

**EFFICIENCE TECHNIQUE, RESILIENCE CLIMATIQUE ET IMPACTS AGRO-ENVIRONNEMENTAUX  
DE SYSTEMES POLY CULTURES ELEVAGES HERBIVORES INNOVANTS (SPEHI)  
EN NOUVELLE AQUITAINE ET OCCITANIE**

-

MAXIMISATION DU PATURAGE ET RECHERCHE D’AUTONOMIE PRODUCTIVE DANS  
LES ELEVAGES LAITIERS BIO DU SUD-OUEST DE LA FRANCE

DECEMBRE 2021

Auteur :

Xavier BARAT – Ingénieur ENITA Bordeaux & Agroéconomiste  
Ingénieur conseil en agriculture écologique à la SCOP Sarl Innov-Eco<sup>2</sup>

## Remerciements

Merci à tous les éleveurs participants pour leur capacité à « ouvrir » leurs fermes pour une étude approfondie sur leurs pratiques et les intégrations agroécologiques qui en découlent. Leur disponibilité pour un diagnostic partagé et leur prédisposition à interroger leurs pratiques et à réfléchir sur les résultats technico-économiques et agro-environnementaux observés ne se sont jamais démenties, malgré l'approche chronophage et novatrice proposée.

Merci à Agnieska et à Céline. Leur confiance et leur motivation du début à la fin du processus de formation-action, ainsi que leur mobilisation dans les différentes phases réalisées, sont pour beaucoup dans l'obtention des références élaborées par cette étude.

Merci enfin aux relecteurs, à la fois pour les observations et les questionnements, qui ont aidé à rendre ce document plus lisible et accessible.

## Liste de sigles

C	Carbone
CC	Changement Climatique
CB	Cellulose Brute
CO2	Dioxyde de Carbone
Eqf	Equivalent Litre de fioul
GES	Gaz à Effet de Serre
MAT	Matière Azotée Totale
MS	Matière Sèche
PDI	Protéine Digestible Intestinale
PT	Pâturage Tournant
PTD	Pâturage Tournant Dynamique
SAU	Surface Agricole Utile
SE	Surface Elevage
SFP	Surface Fourragère Principale
SPEHI	Système Polycultures Elevages Herbivores (ou Herbagers) Innovants
UFL	Unité Fourragère Laitière
VA	Vache Allaitante
VL	Vache Laitière

## SOMMAIRE

### INTRODUCTION

#### I - OBJECTIFS DE L'ETUDE SPEHI – PHASE 2

##### I.1 - Objectifs de l'étude

##### I.2 - Le Contexte de l'étude : zones pédoclimatiques et rendements observés en agriculture biologique

##### I.3 – Localisation des éleveurs laitiers enquêtés

#### II - LA METHODE DE L'ETUDE SPEHI – PHASE 2

##### II.1 - Deux parcours de formation-action pour le relevé des informations des fermes laitières

##### II.2 - Potentiels estimés de production des cultures et des prairies dans les différentes zones de l'étude

##### II.3 - Description technico-économique des élevages laitiers et caractérisation de l'autonomie productive des systèmes

##### II.4 - Analyse et synthèse du bilan agroenvironnemental Dialecte et du bilan GES des élevages

##### II.5 - Les limites de l'étude SPEHI phase 1 et phase 2

#### III - TYPOLOGIE DES FERMES DE POLY CULTURES ELEVAGES LAITIERS ENQUETEES

#### IV - RESULTATS DE L'ETUDE SPEHI – PHASE 2

##### IV.1 - Optimisations fourragères et alimentaire et stratégies de recherche d'autonomie productive en élevages laitiers

##### IV.2 - Résultats techniques des élevages laitiers bio et herbagers - les chemins d'une nouvelle *viabilité* laitière

##### IV.3 - Performances environnementales des Systèmes d'Elevages Herbivores Innovants en Nouvelle Aquitaine – Vers des élevages stockeurs nets de carbone ?

### CONCLUSIONS

#### PERSPECTIVES POUR PROMOUVOIR LA POLY CULTURE-ELEVAGE HERBAGER DANS LE SUD OUEST

### ANNEXES

## INTRODUCTION

L'étude « Efficience technique, résilience climatique et impacts agro-environnementaux de systèmes polycultures élevages herbivores innovants (SPEHI) en Nouvelle Aquitaine et Occitanie » a pour objectif de **capitaliser les expériences de fermes d'élevages herbagers** ayant intégré des innovations agroécologiques – comme le pâturage tournant dynamique (PTD) – à un niveau système depuis plusieurs années dans le Sud-Ouest de la France.

L'étude a débuté en 2019 grâce à un partenariat entre Innov-Eco2, l'école d'Ingénieurs Bordeaux Science Agro et le programme Agr'Eau coordonné par l'Association Française d'AgroForesterie. Suite à un stage de 6 étudiants pour le relevé d'informations en élevages, la première phase a permis d'établir un état des lieux sur l'intégration du pâturage et la gestion optimisée en PTD des prairies multi-espèces dans plusieurs fermes d'élevages herbivores, allaitantes et laitières, de Nouvelle Aquitaine.

### **Note de rappel**

*L'étude SPEHI – phase 1 s'intéresse à l'efficacité technique et économique d'élevages bovin allaitants et laitiers, c'est-à-dire à leur niveau de chargement et leur rendement productif (lait et viande) suite à l'intégration de l'innovation, sur la base de données d'une quinzaine de fermes enquêtées sur l'année 2018.*

*Les performances observées sont ramenées aux moyens de production disponibles (superficie, travail et cheptel) et aux intrants utilisés pour les obtenir. Cela permet d'approcher l'efficacité technique et l'efficience technico-économique de ces nouveaux systèmes pâturants et de les comparer entre eux (et pour certains d'entre eux avec des valeurs observées sur l'année 2012).*

*Dans une zone agro-écologique diversifiée (Région Nouvelle Aquitaine) où la production herbagère et le pâturage ne sont pas pleinement valorisés par les systèmes d'élevages d'herbivores, mais où les prairies existent et peuvent jouer un rôle environnemental majeur (contrôle du ruissellement, infiltration et qualité de l'eau, séquestration de carbone, adaptation ou atténuation climatique), l'étude s'interroge également sur l'efficacité agro-environnementale des exploitations dans leur globalité.*

*Elle qualifie leur équilibre/dépendance azotée, leur bilan énergétique et leur bilan d'émissions des GES au niveau de l'exploitation, selon les méthodes incluses dans le Bilan DIALECTE<sup>1</sup>. Les résultats agro-environnementaux établies sont mis en relation avec les moyens de production (superficie, travail et cheptel) et les intrants utilisés par les exploitations pour permettre de comparer l'efficacité agroenvironnementale de ces exploitations innovantes entre elles et essayer d'en expliquer les différences.*

*Une réflexion typologique liés aux résultats obtenus en fonction d'éléments technico-économiques (chargement/ha, productivité/ha, Niveau d'autonomie / Usage des Intrants) et agro-environnementaux (Bilans Energie-GES/ha) est ainsi établie en fin d'étude. A terme, la méthode utilisée et les références initiales sont utiles pour comparer ces systèmes aux autres systèmes d'élevages herbivores de la région.*

La phase 2 de l'étude a été rendue possible grâce à un processus de formation-action mené entre Innov-Eco<sup>2</sup> et trois groupes d'éleveurs laitiers, pour la plupart adhérents à l'antenne Sud-Ouest de la coopérative BIOLAIT. La dynamique d'échanges et de construction de références menée a permis d'analyser l'impact du changement climatique (CC) sur les fermes, d'interroger les résultats techniques et agro-environnementaux des fermes dans ce contexte et de vérifier les dynamiques en œuvre pour une meilleure prise en compte du CC, tant en termes de pratiques d'adaptation sur l'élevage que de stratégies d'atténuation pour limiter leur impact sur le CC.

<sup>1</sup> Voir <http://Dialecte.solagro.org/>

## I – OBJECTIFS DE L'ETUDE SPEHI – PHASE 2

### I.1 - L'objectif de l'étude sur les Systèmes Polycultures Elevages Herbivores Innovants en Nouvelle Aquitaine et Occitanie

Pour sa deuxième phase, l'étude SPEHI poursuit son objectif d'analyser les résultats technico-économiques et agro-environnementaux de fermes en polycultures élevages herbivores du Sud-Ouest, *suite à l'intégration du Pâturage tournant Dynamique à un niveau global sur l'exploitation.*

Cette phase s'intéresse à vingt élevages bovins laitiers : seize élevages - majoritairement livreurs et en agriculture biologique – en complément du premier échantillon de quatre élevages déjà enquêtés dans la phase 1 - dont trois ont comme activité principale la transformation laitière.

Les éléments approfondis par l'étude SPEHI concernent :

- l'évolution de l'efficacité<sup>2</sup> (maintien ou baisse des rendements techniques du troupeau et des résultats de l'élevage) et de l'efficience<sup>3</sup> technique (approchée par l'amélioration ou la diminution de l'efficacité productive par facteur de production et/ou évolution du niveau de dépenses/intrants pour des résultats techniques analogues) ;
- les résultats agro-environnementaux en termes de bilan Corpen azoté, de bilan Energie et de bilan GES-Carbone des exploitations d'élevage ;
- l'impact potentiel des nouvelles pratiques sur l'adaptation au Changement Climatique (résilience) des élevages herbivores et leur rôle potentiel dans l'atténuation de ce dernier.

La plupart des élevages enquêtés participent à des lignes de collecte de la coopérative BIOLAIT. Deux éleveurs sont en lien avec des laiteries locales/régionales.

### I.2 - Les zones pédoclimatiques de l'étude en phase 2

En fonction des pluviométries, de l'Evapotranspiration moyenne et de leurs variations intra-annuelles observées, les zones de l'enquête peuvent être classées en première approximation en fonction de leur caractère favorable ou non à la pousse et à la production herbagère. Un qualificatif 1, I (Intermédiaire) ou 2 est alors attribué pour permettre de localiser les éleveurs.

