fourragère. Cependant, il faut s'attendre à plusieurs années défavorables successives, ce qui complique davantage la gestion de la trésorerie fourragère. Investir dans un hangar de stockage supplémentaire pourrait être une solution pour stocker pendant les années favorables et se préparer aux périodes plus difficiles.

Note Rami Fourrager : Le Rami Fourrager® est un jeu sérieux conçu pour encourager la réflexion collective sur la création et l'ajustement des systèmes fourragers. Il sert de plateforme à la fois matérielle et sociale, permettant de simuler différentes situations, d'explorer diverses options, et de favoriser des discussions argumentées. Cela a permis de modéliser le système d'élevage caprin de la plaine de la Drôme et son système fourrager en l'équilibrant le présent et en montrant son évolution en cas d'années climatiques atypiques.

# LEVIERS D'ADAPTATION DU SYSTÈME FOURRAGER



Principaux enjeux fourragers pour ces systèmes :

- Assurer une 1<sup>ère</sup> coupe de qualité en cas de printemps pluvieux
- Faire le maximum de stock au printemps
- Gérer des sécheresses estivales plus précoces et plus longues
- Valoriser les repousses en automne

## APPROFONDISSEMENT D'AUTRES THÉMATIQUES TECHNIQUES



- **Séchoir en grange avec printemps humide et froid** : En cas de printemps humide et froid, le séchage de la première coupe peut être compliqué, même avec un séchoir car l'air chargé d'humidité ne permet pas un séchage facile et, sans réchauffeur, la température de l'air reste faible. Un taux de matière sèche de 50 % risque de produire des moisissures dans le cœur de la couche de fourrage, limitant également l'épaisseur de la couche donc la quantité de surface engrangeable. Une solution peut être d'ajouter une chaudière pour sécher l'air et donc le fourrage. Il est possible de faire un séchoir en grange avec assez peu d'investissement (hors déshydrateur), cela pourrait être un levier à travailler pour des éleveurs ne souhaitant pas faire d'enrubannage.

- **Les essais de dérobées d'été des éleveurs** : Un des éleveurs a testé de l'avoine brésilienne avec du trèfle d'Alexandrie après de l'orge d'hiver. Mais le stade évolue très vite et le fourrage est de mauvaise qualité et peu appétant pour les chèvres.

Une autre éleveuse a essayé le teff Grass mais n'a pas eu la fenêtre météo pour le valoriser au bon moment donc beaucoup de refus des chèvres.

- **Les prairies multi-espèces sur la zone** : Les éleveurs font des prairies multi-espèces à base de dactyle, luzerne, brome pour avoir des espèces assez résistantes à la chaleur. Pour ceux qui n'ont pas des terres à luzerne, ils font des mélanges à base de trèfle violet et en sont satisfaits.

Certains mettent 50 % de variétés méditerranéennes dans les luzernes. Cela permet de diversifier les stades dans une même prairie les stades et renforce la robustesse de la prairie. On peut aussi faire du multi-espèces de légumineuses pour diversifier

TABLEAU DES LEVIERS FOURRAGERS MOBILISABLES FACE AUX ENJEUX CLIMATIQUES SAISONNIERS

	Pour tous	Pour ceux en AOP Rocamadour	Pour ceux qui ont le droit à de l'enrubannage
<b>Assurer une 1<sup>ère</sup> coupe de qualité en début de printemps</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Broyer pour décaler la récolte à de meilleures conditions plus tard</li> <li>• Pâturer</li> <li>• Bovins pour enrubanner</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bovins pour enrubanner</li> <li>• Séchoir en grange (SEG)</li> <li>• Vendre la 1<sup>ère</sup> coupe sur pied</li> </ul>	Enrubannage
<b>Faire le maximum de stock au printemps</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Avoir son matériel en propriété</li> <li>• Faire des chantiers collectifs</li> <li>• Faire appel à une ETA</li> <li>• Avoir quelques matériels en CUMA</li> <li>• Faire partie d'une CUMA homogène sur la production</li> <li>• Avoir les moyens humains suffisants</li> </ul>		
<b>Gérer le trou d'herbe l'été</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Avoir du stock de qualité d'avance pour cette période</li> <li>• Avoir des prairies multi-espèces à base d'espèces résistantes au sec (luzerne, dactyle, fétuque élevée, sainfoin, brome...)</li> </ul>		
<b>Valoriser les repousses en automne</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Enrubanner la dernière coupe</li> <li>• Broyer avant l'hiver</li> <li>• Pâturer la dernière coupe</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Avoir un troupeau bovin pour enrubanner</li> <li>• SEG</li> </ul>	Enrubannage

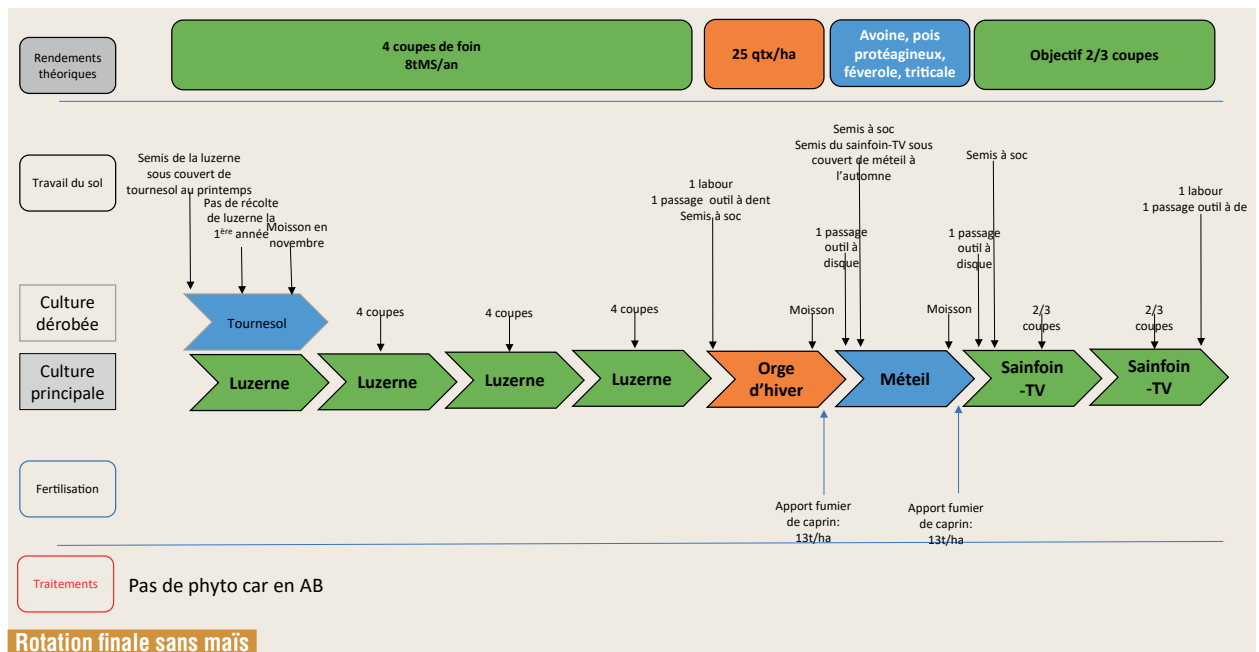
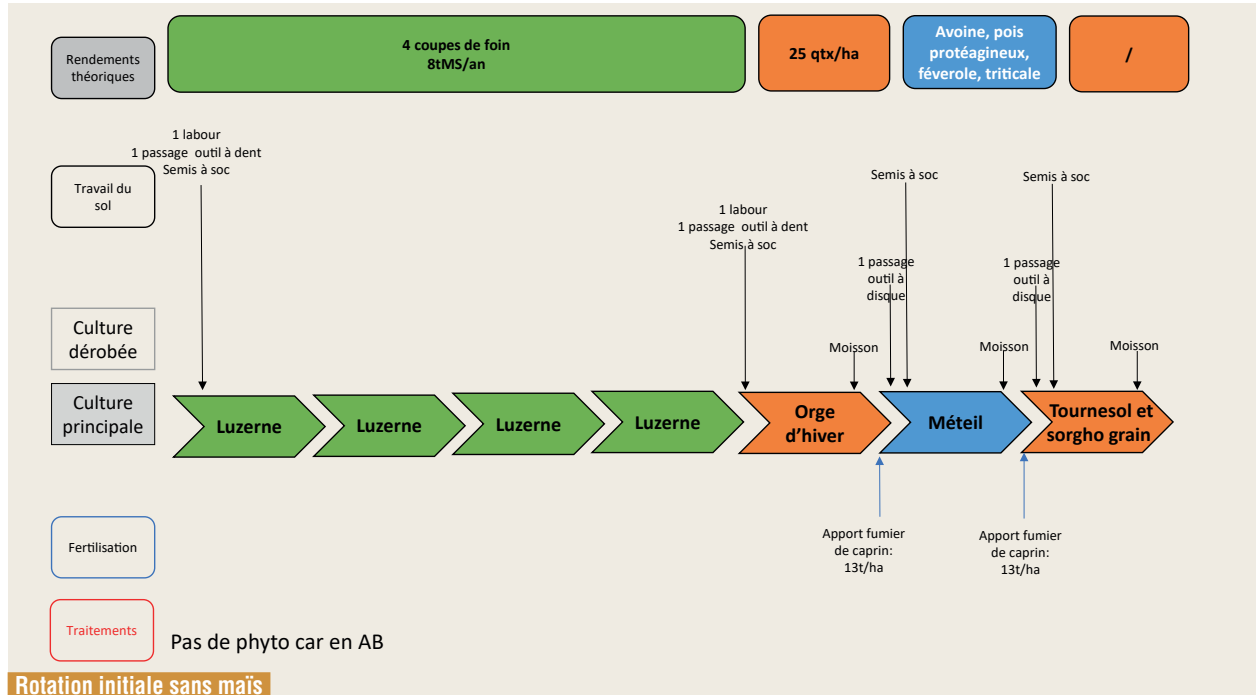