Zones pédoclimatiques	Pluviométrie annuelle	Sols dominants <sup>4</sup>	Potentiel herbager
<b>Pyrénées atlantiques &amp; Périgord Vert</b>	950 à 1200 mm Faible déficit hydrique estival	Brunisols dans les Pyrénées et sols bruns acides en Dordogne avec texture variée et profondeur variable en fonction de la position sur la topo-séquence	Zone 1 - Favorable
<b>Sud Charente &amp; Nord Ouest Dordogne</b>	800 à 900 mm Déficit hydrique estival moyen	Argilo-calcaires et boubènes de profondeur variable en fonction de leur position sur la topo-séquence	Zone I - Intermédiaire
<b>Nord Gironde, Nord Agenais, Gers, Tarn et Garonne &amp; Tarn</b>	750 à 850 mm Déficit hydrique estival fort	Argilo-calcaires et boubènes limono-argileux de profondeur variable en fonction de leur position sur la topo-séquence	Zone 2 – Défavorable

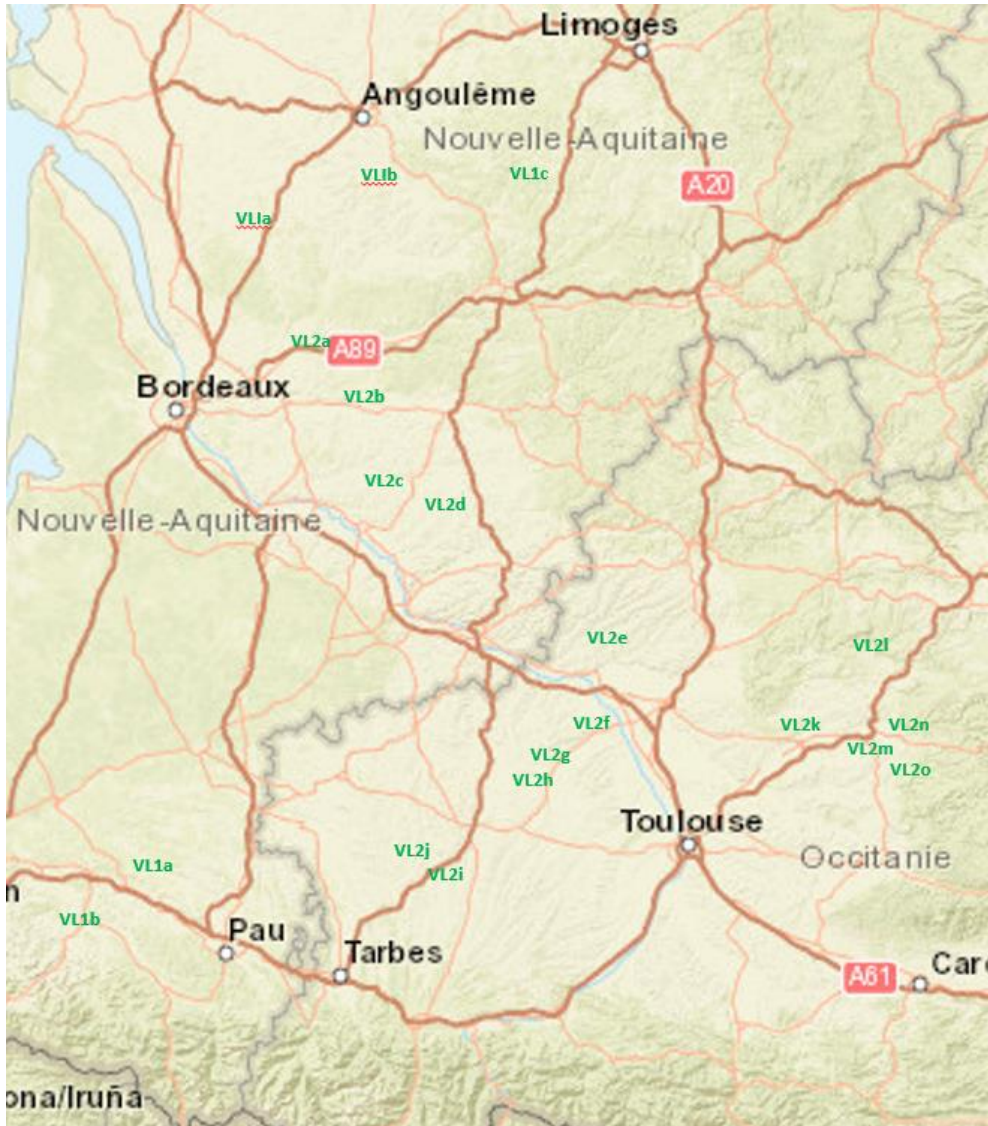
**Tableau 1 – Détermination de zones pédoclimatiques comparables en fonction de la pousse potentielle de l'herbe – élaboration Innov-Eco<sup>2</sup> (2021)**

<sup>2</sup> Capacité d'un système de travail d'obtenir de bonnes performances dans un type de tâche donné (Larousse).

<sup>3</sup> Caractéristique d'un système (organisme ou personne) qui produit le maximum de résultats avec le minimum d'efforts ou de moyens (Larousse).

<sup>4</sup> Voir leurs description résumée en annexe.

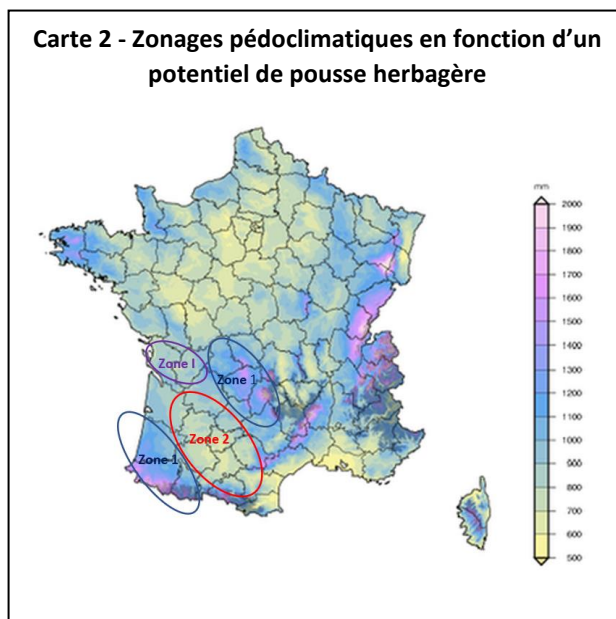
Carte 1 – Répartition des éleveurs laitiers enquêtés dans le Sud-Ouest



**LEGENDE :**

- VL = Vaches laitières
- 1 = Zone favorable
- I = Zone Intermédiaire
- 2 = Zone défavorable
- De a à o = élevage

Carte 2 - Zonages pédoclimatiques en fonction d'un potentiel de pousse herbagère



### I.3 - Potentiels estimés de production des cultures et des prairies dans les différentes zones de l'étude

La productivité des cultures dans les différentes zones est importante à considérer car les éleveurs dépendent de sa valeur et de son niveau de variabilité pour assurer une plus ou moins grande autonomie alimentaire du troupeau et équilibrer les rations distribuées au cheptel herbivore.

*L'autonomie alimentaire correspond à la capacité à produire sur la ferme l'alimentation nécessaire - en quantité et en qualité - pour couvrir les besoins du cheptel. Elle peut être exprimée en pourcentage de la couverture des besoins du cheptel par la production propre, en se basant par exemple sur l'élément le moins disponible (autonomies fourragère, protéique ou énergétique).*

#### Les cultures de grains

Les rendements observés des cultures de grains en agriculture conventionnelle (notée A Conv.) lors des enquêtes de la première phase d'étude sont conservés comme références et complétés dans le tableau suivant par les rendements attendus pour ces mêmes cultures par les éleveurs en agriculture biologique (rendements évoqués lors des échanges en 2020 et 2021).

Rendements observés / attendus	Blé, orge ou méteil grain en quintaux/ha		Maïs grain en quintaux/ha		Soja grain en quintaux/ha	
	A Conv.	A Bio	A Conv.	A Bio	A Conv.	A Bio
<b>En Zone 1 (en sec)</b>	50 à 70	40 à 50	80 à 100	60 à 90	25 à 45	15 à 35
<b>En Zone 2 (irrigation limitée)</b>	35 à 50	25 à 50	60 à 80	30 à 60	20 à 35	10 à 25

*Tableau 2 - Rendements observés pour différentes cultures (en grains) sur les élevages enquêtés par zone pédo-climatique – Données de synthèse Innov-Eco<sup>2</sup>.*

En conventionnel comme en agriculture biologique, les éleveurs décident d'implanter puis d'autoconsommer ou de vendre les récoltes d'une de ces cultures en fonction des besoins du troupeau, ou tout simplement de ne pas en produire et d'en acheter, en fonction de critères objectifs comme les coûts de production, les risques inhérents à la culture et les prix de marché.

#### Les cultures fourragères et les prairies

Rendements observés / attendus	Maïs ensilage		Prairies temporaires ou naturelles (pâturage ou fauche)	Méteil fourrager
	A Conv	A Bio		
<b>En zone 1</b>	12 à 15 T MS/ha	8 à 12 T MS/ha	6.5 à 8.5 T MS/ha	5 à 6 T MS/ha
<b>En zone 2 (irrigation limitée sur maïs)</b>	8 à 12 T MS/ha	5 à 8 T MS/ha	5 à 6 T MS/ha	4 à 6 T MS/ha

*Tableau 3 - Rendements observés pour différentes cultures fourragères sur les élevages enquêtés par zone pédo-climatique – Données de synthèse Innov-Eco<sup>2</sup>.*

Dans le cas des cultures fourragères, la modalité principale de fertilisation correspond à une fumure organique pour les deux modes d'agriculture, conventionnel comme biologique.

En conventionnel, l'usage d'engrais azotés de synthèse est en général assez limité sur les cultures fourragères d'hiver/printemps et sur les prairies - avec des maximums de l'ordre de 15 à 30 UN/ha ; et bien plus abondant sur les maïs ensilage (jusqu'à 200 kg d'azote/ha) ou les sorghos (150 UN/ha).

La ferme laitière conventionnelle enquêtée pratique la culture de RGI ensilée ou enrubannée en multi-coups de printemps, avec de forts apports azotés (30 à 50 UN/ha) entre chaque coupe et des rendements de l'ordre de 2 à 3 T de MS / coupe.



Les rendements présentés ci-dessus sur la culture de maïs ensilage (en général proches de ceux du sorgho fourrager) sont obtenus selon une conduite en sec dans la Zone 1, mais avec une irrigation limitée à moyenne (50 à 80 mm / mois estival) en Zone 2.

Ainsi - sauf en ce qui concerne le maïs ensilage qui répond fortement aux apports d'azote - aucune différence de rendements fourragers significative pour les éleveurs n'est observée ou déclarée entre prairies et méteils fourragers conduits selon un mode d'agriculture conventionnelle ou biologique.

Cette moindre dépendance des rendements de cultures fourragères aux engrais de synthèse est l'un des avantages de l'intégration entre agriculture et élevage des systèmes herbagers. Des rendements plus aléatoires (en sec) et moins élevés en absence d'azote minéral expliquent l'abandon fréquent de la culture du maïs ensilage lors de la transition des fermes vers l'agriculture biologique.

## II - LA METHODE DE L'ETUDE

### II.1 – Des parcours de formation-action pour le relevé des informations des fermes laitières

La phase 1 de l'étude a été rendue possible par des enquêtes de terrain réalisées avec des élèves ingénieurs de 3<sup>e</sup> année de Bordeaux Science Agro, puis par leur participation active à l'analyse des résultats des fermes.