# SYSTÈME DE CULTURE : RAISONNER SES ROTATIONS FACE AU CHANGEMENT CLIMATIQUE



Le groupe a également réfléchi à la co-construction d'une rotation et itinéraires techniques répondant aux enjeux du changement climatique, tout en réduisant les intrants sur les cultures et en favorisant l'autonomie alimentaire. Les rotations étudiées concernent une éleveuse du groupe en agriculture biologique et en terre favorable à la luzerne. Deux systèmes de culture ont été étudiés : une rotation sans maïs et une rotation avec maïs. Les rendements et des itinéraires techniques reflètent les pratiques actuelles de l'éleveuse.

Pour la rotation sans maïs, les schémas décisionnels initiaux et avec plus d'autoconsommation sont résumés ci-dessous :



## LEVIERS DE MAÎTRISE TECHNIQUE DE CETTE ROTATION

Cette rotation est assez longue (8 années) et assez diversifiée (4 cultures). Elle se compose de 75 % de prairie et est à orientation autoconsommation. Le méteil et l'orge d'hiver bénéficient des reliquats d'azote libérés après la destruction de la prairie permettant de limiter les apports en fumier. Le fumier est valorisé exclusivement sur les céréales. L'éleveuse a une problématique de sol difficile à travailler au printemps donc son objectif est de faire un maximum de travail du sol à l'automne. Son autre objectif est de faire plus de légumineuses dans la rotation pour avoir plus de protéine. Nous avons donc travaillé à concevoir une rotation adaptée à l'AB, en maximisant les légumineuses avec un travail du sol à l'automne.

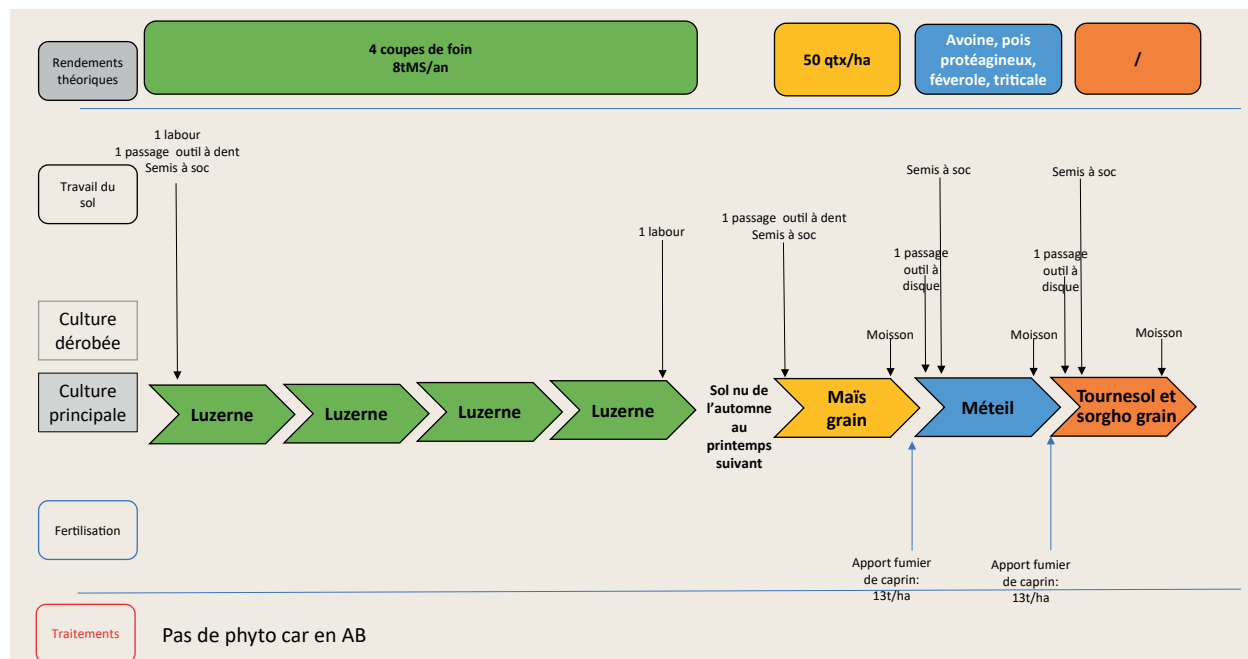


# SYSTÈME DE CULTURE : RAISONNER SES ROTATIONS FACE AU CHANGEMENT CLIMATIQUE

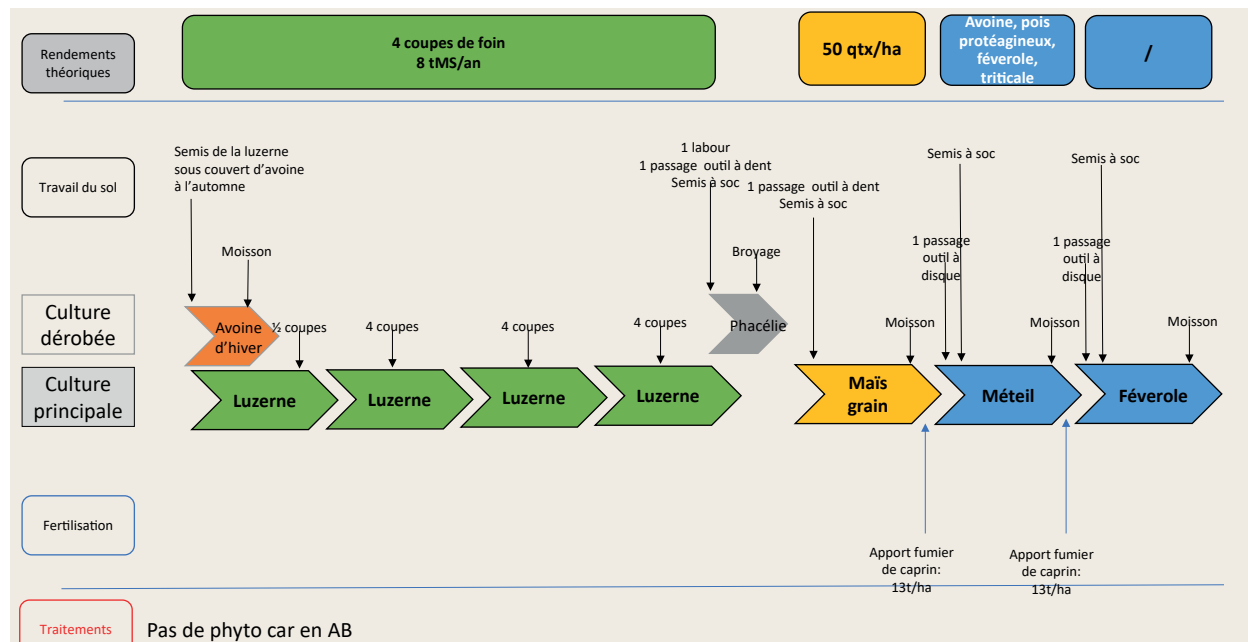


Avoir une prairie de courte durée avec du trèfle violet et du sainfoin est un bon moyen d'avoir de la protéine par les fourrages. Cette prairie permet d'allonger le temps de retour de la luzerne.

Pour la rotation avec maïs, les schémas décisionnels initiaux et avec plus d'autoconsommation sont résumés ci-dessous :



## Rotation initiale avec maïs



## Rotation finale avec maïs

### LEVIERS DE MAÎTRISE TECHNIQUE DE CETTE ROTATION

Cette rotation est assez longue (7 années) et assez diversifiée (4 cultures). Elle se compose de 57 % de prairie et est à orientation autoconsommation. Le maïs, le méteil et la féverole bénéficient des reliquats d'azote libérés après la destruction de la prairie permettant de limiter les apports en fumier. Pour éviter le sol nul avant maïs, une solution peut être de mettre de la phacélie en interculture, qui pourra être détruite par broyage mais cela n'est possible que si on peut aller dans les parcelles au printemps.

## APPROFONDISSEMENT D'AUTRES THÉMATIQUES TECHNIQUES



### • Variétés de luzerne :

Deux éleveurs du groupe mettent plusieurs variétés de luzerne en mélange. L'un met 2 méditerranéennes et une flamande semées à 30 kg/ha. L'autre met une de chaque mais plus de flamande semées à 25 kg/ha.