Le relevé d'informations de cette seconde phase est réalisé lors de deux parcours de formations organisée par Innov-Eco2 avec l'ensemble des éleveurs enquêtés. L'un a lieu en Nouvelle Aquitaine et Ouest Occitanie entre février et septembre 2020. L'autre en Occitanie entre février 2021 et juin 2021. Les formations proposées aux éleveurs se déroulent selon le déroulé suivant :

- 1) Réalisation accompagnée de diagnostics agro-environnementaux Dialecte© (proposé par le bureau d'étude Solagro) sur chaque ferme ;
- 2) Analyse collective des données, des pratiques d'élevage et des résultats observés en terme de bilans (CORPEN, énergie, GES/CO2 et indicateurs de durabilité) à l'échelle du système de production ;
- 3) Réalisation d'une estimation complémentaire du bilan GES Carbone de chaque ferme (selon un modèle élaboré par Innov-Eco2) intégrant l'apport du bilan humique en terme de captation GES/CO2 ;
- 4) Discussion d'adaptations possibles en élevages et de leur impact sur les bilans GES et Carbone des fermes.

### II.2 - Description technico-économique des élevages laitiers et caractérisation de l'autonomie productive des systèmes

Pour analyser le niveau d'autonomie alimentaire et productive atteint par les fermes, l'étude calcule une **surface affectée à l'élevage herbivore (SE)**, qui inclut en plus de l'assolement utilisé sur l'exploitation les surfaces supplémentaires qui seraient nécessaires pour produire les quantités d'aliments (fourrages et céréales) achetées et consommées par les élevages.

Rappel sur la définition utilisée en phase 1 de l'étude :

*La surface affectée à l'élevage herbivore appelée « SE » dans cette étude correspond à la somme entre :*

*Surface Fourragère Principale, soit les Surfaces en Herbe (Prairies Temporaires + Prairies Naturelles) + Surfaces de cultures fourragères<sup>5</sup>*

*+ Surface en Cultures annuelles autoconsommées par l'élevage (sans rajouter la surface en cultures dérobés fourragères auto-consommées) ;*

*+ Surfaces supplémentaires correspondantes aux quantités achetées de fourrages, de concentrés, de céréales et/ou de protéagineux consommées par le troupeau<sup>6</sup> ;*

*- Auxquelles sont soustraites les Surfaces équivalentes en fourrages vendus.*

*Par la suite, le calcul d'une surface par vache en production permet d'estimer l'affectation de la ressource terre et d'analyser l'efficacité de cette allocation entre élevages herbivores d'une même zone.*

Pour évaluer l'efficacité productive des systèmes d'élevages, le chargement réel (nombre d'UGB/ha) est recalculé en fonction de la surface équivalente affectée à l'élevage herbivore (SE). Cela permet d'avoir une estimation plus claire de la productivité par hectare (efficacité réelle) de chaque système de polycultures-élevages, à la différence du chargement habituellement calculé en fonction de la SFP ou de la SAU qui ne tient pas compte des achats ni de fourrages ni de concentrés alimentaires.

<sup>5</sup> Comme Maïs Fourrage + Luzerne + Sorgho fourrager ; les surfaces en double culture type méteil/plante C4 n'étant compter qu'une seule fois ;

<sup>6</sup> Les surfaces sont estimées en divisant les quantités de fourrages ou concentrés achetées par le rendement observé de la culture équivalente dans la zone de production.

L'étude s'intéresse à l'efficacité technico-économique des élevages, c'est-à-dire au niveau de chargement et au rendement laitier par hectare permis, suite à l'intégration de l'innovation, sur la base de données concernant les années 2019 pour 17 éleveurs enquêtés sur les années 2020 et 2021 et de données de l'année 2018 pour les trois éleveurs enquêtés en 2019.

Les pratiques d'adaptation/innovation (PTD, substitution de cultures) et les stratégies d'alimentation fourragère construites au cours du temps par les éleveurs sont également présentées et analysées, afin d'explicitier les différents cheminements possibles pour une meilleure valorisation de la ressource herbagère en élevage laitier, en fonction d'un contexte donné. Les performances techniques sont analysées en fonction des moyens de production disponibles (superficie, travail et cheptel) et des intrants utilisés pour les obtenir. Cela permet d'approcher l'efficacité technique et l'efficience technico-économique des systèmes et de les comparer entre eux.

De plus, afin d'évaluer l'efficacité agronomique des systèmes mis en place, les bilans humiques de certaines rotations longue durée émergentes dans les systèmes laitiers les plus innovants ont été analysées avec la méthode du bilan humique AMG-V2<sup>7</sup> proposée par Agrotransfert RT.

### II.3 – Analyse des Bilans agroenvironnementaux Dialecte©

Dans une grande région écologique où la production herbagère et le pâturage ne sont pas pleinement valorisés par les systèmes d'élevages d'herbivores, mais où les prairies existent et peuvent jouer un rôle environnemental majeur (contrôle du ruissellement, infiltration et qualité de l'eau, séquestration de carbone, adaptation ou atténuation climatique), l'étude s'interroge également sur l'efficacité agro-environnementale des exploitations herbivores dans leur globalité.

L'étude qualifie le bilan Corpen<sup>8</sup> azoté, le bilan énergétique et le bilan d'émission des GES au niveau de l'exploitation, selon les méthodes incluses dans le Diagnostic DIALECTE<sup>9</sup>.

Les résultats agro-environnementaux établis sont mis en relation avec les moyens de production (superficie, travail et cheptel) et les intrants utilisés pour permettre de comparer l'efficacité agro-environnementale des exploitations entre elles et essayer d'en expliquer les différences.

Une réflexion typologique liés aux résultats obtenus en fonction d'éléments technico-économiques (chargement/ha, productivité/ha, Niveau d'autonomie / Usage des Intrants) est ainsi établie en fin d'étude. A terme, la méthode utilisée et les références initiales sont utiles pour comparer ces systèmes aux autres systèmes d'élevages herbivores de la région, et notamment à ceux inscrits dans des stratégies plus conventionnelles de Zéro Herbe, mécanisation fourragère et d'agrandissement.

### II.4 – Les limites de l'étude SPEHI (Phase 1 et Phase 2) face aux évolutions récentes

Les systèmes décrits dans l'étude ont débuté leur évolution productive depuis 2010, avec en 2015, 2016 et 2017 des années climatiques encore favorables à l'innovation introduite qu'est le Pâturage tournant dynamique. Depuis 2018, l'ensemble du Sud-Ouest connaît des périodes de sécheresse intenses et prolongées (parfois 90 à 120 jours sans précipitation) mais leur impact sur la production est variable en fonction des microrégions concernées et des événements climatiques ponctuels qu'elles connaissent.

<sup>7</sup> <http://simeos-amg.org/>

<sup>8</sup> Bilan permettant d'estimer la gestion (entrées/sorties) de l'azote à l'échelle de la parcelle et/ou de l'exploitation. Les engrais azotés étant des intrants chers pour les agriculteurs et impactant du point de vue des émissions GES, tant dans la phase de production (dépendance de pétrole et consommation énergétique pour la production des engrais) comme d'utilisation (émission de N<sub>2</sub>O), leur utilisation parcimonieuse semble un gage de durabilité environnementale. En élevage biologique, l'engrais azoté et de manière générale les intrants de synthèse sont prohibés.

<sup>9</sup> Voir <http://Dialecte.solagro.org/>

Ainsi, face à ces situations de sécheresses répétées et de canicules estivales, des évolutions sont encore en cours, tant sur l'assolement (équilibre herbe / cultures fourragères) que sur la gestion et la conduite du troupeau laitier dans les fermes (saisonnalité de la reproduction, nombre de traites par jour). Les évolutions en cours ne permettent pas encore de considérer l'année décrite soit une année référence et représentative d'un fonctionnement stabilisé des fermes enquêtées, mais elle reflète cependant des résultats susceptibles de se répéter.

### III - TYPOLOGIE DES FERMES DE POLY CULTURES ELEVAGES LAITIERS ENQUETEES

Le tableau suivant permet de caractériser chaque ferme sur : 1) sa localisation, sa SAU, le nombre d'actifs, le nombre et types de vaches présentes, le volume produit et vendu par VL et les UGB présentes, la production laitière vendue et le tonnage de viande vive vendu par an ; et, 2) le type d'élevage laitier en place (livreur/transformateur, activité principale/activité complémentaire).

#### Présentation des fermes

Les surfaces agricoles utiles des fermes laitières varient de 31.3 à 216 hectares. Le nombre d'actifs varient de 1 à 7 actifs en fonction de la spécialisation laitière (livreur ou transformation à la ferme), de la taille de l'exploitation et du niveau de production laitière atteint.

Les fermes qui transforment leur lait occupent un actif pour 15 à 20 hectares de SAU disponible et cela quelle que soit la zone où elles se situent. Le nombre de vaches laitières en production est alors situé entre 28 et 57 VL, avec des races variables entre ferme : Holstein (VL1c) et/ou Bordelaise (VL2a), Normande (VL1a) ou Tarentaise (VL2b).

En considérant la SAU par actif, les surfaces disponibles des fermes livrant du lait sont différentes entre zones climatiques : de taille plus limitée en zones 1 et 0 (autour de 30 ha par actif) et de taille plus variable en zone 2 (de 40 ha à 100 ha par actif). Dans la zone 2, la SAU / actif se situe majoritairement entre 60 et 80 ha et la valeur la plus petite est le fait d'une exploitation où l'irrigation domine. La SAU / actif atteint 120 ha pour VL2c lorsque l'activité de vente de céréales est associée à la production laitière.

Les cheptels varient également de 25 à 160 VL sur les fermes, avec comme races dominantes de la Holstein croisée (VL0a, VL1b, VL2d, VL2e, VL2g, VL2h, VL2k, VL2l, VL2m, VL2n, VL2o), la Brune des alpes (VL2c, VL2f, VL2j) et la Jersiaise (VL0b, VL2i).

Nom de l'élevage	SAU en hectare	Actifs sur la ferme	Nombre de VL / VA	Nombre d'UGB	Niveau de production de lait en litres / VL	Production annuelle de lait (x 1000 l)	Production de viande vive en Tonnes	Concentrés énergie ou protéique achetés en Tonnes	Types de spécialisations
VL0a	67	2	50	98	4800	240	8.5	30	Elevage livreur bio
VL0b	210	3	55 / 35	173	5450	300	23	40 (80 % lait)	Elevage livreur bio + allaitant + cultures vente
VL1a	60	4	25	87	4000	100	5.8		Elevage transformateur bio
VL1b	31,3	1	28	48	3500	98	5.4		Elevage livreur bio
VL1c	80	3.3	50	85	4500	225	4.9	15	Elevage livreur et transformateur bio
VL2a	110	7	49	95	3500	170	9.7	6 (100 % bovin)	Poly-élevage transformateur bio bovin lait, caprin, porcine
VL2b	80	3	32	66	3000	96	7.1		Elevage transformateur bio
VL2c	120	1	25	48	4500	112.5	2.7	18	Elevage livreur bio + cultures vente

Nom de l'élevage	SAU en hectare	Actifs sur la ferme	Nombre de VL / VA	Nombre d'UGB	Niveau de production de lait en litres / VL	Production annuelle de lait (x 1000 l)	Production de viande vive en Tonnes	Concentrés énergie ou protéique achetés en Tonnes	Types de spécialisations
VL2d	159	4	100	213	8000	800	29.2	82	Elevage livreur conventionnel + cultures de vente
VL2e	127	2	52	109	5400	280	13		Elevage livreur bio
VL2f	110	2	55	115	4750	260	9		Elevage livreur bio
VL2g	184	2	75	124	4900	365	13.7	12	Elevage livreur bio
VL2h	190	2	120	202	4200	500	12.9	20	Elevage livreur bio
VL2i	216	3.5	160/35	376	2800	450	53.6	60 (80% lait)	Elevage livreur bio + allaitant
VL2j	205	2	80/70	266	5500	440	44.1	50 (100% lait)	Elevage livreur bio + allaitant
VL2k	95	2	58	100	3800	220	8	20	Elevage livreur bio
VL2l	58	1	21	35	3300	69.5	1.8		Elevage livreur bio
VL2m	50	1	32	47	4700	150	3.4	32	Elevage livreur bio
VL2n	53	1	33	62	4600	152	6.4	4.3	Elevage livreur bio
VL2o	77	1	40	63	5000	200	5		Elevage livreur bio

Tableau 4 - Description des 20 fermes enquêtées (Innov-Eco<sup>2</sup> - 2021) : SAU, actifs, UGB, principales activités / production laitière, vaches en production et quantité de lait vendue à l'année – Source : enquêtes Innov-Eco<sup>2</sup> (2019/2020/2021)

La majorité des fermes enquêtées sont des élevages laitiers livreurs spécialisés en agriculture biologique qui emploient majoritairement un à deux actifs et commercialisent auprès de la coopérative Biolait. On peut toutefois différencier trois types de fermes d'élevages laitiers :

1. **Elevage laitier livreur spécialisé en bio** : VL0a, VL1b, VL2e, VL2f, VL2g, VL2h, VL2k, VL2l, VL2m, VL2n et VL2o, avec des productions vendues variant entre 70 et 500 000 litres ;
2. **Elevage laitier livreur spécialisé en bio développant une ou plusieurs activités complémentaires**, comme :
  - a. Un élevage allaitant bio (en race limousine ou charollais) : avec vente d'excédents céréaliers dans le cas de VL0b en Dordogne ou sans vente d'excédents céréaliers pour VL2i et VL2j dans le Gers<sup>10</sup> ;
  - b. La vente de céréales bio dans le cas de VL2c dans le Lot et Garonne ;
3. **Elevage laitier transformateur de lait bio** : il s'agit de VL1a, VL2a (lait bovin et caprin) et VL2b, trois fermes déjà étudiées dans la première phase de l'étude ; ainsi que VL1c en phase de transition vers la transformation, mais qui continuent de livrer 70 % de sa production à Biolait.

Enfin, un élevage laitier livreur spécialisé en agriculture conventionnelle a également participé à l'étude. Il s'agit de VL2d localisé en Lot-et-Garonne qui sur 159 ha emploie quatre actifs, commercialise son lait à une laiterie locale et vend également des céréales.

<sup>10</sup> Même si dans le passé, ces élevages pratiquaient une agriculture de conservation orientée vers la production végétale (maïs, céréales).

### III - RESULTATS DE L'ETUDE SPEHI – PHASE 2

Au vu de la typologie ci-dessus, les fermes spécialisées en lait bio s'étendent sur des surfaces de 30 à 125 ha - leur taille dépend de la zone climatique où elle se trouve - et occupent de 1 à 2 actifs. Elles produisent et livrent entre 100 et 150 000 litres par actif. La ferme spécialisée en lait conventionnel du Lot et Garonne et les fermes spécialisées en lait bio du Gers ont des surfaces comprises entre 150 de 220 hectares. Elles produisent et livrent plutôt entre 150 et 250 000 litres par actif.

Dans les fermes qui transforment du lait, les volumes produits sont limités à un maximum de 100 000 litres par an et la livraison à Biolait se limite souvent aux excédents saisonniers (sauf VL1c). Ces fermes cherchent à maximiser le revenu *via* la transformation et la vente directe, la livraison à Biolait est donc secondaire. Dans le cas de VL1c, le volume laitier produit se situe à 80 000 litres par actif, avec un passage récent en transformation laitière en yaourt (été 2021) qui concerne un volume partiel de la production.

En général, les élevages laitiers valorisent quelques tonnes de viande vive, *via* la vente de veaux et de vaches de réforme. Pour quatre fermes, la production de viande - avec un troupeau allaitant ou non - représente un tonnage non négligeable de 23 à 53 tonnes de viande vive produite par an. Dans les fermes qui en disposent, le troupeau allaitant joue un rôle complémentaire à la production laitière en permettant notamment de valoriser les excédents fourragers, avec la production et vente de broutards (6 mois) et de vaches finies. Sur certains élevages, l'activité de production de veaux croisés vendus entre trois et six mois (issus de laitières et de taureaux viande) devient un nouvel élément de la stratégie de valorisation des surfaces herbagères, encore en cours de consolidation.

Dans les systèmes de polycultures élevages laitiers enquêtés, l'assolement annuel et les rotations de cultures (stables ou en construction) permettent d'atteindre un niveau d'autonomie alimentaire objectif par les éleveurs-agriculteurs eux-mêmes. Assolement et rotations permettent d'optimiser l'agencement des usages/pratiques entre les types de sols, les ressources végétales, l'équipement et le travail disponibles et les besoins alimentaires du cheptel.

L'étude approfondie de l'assolement nous permet de mieux comprendre les pratiques d'optimisation de l'alimentation et d'interpréter les stratégies d'autonomisation productive en œuvre sur les fermes. Pour approcher de manière plus conséquente cette optimisation fourragère - basée sur le besoin de surfaces et de types de cultures annuelles et prairies nécessaires pour nourrir un cheptel - la surface d'élevage affectée à la production laitière est recalculée sur la base de ces composantes comme suit.

#### III.1 - Optimisations fourragère et alimentaire et stratégies de recherche d'autonomie productive en élevages laitiers

##### 1. La surface élevage affectée à la production laitière et sa composition actuelle

Sur les fermes enquêtées, les Surfaces Elevage affectées à la production laitière varient entre 31.3 ha et 198 ha.

##### La sole fourragère

A l'exception des prairies de courte durée<sup>11</sup>, les surfaces en herbe représentent entre 55 et 100 % de la SE affectée à la production laitière. 70 % des fermes ont plus de 65 % de leur SE semée en herbe et plus de la moitié d'entre elles ont plus près de 80 % de leur SE en herbe. Dans les dernières années, tous les élevages ont augmenté leurs surfaces en prairies multi-espèces pour qu'elles deviennent majoritaires sur l'exploitation, voire exclusives dans certains cas. Ces prairies sont utilisées en pâturage lorsqu'elles sont accessibles au troupeau ou en fauches précoce (enrubanné) ou tardive (foin) en fonction des caractéristiques de la prairie et du terrain.

<sup>11</sup> Prairies de Ray grass italien de moins de deux ans qui sont ici considérées comme des cultures « fourragères », au même titre que les cultures de grains auto-consommés.

Nom de la ferme	PT <sup>12</sup> + PN <sup>13</sup> + Parcours en ha (a)	RGI (1 à 2 ans) en ha (b)	Mais ensilage PE en ha (c)	Cultures auto- consommées en ha (d)	Eq surface concentrés achetés (e) (% de SEL)	Surface en herbe (hors RGI) / Surface élevage	Surface Elevage laitier = a+b+c+d+e	Surface utile = SE (ha) / VL
VL1a	42	13.5		9 : méteil	12 (16 %)	55 %	76.5	1.5
VL1b	68*			22* : méteil / maïs	13** (13%)	67 %	103	1.85
VL1a	60					100 %	60	2.4
VL1b	31					100 %	31	1.1
VL1c	65			5 : maïs	6 (8%)	67 %	76	1.1
VL2a	71.5*			17* : méteil / maïs	2.5** (3%)	78.5 %	91	1.85
VL2b	64			6,5 : méteil		91 %	70,5	2.2
VL2c	65	20		10 : méteil	7 (7%)	64 %	102	4
VL2d	94.5	12.5		22 : maïs	23.5 (15%)	62 %	152.5	1.5
VL2e	89			38 : méteil		70 %	127	2.4
VL2f	83			21 : méteil / maïs		80 %	104	1.9
VL2g	98.5		27	38 : méteil	5 (3%)	55 %	168.5	2.25
VL2h	109		21	60 : méteil / maïs / soja	8 (4%)	55 %	198	1.65
VL2i	162*				17** (9 %)	90.5 %	179	1.1
VL2j	85*			18* : sorgho gr / méteil f	20** (16%)	70 %	123	1.55
VL2k	61.5		15.5	13 méteil / maïs	6 (6%)	64 %	95.5	1.6
VL2l	51			7 méteil		88 %	58	2.8
VL2m	40.5			9 méteil	11 (18%)	67 %	60.5	1.9
VL2n	43			10 méteil	2 (4%)	78 %	55	1.7
VL2o	60.5			16.5 méteil		78.5 %	77	1.9

Tableau 5 - Description des assolements simplifiés sur les élevages herbivores des 20 exploitations enquêtées (Innov-Eco<sup>2</sup> - 2020) : Superficies en Herbe (prairies temporaires moyenne et longue durée (dont luzerne) + prairies naturelles + parcours, Ray Grass Italie, Mais Ensilage, Cultures autoconsommées (grains et cultures fourragères non dérochées) et équivalent en surface concentrés achetés ; calcul du nombre d'hectares nécessaire par vache laitière en production. – Source : enquêtes Innov-Eco<sup>2</sup> (2019/2020/2021)

(\*) : les surfaces cultivées consommées sont calculées en fonction des proportions entre UGB élevage laitier et allaitant.

(\*\*) : l'équivalent surface est calculé sur la part des concentrés achetés consommés par l'élevage laitier.

Trois élevages sur 20 – dans des zones où dominant les sols argilo-calcaires - implantent encore du Rays grass Italien, avec comme objectif essentiel d'assurer un pâturage précoce ou des stocks printaniers d'enrubannage ou d'ensilage (cas des fermes de Charente et du Lot et Garonne). Mais, la plupart des éleveurs ont remplacé leurs surfaces de RGI par des prairies multi-espèces, pour en rendre plus flexible l'usage (pâturage, fauche) et améliorer la repousse pré-estival.

<sup>12</sup> PT : prairies temporaires âgées de 4 à 8 ans.

<sup>13</sup> PN : prairies naturelles.

7 éleveurs sur 20 pratiquent la culture de maïs, héritée de leur mode de fonctionnement antérieure : quatre d'entre eux la récoltent en grain ou ensilage d'épis et trois autres réalisent encore une récolte en ensilage plante entière. Cette surface est irrigable afin d'assurer une récolte à minima et représente entre 8 et 20 % de la surface d'élevage affectée à la production laitière. Cette plante joue un rôle important pour constituer les stocks fourragers et pour assurer un apport énergétique dans la ration des animaux au cours de l'année (et cela même durant la phase d'herbe pour les éleveurs récoltant en ensilage PE).