### • Sainfoin :

Le sainfoin est une légumineuse coûteuse à l'implantation (2 €/kg à semer à 100 kg/ha...) et a un problème de pérennité (2/3 ans). Cette légumineuse est appétante pour les chèvres mais ne fait pas de miracle en année difficile comme 2024, un éleveur du groupe a fait des analyses de foin récolté trop tard à 9 % de MAT.

### • Brome :

Les éleveurs du groupe trouvent que le brome est la graminée la plus appétante pour les chèvres en fauche mais est gourmande en azote. Ils ne sont pas satisfaits de la fétuque élevée.

### Flamande ou méditerranéenne ?

#### Indice de dormance

1

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

→ 2 à 5 : nord et est de la France

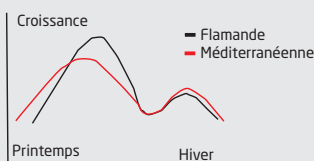
→ 4 à 6 : ouest atlantique et sud ouest

→ 5 à 7 : sud méditerranéen

12

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

#### Distribution annuelle de la vitesse de croissance des populations de types méditerranéen et tempéré



Source : [https://redcap.terredeschèvres.fr/IMG/pdf/Atelier\\_5.pdf](https://redcap.terredeschèvres.fr/IMG/pdf/Atelier_5.pdf)

## CONCLUSION

Nous avons abordé, en 2023 et 2024, l'adaptation du système fourrager, des cultures et du bâtiment face au changement climatique. Les résultats sur l'adaptation du bâtiment aux fortes chaleurs sont détaillés dans les livrables du projet BATCOOL. Le groupe va ensuite aborder d'autres thématiques techniques pour faire face au changement climatique d'ici fin 2025