Une grande majorité des éleveurs réalisent des méteils fourragers (mélange hivernal de céréales et légumineuses), comme cultures principales ou comme cultures dérobées. Elles sont récoltées en enrubanné ou ensilées entre avril et mai.

Finalement, aucun élevage laitier n'est dépendant d'achat de fourrages, ce qui reflète leur fonctionnement habituel.

#### La production de grains autoconsommée

Seize éleveurs sur 20 pratiquent des cultures annuelles utilisées dans l'alimentation du cheptel laitier, notamment pour concentrer les rations distribuées en hiver ou en été en protéines ou en énergie. Il s'agit le plus souvent de cultures d'hiver comme les méteils<sup>14</sup>, ou encore de cultures d'été comme le maïs grain - dans les élevages disposant d'irrigation - et le soja, plus récemment introduit. Les surfaces concernées couvrent entre 7 et 60 hectares en fonction des élevages, ce qui représente de 10 à 30 % des surfaces d'élevages affectées à la production laitière.

7 élevages sur 20 sont complètement autonomes en concentrés grâce à cette production de grains ou parce qu'ils ne complètent pas les rations – cas de VL1a et VL1b essentiellement pâturant sur l'ensemble de l'année. Cependant, l'achat de concentrés représente pour 13 élevages sur 20 un rajout de 3 à 15 % de la surface affectée à l'élevage. Pour les plus dépendants, 5 élevages importent l'équivalent de 10 à 15 % de leur surface en achetant des concentrés (énergie, protéique ou complément équilibré).

Un fois ramenées les surfaces d'élevages au nombre de vaches en production, on peut observer plusieurs éléments :

- Les surfaces nécessaires par vache laitière (VL) varient de 1.1 ha par VL dans les élevages les plus chargés à 2.8 ha (ou même 4 ha) par VL dans les élevages les plus extensifs ;
- En zone 1, favorable à la pousse herbagère ou en zone 2 en situation d'irrigation des prairies, il est possible de ne disposer qu'entre 1.1 et 1.4 ha/VL en production ;
- En zones 2 et 0 sans irrigation, il faut compter entre 1.4 et 2.8 ha par vache en production - 10 des 15 élevages ayant en disponibilité entre 1,6 et 2 ha par VL.

---

<sup>14</sup> Ce sont des méteils simples comme avoine-vesce ou seigle ou triticale-pois ou plus complexe avec des bases de triticale, avoine, seigle, vesce, pois, etc...



## Conclusions

Les élevages enquêtés peuvent être considérés comme herbagers à très herbagers - avec au moins la moitié de la surface élevage affectée à des surfaces en herbe de moyenne et longue durée. Ces surfaces sont couvertes de prairies temporaires multi-espèces<sup>15</sup>, de luzernières également de moyenne durée, mais aussi de prairies temporaires ou permanentes en zones séchantes et en fauche exclusive - sur certains élevages du Tarn et Tarn et Garonne.

Les surfaces fourragères (herbe ou méteil ou maïs/sorgho) permettent aux élevages d'être autonomes, soit *via* le pâturage des animaux soit *via* la constitution de stocks principalement distribués en été ou en hiver.

La plupart des élevages produisent des céréales annuelles (méteil, blé, avoine, pois, féverole) pour être le plus autonome possible en concentrés protéiques ou énergétiques et éviter des achats aux coûts élevés, même si les rendements peuvent s'avérer irréguliers.

Les surfaces d'élevage par vache en production laitière dans les différentes zones de production sont proches des valeurs citées dans la phase 1 de l'étude :

- 1,2 ha par vache laitière en zone favorable,
- 1,8 ha par vache laitière en zone séchante.

Elles confirment à peu de chose près la surface nécessaire pour maintenir une vache et sa suite en élevage allaitant comme en élevage laitier, dans ces mêmes zones.

---

<sup>15</sup> Ces prairies multiespèces sont semées avec une base de fétuque / dactyle / raygrass anglais / trèfle blanc / lotier et ou luzerne, parfois enrichies en chicorée et/ou plantain, ou avec une base de chicorée / plantain / trèfles blanc et violet et ou Lotier ou luzerne. Le brome et festulolium faisant leur apparition ces dernières années.

## 2. Les innovations techniques déployées dans l'assolement fourrager

Le tableau 6 reprend des éléments concernant la taille des troupeaux laitiers et les pratiques maintenues et décrit les principales innovations mises en œuvre dans les élevages – soit lors de leur conversion en bio, soit au cours des dernières années.

Nom de la ferme	Nombre de VL en production	Pratiques maintenues	Surface accessible en PTD au cheptel laitier en ha	Surface PTD par VL en ha	Irrigation du PTD	Dérobées fourragères en ha
VL0a	50	RGI	42	0.84		
VL0b	55		31	0.56		10*
VL1a	25		60	2.4		
VL1b	28		30	1.07		
VL1c	50		36.5	0.64		
VL2a	49		44.5	0.91		4*
VL2b	32		35	1.09		
VL2c	25	RGI	30	1.2		
VL2d	100	RGI	60	0.6	Systématique	22
VL2e	52		37	0.71		
VL2f	55		37	0.67	Partielle	6
VL2g	75	Mais ensilage	24.5	0.33		
VL2h	120	Mais ensilage	40	0.33		20
VL2i	160		162	1.01	Systématique	
VL2j	80		35	0.44		18*
VL2k	58	Mais ensilage	20	0.35	Partielle	
VL2l	21		20	0.95		
VL2m	32		12.5	0.39		
VL2n	33		19	0.58		
VL2o	40		29	0.72		

Tableau 6 – Cheptel laitier, pratiques maintenues et principales innovations introduites dans les systèmes d'élevage laitier enquêtés – Source : enquêtes Innov-Eco² (2019/2020/2021)

Comme vu précédemment, 6 élevages sur 20 – avec plutôt de gros troupeaux laitiers - ont ***maintenu des cultures héritées de leur système antérieur***. Cela leur permet de ***sécuriser les stocks fourragers*** sur la période printanière - où le risque climatique est moindre - ou *via* l'irrigation, tout en assurant des apports complémentaires dans la ration en énergie *via* le maïs ensilage ou en protéine *via* le RGI ensilé. En règle générale, remplacer par des surfaces en herbe ou en méteil grain, les surfaces emblavées en maïs et RGI sont moindres que celles gérées avant leur conversion en agriculture biologique.

Tous les élevages ont introduit avec le passage en bio des surfaces importantes en **Pâturage Tournant Dynamique**. Ces surfaces varient entre 12.5 ha et 162 ha en fonction des fermes<sup>16</sup> - ce qui représente entre 0.33 et 2.4 ha par VL en production<sup>17</sup>. Cette innovation correspond à l'organisation d'un parcellaire de prairies où le pâturage est priorisé le plus longtemps possible dans l'année, avec des temps de présence limité à une journée entière en ce qui concerne le cheptel en production. Cela est rendu possible par la mise en place de systèmes de clôtures fixes ou mobiles pour isoler des parcelles de moindre taille – de paddocks de 0.4 à 1.5 ha en fonction de la taille du troupeau - et par l'organisation d'un cheminement entre paddocks et d'un abreuvement accessible dans chaque paddock.

Quatre d'entre eux situés en zone 2 pratiquent **l'irrigation des prairies en PTD sur l'été** : soit de manière limitée dans le cas de VL2f et VL2k, avec un maximum de 40 mm en fin août ou septembre, pour anticiper et assurer une repousse automnale des prairies multi-espèces ; soit de manière systématique pour VL2d et VL2i, avec un ou deux tours d'eau de 40 à 50 mm par mois en fonction du déficit hydrique, pour assurer un pâturage estival au cheptel principal, avec des temps de repos des prairies variant de 35 à 40 jours . Dans ces deux cas, les élevages disposent de capacités<sup>18</sup> d'irriguer leurs prairies sans limitation de volume ; seule la surface de PTD accessible aux VL<sup>19</sup> va limiter leur capacité à rationner les vaches laitières avec de l'herbe en été.

L'irrigation en zone 0 et 2 permet d'améliorer l'étalement de la période de pâturage sur prairies multi-espèces, même si elle ne permet parfois de couvrir qu'une part de la ration des laitières.

Enfin, la **pratique de cultures dérobées** permet à un tiers des élevages d'augmenter leur surface réelle de 6 hectares à 22 hectares de plus :

- pour VL0b, VL2d , VL2f et VL2h, il s'agit d'introduire en octobre des méteils fourragers d'hiver (avoine/vesce, triticale/pois ou mélanges plus complexes) derrière des maïs récoltés en grain ou en ensilage ;
- pour VL2j en zone gersoise séchante, un sorgho fourrager est implanté derrière des méteils fourragers ou grains récoltés en mai ou juin<sup>20</sup> ; ces sorghos sont récoltés en grain ou enrubannage ou pâturés par des génisses ou des VL taries ou encore remis au sol avant implantation de prairies temporaires à base de féтуque / trèfle blanc ;
- chez VL2a et VL2d par exemple, des trèfles estivaux ou du colza fourrager sont semés à la volée ou en semis direct juste après les récoltes d'orge ou de méteils grains, ceci permettant de rallonger les soles pâturables en été ou de réaliser des récoltes de foin.

<sup>16</sup> Les 162 ha correspondent à la conversion complète d'une ferme de cultures de grains / élevage allaitant en un élevage laitier exclusivement herbager.

<sup>17</sup> Cette surface de PTD / VL n'est pas uniquement utilisée par les VL ; elle peut l'être aussi par les génisses de renouvellement et/ou les vaches taries.

<sup>18</sup> VL2d dépend du système d'irrigation collectif sur le bassin de la Garonne, mais son volume disponible est suffisant pour arroser avec une centaine de millimètres d'eau par mois d'été ses surfaces en prairies pâturées comme ses maïs ; VL2i dispose d'un lac de retenue privée avec une réserve d'eau suffisante pour arroser plus de 150 hectares de prairie.

<sup>19</sup> la surface réellement accessible aux VL est située dans un rayon de 1 à 2 km de l'étable alors que la surface accessible au cheptel laitier inclut des parcelles éloignées où l'accès des génisses et des taries est possible.

<sup>20</sup> Plus précisément des sorghos fourragers en mai sur les coteaux gersoises derrière un méteil fourrager ou un sorgho grain en juin dans les fonds de vallées potentiellement irrigables.

### 3. Les stratégies d'optimisation fourragère en cours de consolidation

Au-delà des innovations précédentes qui sont stabilisées dans les fermes étudiées, les éleveurs construisent des stratégies d'optimisation fourragère permettant d'améliorer l'impact de ces innovations sur leurs élevages.

#### **Promouvoir des rotations plus longues avec plus de place pour l'herbe et gérer l'alternance fauche /pâture**

Sur les fermes, l'augmentation des surfaces en herbe - en remplacement de cultures annuelles fourragères ou de grains - permet de rendre plus flexible la récolte de stocks fourragers de qualité, avec la possibilité de réaliser des récoltes précoces (enrubannage et foin en séchoir). Cela donne la possibilité également de déconcentrer le chargement du troupeau sur les zones de pâture principale en été : les repousses herbagères des surfaces fauchées plus éloignées permettent d'assurer un retour au pâturage de lots spécifiques (jeunes, taries) moins exigeants en été et en automne.

En zone séchante, l'augmentation de la surface en culture de luzerne - en plus d'assurer des fourrages de qualité - permet de prévoir un pâturage sur la troisième ou quatrième pousse de la culture. Ces pratiques permettent d'améliorer la durabilité à la fois des prairies fauchées (implantation, entretien et pérennité) mais aussi des rotations pratiquées, grâce à une meilleure intégration agriculture-élevage *via* la fertilisation organique et la diversité culturale. Rallonger les rotations de 4-5 ans à 8-10 ans peut ainsi être possible en combinant une culture de luzerne (4 ans) suivie d'un semis d'une prairie temporaire (de 3 à 5 ans), avec la possibilité de cultures de grains entre cycle, tout en assurant des rendements intéressants de manière systématique.

#### **Maximiser la gestion des prairies accessibles au troupeau laitier pour et par un pâturage tournant dynamique**

Pour optimiser l'usage et la pérennité des prairies pâturées et minimiser l'usage de concentrés en période poussante, un pâturage tournant dynamique nécessite d'affecter au minimum 1 ha pour 2 UGB ou VL pour la période printanière ; cela permet d'atteindre entre 80 et 100 % de la ration d'une VL produisant entre 15 et 20 kg de lait/jour. Par la suite, le rallongement des périodes de pâturages en été et à l'automne dépend de l'accès des vaches à des surfaces pâturables complémentaires et des possibilités d'abreuvement sans retour à l'étable.

Ainsi, pour maximiser le pâturage toute l'année, il faut compléter la part de prairies pâturées au printemps. Optimiser le pâturage d'été (prolonger en juillet et pâturer en partiel ensuite) et maximiser le pâturage d'automne-hiver représente ainsi un besoin de 1 ha de prairie accessible par UGB productive ou par VL.

En zone séchante, maximiser le pâturage à l'année concerne essentiellement le troupeau principal (pour minimiser les coûts de la ration la plus chère) et dépend d'une pratique d'irrigation partielle ou totale des zones de pâturage.

#### **Optimiser la production fourragère par une double culture annuelle**

En complément avec l'optimisation des prairies accessibles au cheptel par le pâturage tournant dynamique, certains éleveurs expérimentent en agriculture de conservation des sols une double culture fourragère sur les terres les plus éloignées de la ferme. Un méteil fourrager enrubanné ou ensilé en mai suivi d'un maïs grain ou ensilage épis permettent à la fois la récolte de stocks fourragers riches en énergie ou en protéines et - suivant les apports organiques réalisés - l'entretien de la fertilité des sols. Lorsque l'irrigation du maïs n'est plus considérée comme viable, le maïs grain est substitué comme culture principale par une récolte de méteil fourrager (ou grain) suivi par l'implantation d'un sorgho fourrager qui sera pâturé, enrubanné ou simplement remis au sol, avant un nouveau méteil ou l'implantation d'une prairie temporaire.

### III.3 – Résultats technico-économiques des élevages laitiers bio et herbagers - les chemins d’une nouvelle viabilité laitière

#### 1. Les optimisations herbagères potentielles, des voies multiples

Plusieurs stratégies d’optimisation fourragères avec des niveaux variés d’autonomie productive peuvent être mises en évidence sur les fermes, chacune reste associée localement à des pratiques culturales et d’optimisation saisonnière, en fonction des conditions (sol, relief, climat) existantes sur chaque ferme.

#### **Des systèmes 100 % herbe avec priorité à la pâture pour un élevage autonome et économe**

Nom de la ferme	Chargement UGB/ha SE	Tonnes de Concentrés achetés	Litres vendus / kg concentrés acheté	Autonomie en concentrés	Apport d’azote/ha SAU	Surface Elevage lait et viande	Litrage lait vendu/ha SE	Production Viande vive/ha SE
VL1a	1.45			100%	1	60	1667	96
VL1b	1.53			100%	0	31,3	3131	173
VL2b	0.94			100%	0	70,5	1362	101
VL2i	1.61	60 T	9	100%	71	233.1	1930	230

Tableau 7 – Source : caractérisation des élevages laitiers très herbagers - Enquêtes Innov-Eco<sup>2</sup> (2019/2020/2021)

Pour VL1a, VL1b, VL2b et VL2i, la surface agricole utile est occupée à 100 % par des prairies de longue durée. Cela permet de disposer de plus de 1 hectare - et jusqu’à 2.4 ha - d’herbe en PTD (ou PT) par vache en production. Durant l’ensemble de la saison de pâture, le pâture est réalisé jour et nuit et l’herbe constitue la ration exclusive des vaches en production<sup>21</sup>. L’herbe est pâturée efficacement le plus longtemps possible, avec des temps de retour assurant un bon compromis entre qualité/quantité au cours de l’année<sup>22</sup>. Le nombre de tours de pâture réalisé à l’année varie de 7 à 10 et les durées de pâture de 280 à 300 jours, en fonction des conditions climatiques.

Pour optimiser le pâture, les parcelles en herbe présentent un fort niveau de découpage/cloisonnement permettant d’adapter l’offre d’herbe à la demande du cheptel. VL1b dispose de 60 paddocks de 0.4 à 0.5 ha. VL1a, VL2b et VL2i disposent de parcelles en bandes dont le contour est en clôtures fixes (parcelles de 1 à 10 ha) et qui sont pâturées au fil souple (avant et arrière) avec un à trois déplacements par jour (VL2i).

En cours d’année, une partie des parcelles est fauchée pour gérer l’excédent d’herbe, constituer les stocks d’hiver et permettre la production de stocks sur pied rajeunis et pâturables en été. Ce mode de gestion PTD/fauche, avec le retour des déjections et des pissats de manière systématique, permet de maintenir la productivité (sans doute même de l’améliorer) des prairies et d’entretenir la fertilité de sols, avec des niveaux de stockage de carbone estimés entre 0.5 et 1.5 T/ha/an (selon les sources et les modes de conduite).

3 sur 4 des éleveurs de ce groupe sont complètement autonomes en concentrés et en azote, par recherche d’économie et par choix personnel (projet d’élevage). VL2j distribue des concentrés à l’auge de manière limitée au moment de la traite - 1 kg de concentré/jour / VL - et réalise des apports de lisiers de porcs (jusqu’en 2020) sur les prairies pâturées et fauchées, pour compenser une partie des exports en azote et potasse (entre 3 et 6 T MS/ha). Cette dernière pratique devrait toutefois disparaître en fonction de l’évolution du cahier AB.

<sup>21</sup> Un apport de concentrés achetés peut avoir lieu lors de la traite chez certains éleveurs.

<sup>22</sup> Voir annexe 2 - Stratégies herbagères avec maximisation du pâture tournant dynamique.

Les éleveurs de ce groupe pratiquent la mono-traite depuis quelques années, avec une production annuelle située entre 3000 à 4400 litres de lait par vache en production. Cette pratique limite les exigences alimentaires du troupeau pour maintenir son état d'entretien et son niveau de production, tout en améliorant les taux protéique et butyrique et la matière utile qui sont bien valorisés dans leurs systèmes de commercialisation.

Toutefois, le niveau moyen de production par surface d'élevage est différent entre les élevages : de 2500 à 3000 litres par ha de SE chez VL1b et VL2i ; mais, entre 1200 et 1600 litres par ha SE chez VL1b et VL2i. Ainsi, les systèmes herbagers construits sur la même base de gestion en pâturage tournant dynamique peuvent s'avérer plus ou moins intensifs par vache, en fonction des objectifs de production posés par les éleveurs (livraison ou transformation).

Les élevages livreurs VL1b (Holstein croisé trois voies) et VL2i (jersiaise) ont saisonnalisé leur troupeau pour un démarrage de lactation 100 % à la pâture au printemps. Les vêlages se font en février et les courbes de production accompagnent celle de l'herbe. Le maintien du niveau de production en été est donc lié à la possibilité de maintenir les prairies en pousse et appétentes - stock sur pied initié en juin et irrigation pour VL2i. En automne, les vaches en production pâturent jusqu'en décembre. Du 15 décembre jusqu'au 15 février, les vaches sont taries et nourries au foin en bâtiment. Les retours sur prairies en hiver concernent plutôt les génisses et dépendent de la repousse et des conditions de portance.

Les élevages transformateurs de lait VL1a et VL2b ont des troupeaux moins saisonnalisés et une stratégie de production étalée sur l'année. Plutôt basée sur la rusticité du cheptel (normande et tarentaise), elle permet un maintien d'un niveau de production laitière minimum et de répondre à la demande en produits transformés. VL2b produit son propre concentré (cultures de méteil lors du renouvellement des prairies) et maintient les VL dehors tout l'hiver, avec du foin distribué dehors en tournant sur des micro-paddocks (en hiver, seules les génisses sont à l'étable). En hiver, VL1a distribue dans l'étable du foin réalisé avec son séchoir en grange. Durant la saison de pâturage, des coupes d'herbe sont réalisées en alternance avec la pâture - un fois par an sur chacune des prairies pâturées en PTD ou PT.

### **Des systèmes en cours d'optimisation sur une base herbagère**

VL0a, VL0b, VL1c, VL2a, VL2c, VL2e, VL2f, VL2j, VL2k, VL2l, VL2m, VL2n et VL2o ont tous des stratégies d'augmentation de la surface herbagère. Plus de 2/3 – et jusqu'à 90% - de la SAU de la ferme dans sa globalité est ainsi occupée par des prairies de longue durée (prairies temporaires et naturelles, luzernes et parcours), avec l'arrêt des emblavements en RGI et maïs.

Les surfaces de prairies accessibles au pâturage tournant (plus d'un jour de présence) ou tournant dynamique (maximum un jour de présence) représentent entre 30 et 50 % de la surface implantée en herbe et permet de disposer de 0.5 à 0.9 ha d'herbe en gestion PTD par vache en production. La ration pâturée va ainsi représenter entre 50 et 100 % de la ration ingérée en fonction de la pousse herbagère. En milieu d'été et en hiver, les stocks fourragers deviennent la ration principale. Le temps de pâturage à l'année va alors varier de 250 à 280 jours réalisés au cours de 7 à 8 tours de pâture.

- Des élevages aux systèmes fourragers déjà optimisés et à l'alimentation relativement autonome : VL0b, VL2a, VL2e, VL2f, VL2j, VL2l, VL2n et VL2o

Nom de la ferme	Chargement UGB/ha SE	Tonnes de concentrés achetés	Litres vendus / kg concentrés acheté	Autonomie en concentrés	Apports d'azote/ha SAU	Surface Elevage lait et viande	Litrage lait vendu/ha SE	Production Viande vive/ha SE
VL0b	0.84	40	12	63%	4	207	1449	111
VL1c	1.1	15	15	67%	0	75	3016	58
VL2a	0.9	6	28	78%	11	95.4	1782	92
VL2e	0.86			100%	0	127	2205	102
VL2f	1.11			100%	5	104	2500	86
VL2j	1.18	50	17	68%	0	225	1954	196
VL2l	0.6			100%	1	58	1197	31
VL2n	1.13	4.3	35	77%	2	55	2778	117
VL2o	0.82			100%	2	77	2597	65

Tableau 7 – Source : caractérisation de élevages laitiers herbagers optimisés et autonomes - Enquêtes Innov-Eco<sup>2</sup> (2019/2020/2021)

Grâce aux pratiques de PTD et à la récolte de fourrages de bonne qualité alimentaire - enrubbage et foin précoce de prairies multi-espèces ou de luzerne - ces élevages s'avèrent très économes en aliments concentrés consommés par vache en production : entre 1.5 et 3 kg de grain ou concentré distribués par vache en production pour des niveaux de production qui varient entre 4500 et 5500 litres produits par an. En général, entre 500 et 900 kg de grain par vache sont auto-produits sur l'exploitation.

VL2l est un élevage plus extensif<sup>23</sup> : gérant ces prairies en pâturage tournant et avec un niveau de concentrés distribués un peu moindre (maximum de 1.5 kg / VL/jour), il assure une production plus limitée de 4000 litres produits par vache.

Tous les élevages de ce groupe présentent une autonomie en concentrés supérieure à 60 % ; la moitié des élevages atteignant même une autonomie complète en concentrés. Tous les élevages sont autonomes en fertilisation avec des apports externes en azote très limités de l'ordre de 0 à 5 UN/ha essentiellement liés à l'azote contenu dans les pailles achetées et parfois des concentrés. Dans le cas de VL2a, une entrée de déchets verts utilisés pour la réalisation du compostage de fumiers est également comptabilisée et explique un apport azoté par hectare de SAU supérieur aux autres.

Avec le niveau de surface herbagère atteint, ces élevages ont stabilisé leurs pratiques agronomiques permettant une gestion durable des prairies et de rotations de cultures. Certaines prairies sont de très longue durée (7 à 10 ans) et parfois même ne sont plus retournées. Dans les systèmes laitiers tarnais, les cultures de méteil ou de maïs grain – implantées après des prairies à renouveler - sont l'unique manière d'équilibrer les rations laitières. Avec des apports organiques à chaque implantation de prairies (ou de maïs grain), les rotations durent de quatre à six ans et leurs bilans humiques sont neutres voire légèrement positifs.

Dans les systèmes où la luzerne est présente, cette culture est fertilisée par des apports organiques (notamment à l'implantation) et alternée avec des cultures de méteil ou de maïs grain durant un à deux ans. Elle peut potentiellement aussi être suivie par des prairies de moyenne durée. Ces rotations permettent à la fois d'avoir des fourrages de qualité

<sup>23</sup> La surface pâturable présente une division parcellaire moins élevée avec un mode de gestion en pâturage tournant, ce qui permet une production de 1200 litres de lait vendu par VL.

et des récoltes de grains pour reconcentrer les rations. De plus, les bilans humiques résultant de ces pratiques sont très positifs pour les sols et pour la résilience climatique des écosystèmes : sur des rotations de 6 à 10 ans, on peut considérer un stockage additionnel de 0.6 à 1 tC/ha/an

Dans le cas de VL2j, la ferme a expérimenté une trajectoire d'élevage laitier en agriculture de conservation (non labour et double culture méteil/C4) en conventionnel avant de se convertir à l'agriculture biologique. Les cultures de maïs grain et de méteil grain ont ainsi été arrêtées car elles ne permettent pas de double culture systématique sur la région habitée où l'impact du changement climatique est fort (variations et déficits hydriques estivaux).

La stratégie d'augmentation et de stabilisation de la sole herbagère a alors une double vocation :

- 1) maximiser la part de prairies de longue durée gérée en PTD avec comme objectif d'avoir 0.6 à 0.7 ha disponible par vache en production (laitière ou allaitante) ;
- 2) stabiliser les surfaces fourragères en permettant des récoltes de qualité mais flexibles en fonction des épisodes climatiques entre enrubannage ou foin précoce de PT, enrubannage de méteil fourrager ou de sorgho fourrager, pâturage rationné de sorgho en été.

Avec des productions de biomasse de l'ordre 5 à 8 tMS/ha sur sorgho grain ou fourrager (récolté, pâturé ou restitué) et de 4 à 5 tMS/ha enrubannées sur méteil fourrager et/ou prairies, les bilans humiques (modèle AMG2 - INRA) des rotations méteil/sorgho grain/PT (2 ou 3 ans) font apparaître des bilans humiques positifs entre 1.5 et 2 tonnes d'humus/ha/an. Cela représente environ 1 tonne de carbone stocké de manière durable/ha/an dans les 30 premiers centimètres de sols.

Les rotations de moyenne durée (5 à 6 ans) en construction sont sans doute le gage d'un enrichissement progressif de la fertilité des sols et d'amélioration de leur résilience, par la matière organique et le carbone contenus dans les pailles et les racines restituées au sol.

- Des élevages allant vers plus d'herbe et moins de concentrés, mais en recherche d'équilibre fourrager et d'ajustements agronomiques : VL0a, VL1c, VL2c, VL2k et VL2m

Nom de la ferme	Chargement UGB/ha SE	Tonnes de concentrés achetés	Litres vendus / kg concentrés	Autonomie en concentrés pour	Apports d'azote/ha SAU	Surface Elevage lait et viande	Litrage lait vendu/ha SE	Production Viande vive/ha SE
VL0a	1.28	30	8	0%	4	76,5	3137	111
VL2c	0.52	18	6	45%	0	92.2	1220	29
VL2k	1.08	20	11	30%	8	92.5	2382	87
VL2m	0.78	32	5	41%	2	60.5	2489	57

Tableau 7 – Caractérisation des élevages laitiers herbagers en voie d'optimisation - Source : Enquêtes Innov-Eco<sup>2</sup> (2021)

Ces élevages, bien qu'herbagers et adeptes du PTD, présentent encore une forte consommation de concentrés – entre 2 et 5 kg par vache et par jour – pour des niveaux de production situés entre de 4400 à 5000 litres de lait produit par vache. Dans leurs cas, de 55 à 100 % des quantités de concentrées consommées par le cheptel sont achetées. Et, comme précédemment, les achats de concentrés expliquent les apports d'azote dans les systèmes de production.

Les situations rencontrées en élevage sont diverses et semblent être en transition entre les différents types de stratégies fourragères optimisées :

- VL0a et VL2m ont des systèmes qui deviennent essentiellement basés sur l'herbe, mais achètent encore entre 60 à 100 % de leurs concentrés d'élevage ; auront-ils la capacité à basculer en 100 % herbe et à gérer leur autonomie en concentrés par des pratiques de récoltes fourragères plus optimisée ?



- VL2c avec sa SAU assez élevée et son chargement limité doit encore optimiser ses rotations de cultures et la place de l'herbe : entre alimentation du bétail (avec un séchage en grange), approvisionnement d'un méthaniseur et choix d'un système de culture sans labour, l'optimisation fourragère et agronomique n'est pas évidente.
- VL2k est encore en transition d'un système basé sur une ration laitière distribuée ; face à la nécessité d'une production élevée liée au nombre d'actifs et à des investissements/remboursements encore élevés à honorer, la stabilité de la production laitière est soumise à l'irrégularité des rendements en méteils grain et la dépendance d'une ration laitière avec d'une base de maïs ensilage.

***Des systèmes optimisés avec une ration mixte entre herbe pâturée et ration distribuée***

Nom de la ferme	Chargement UGB/ha SE	Tonnes de concentrés achetés	Litres vendus / kg concentrés acheté	Autonomie en concentrés	Apports d'azote/ha SAU	Surface Elevage lait et viande	Litrage lait vendu/ha SE	Production Viande vive/ha SE
VL2d	1.4	<b>82</b>	<b>10</b>	<b>74%</b>	<b>108</b>	152.4	<b>5248</b>	<b>192</b>
VL2g	0.74	<b>12</b>	<b>30</b>	<b>71%</b>	<b>5</b>	158.5	<b>2166</b>	<b>81</b>
VL2h	1.02	<b>20</b>	<b>25</b>	<b>87%</b>	<b>0</b>	198	<b>2525</b>	<b>65</b>

Tableau 7 – Caractérisations des élevages laitiers optimisés avec rationnement permanent - Source : enquêtes Innov-Eco<sup>2</sup> (2019/2020/2021)

VL2d, VL2h et VL2g sont plutôt de gros élevages laitiers avec des cheptels entre 75 et 120 vaches en production. La surface en herbe reste légèrement majoritaire couvrant entre 50 et 60 % de la SAU. Les éleveurs ont organisé des paddocks de prairies gérées en PTD à proximité de l'étable sur 25 à 60 ha. Cela leur permet d'avoir une surface en PTD par vache en production comprise entre 0.35 ha et 0.45 ha<sup>24</sup>.

Les vaches sont alimentées toute l'année avec une base de ration composée d'ensilage de maïs et d'enrubannage ou d'ensilage d'herbe, méteil ou RGI. Lorsque la part d'herbe augmente dans la ration journalière – jusqu'à atteindre environ 70-80 % en plein printemps - la ration de maïs ensilé et/ou herbe ensilée diminue. Pour équilibrer et maintenir un niveau satisfaisant de production laitière par vache, les éleveurs distribuent près d'une tonne de concentrés par vache en production<sup>25</sup>.

Dans ces élevages la qualité de la ration stockée/distribuée et le pâturage en PTD permettent de limiter les coûts d'alimentation, en substituant l'usage de concentrés pour des niveaux de production stables entre 15-20 litres (en bio) et 30 litres (en conventionnel) par VL/jour. Le niveau de production se situe autour de 4500 litres par VL en bio et de 8000 litres par VL en conventionnel. Seuls 25-30 % (en bio) et 15 % (en conventionnel) des concentrés sont achetés - ce qui confère aux élevages une autonomie alimentaire élevée.

Grâce à l'irrigation estivale et à une gestion raisonnée des fumures organiques (en partie renforcée par les retours des animaux en étable la nuit), ces éleveurs cherchent surtout à optimiser les rendements fourragers et la régularité qualitative de l'offre fourragère (équilibre énergie/azote de la ration).

Concernant les aspects agronomiques, le maintien du maïs ensilage et du RGI ensilé puis fertilisé en azote constituent des limites pour l'établissement de bilans humiques positifs dans les rotations, en fonction de l'intensité des exportations et du retrait de la paille du maïs ensilage. La satisfaction des besoins fourragers du cheptel est priorisée pour les éleveurs qui le pratique.

<sup>24</sup> Dans le cas de VL2d, les 0.6 ha de surface accessible au pâturage est en fait partagée entre vaches laitières, génisses d'élevages et vaches taries.

<sup>25</sup> Plus spécifiquement 2 à 3 kg/jour / VL pour l'éleveur conventionnel et plutôt 3.5 à 5 kg / j / VL pour les éleveurs bio.

## 2. La recherche d'autonomie productive à tous les niveaux dans les systèmes herbagers pâturants

Lorsque l'éleveur considère que la voie herbagère et sa valorisation par la pâture est une option à développer sur sa ferme, plusieurs éléments menant à un niveau élevé d'autonomie de production se mettent en place :

- Une stabilisation de la production laitière entre 4000 et 4500 litres par vache et par an, pour des niveaux de concentrés consommés variant entre 300 et 600 kg par vache et par an ;
- La baisse de la consommation de concentrés par vache en production qui peut aller jusqu'au non apport de concentrés ; le niveau de production par vache se réduit alors autour de 3000 et 3500 litres ;
- Une valorisation bonne à élevée des concentrés achetés chez les éleveurs optimisés, avec entre 12 à 35 kg lait produit / kg de concentré acheté ; des valeurs supérieures à 30 litres de lait produit par kg acheté s'observent autant sur des élevages herbagers et pâturant que sur des élevages maintenant un rationnement toute l'année.

La recherche de mixité de races (normandes, bordelaises), l'amélioration de la rusticité (croisement d'intégration avec races plus rustiques ou trois voies sur les Holstein), le croisement laitier x allaitant pour valoriser les veaux ou la présence complémentaire de troupeau allaitant (limousin ou charollais) accompagnent également la baisse de la production laitière par vache – aussi lié au passage en bio - et permettent de valoriser des fourrages ou surfaces herbagères de moindre qualité.

Dans les élevages les plus adeptes de cette stratégie associant maximisation du pâturage et bilans humiques positifs sur les sols de l'exploitation, de nouvelles pratiques se mettent en place :

- Une gestion des luzernières entre fauche et pâture et leur utilisation en fin de cycle pour une implantation de prairies
- L'expérimentation de fourragères estivales (sorgho-trèfles estivaux, millet, teff grass) pâturées ou récoltées alternant avec des cultures fourragères récoltables ou pâturables ;
- L'essai de méteils sur prairies pour un pâturage précoce et une décompaction superficielle de la structure des sols ;
- l'abandon des zones de fauche trop lointaines et parfois la limitation de la taille du troupeau en fonction de la surface pâturable.

### Conclusions

Augmenter la part de l'herbe dans l'assolement fourrager au détriment des cultures de maïs et de ray-grass italien est possible pour tous les éleveurs laitiers. Il constitue un choix stratégique qui vise à la fois à améliorer l'autonomie alimentaire des fermes et à limiter le recours aux achats de concentrés, soit par des récoltes fourragères de qualité soit par l'organisation d'un pâturage maximisé.

Le développement de systèmes herbagers très herbagers (> 70 % SAU) qui priorisent le pâturage très pâturants est étroitement lié à la disponibilité et à la cohésion du foncier autour de la ferme ainsi qu'à l'accès à l'eau dans les zones de pâturage. La stratégie d'une alimentation autonome à l'herbe dépend de l'accessibilité du foncier au pâturage (et de l'eau d'abreuvement) et de sa proximité des bâtiments d'élevage pour un pâturage journalier du troupeau, mais aussi de la confiance acquise par l'éleveur vis-à-vis des potentialités du système herbager pâturant sur son site (notamment la portance des sols).

L'étalement de la production de l'herbe dans l'année sera fonction du démarrage précoce de pâturage, de la capacité de résistance des sols au piétinement en période pluvieuse, de la validité et l'adaptation de l'irrigation des prairies et de leur capacité de redémarrage post-estival. Une fois convaincus des potentiels existants, les éleveurs laitiers très herbagers organisent au fil du temps des systèmes d'accès et d'abreuvement cohérents qui améliorent leur capacité de gestion des prairies en PTD ou en Pâturage Tournant.

Lorsque les conditions d'accès au foncier sont limitantes pour le pâturage (éloignement de la salle de traite, traversée de route passante), les éleveurs optimisent les zones accessibles en PTD et développent d'autres stratégies d'optimisation fourragère sur une base à dominante herbagère ou non.

L'assolement réalisé par les fermes en polycultures élevages optimisés est le reflet de deux stratégies internalisées par les éleveurs laitiers : 1) la recherche de l'autonomie fourragère du ou des cheptels principaux ; cet équilibre concerne à la fois une maximisation de la production herbagère et fourragère et de sa qualité pour limiter les achats externes en fourrages et de concentrés et une gestion durable des cycles de production (pâturage et fauche alterné des prairies et réalisation de stocks de cultures fourragères et/ou de grains) pour limiter les risques de déficit fourrager et de dépenses exagérées ; et 2) La recherche d'une gestion équilibrée de la fertilité des sols et d'une fertilisation autonome des cultures à vocation alimentaire et fourragère, notamment en fonction de l'objectif de faire une agriculture biologique autonome et des coûts élevés des intrants organiques.

### III.4 - Performances environnementales des Systèmes d'Élevages Herbivores Innovants en Nouvelle Aquitaine – Vers des élevages stockeurs nets de carbone ?

Les chapitres suivants présentent les résultats obtenus par les fermes lors de la réalisation de leur bilan agro-environnemental Dialecte ©.

#### IV.4.1) Bilan Corpen, consommation et bilan énergétiques des fermes laitières

Le tableau 8 détaille :

- les éléments concernant le bilan corpen azoté ; reflet de leur capacité à optimiser la gestion des flux d'azote sur la ferme -,
- leur consommation énergétique et leur production d'énergie par hectare ; reflets de leur dépendance énergétique pour produire et de leur capacité à produire des matières utiles à la société –
- le rendement énergétique en résultant ; reflet de leur efficacité énergétique.

Nom de la ferme	Bilan corpen N Kg N/ha SAU	Energie consommée eqf/ha SAU	Energie produite eqf/ha SAU	Rendement énergétique %	Poids de la vente de céréales dans le bilan énergétique
VL0a	6	432	367	85%	
VL0b	13	203	230	113%	¼ sur céréales
VL1a	20	176	182	103%	
VL1b	24	314	338	108%	
VL1c	13	362	441	122%	20% sur céréales
VL2a	9	388	194	50%	
VL2b	1	184	186	102%	1/3 sur céréales
VL2c	-4	225	630	280%	65% céréales
VL2d	31	689	1162	169%	55% céréales
VL2e	6	273	238	87%	
VL2f	-1	283	323	114%	20% céréales
VL2g	2	311	202	65%	
VL2h	0	306	260	85%	
VL2i	30	225	306	136%	
VL2j	-21	222	270	122%	
VL2k	12	403	231	57%	
VL2l	-8	191	132	69%	
VL2m	-12	474	307	65%	
VL2n	-3	343	290	85%	
VL2o	-1	292	256	88%	

Tableau 8 - Résultats agro-environnementaux (bilan énergie et bilan azote) issus du bilan Dialecte © de 20 fermes laitières de Nouvelle Aquitaine et Occitanie

– Source : Dialectes 2019-2020-2021

La grande majorité des fermes ont des bilans corpen azotés équilibrés (proche de 0) et s'avèrent donc ni excédentaires ni déficitaires, même si elles sont plutôt économes en azote (voir précédent chapitre).

Seules trois fermes ont des excédents proches de 20 à 30 unités d'azote par hectare, considérés comme des seuils excédentaires encore peu polluants. Ces fermes ont soit une charge animale assez élevée (avec hors sol caprin et élevage porcin combiné à l'élevage bovin laitier) soit des achats / échanges de fertilisants organiques (VL2i) ou chimiques (VL2d) mais un niveau de production fourragère également très élevé (entre 8 et 12 T MS/ha), donc une bonne valorisation des entrées azotées.

A l'inverse, seule la ferme pratiquant la double culture fourragère présente un bilan corpen légèrement négatif (-21 N/ha SAU), alors que l'évolution de la matière organique des sols sur cette ferme semble plutôt favorable grâce aux rotations entre PT et double culture.

Dans le cas des fermes bio, les niveaux de consommation énergétique les plus élevées se situent au-dessus de 400 eqf fioul/ha et sont liés essentiellement à des dépenses élevées en fioul et aliments achetés, traduisant leur niveau de dépendance encore élevé. En conventionnel, ce niveau de dépendance énergétique est accru par l'achat d'engrais chimiques produits grâce aux énergies fossiles. Les fermes les moins consommatrices en énergie sont également les plus extensives en production laitière par vache.

Tout comme l'autonomie en concentrés impacte le classement en énergie consommée par SAU des fermes, la vente de céréales – même limitée - a un impact élevé sur la production énergétique globale des fermes. La vente ou l'achat de grains (à fort pouvoir énergétique) peut faire ainsi basculer l'équilibre énergétique des fermes. La production d'énergie par ha de SAU des fermes aux bilans les plus excédentaires en énergie est liée pour plus de 50 % à leur vente en céréales.

Si les bilans énergétiques varient de 50 % (VL2a transforme presque 100 % de son lait de vache et de chèvres) à 280 % (VL2c avec comme source principale d'énergie produite la vente de céréales), la plupart des fermes laitières ont une efficacité énergétique (hors céréales vendues) située entre 80 et 110 %. La plus efficace étant VL2i qui est aussi exclusivement herbagère et pâturant.

### **Conclusions :**

Avec des bilans azotés (mais également phosphaté et potassique) proches de l'équilibre, la grande majorité des fermes laitières bio ne présentent pas d'excédent azoté susceptible de polluer les masses d'eaux

Cependant, la fertilisation des prairies et des cultures fourragères ou de grains doit également être optimisée pour compenser les exportations des parcelles et éviter les pertes de rendements. Le pâturage constitue alors un élément régulateur d'importance, les prairies pâturées nécessitant que peu d'apport en minéraux, essentiellement des fumiers pailleux tous les trois ou quatre ans pour compenser les exports de potasse.

Des bilans énergétiques proches de l'équilibre (rapport du contenu énergétique entre produits vendus et intrants achetés) sont le reflet de la recherche d'autonomie et d'économie des fermes laitières qui accompagnent le plus souvent la transition en agriculture biologique. Ces fermes consomment finalement peu d'intrants produits sur une base d'énergie fossile et l'équivalent énergie de la matière utile du lait produit permet de compenser en grande partie les consommations énergétiques des fermes.

L'équilibre azotée sur les fermes laitières bio ainsi qu'un seuil d'efficacité énergétique de 100 % avec la production laitière semblent donc des objectifs possibles à atteindre en système d'élevage optimisé avec une base herbagère élevée.

#### IV.4.2) Bilan des émissions GES et captation de CO2 des fermes

Le Tableau 9 présente les résultats GES des fermes laitières enquêtées obtenus suivant la méthode de bilan utilisée dans le diagnostic Dialecte © (SOLAGRO). Les émissions GES (brutes et nettes) sont estimées par ha de SAU.

Pour pouvoir estimer la valeur émise par litre de lait, la SAU laitière est précisée en retranchant à la SAU totale, la SAU en céréales vendues et la SAU élevage allaitant. Puis la production laitière par ha de SAU laitière<sup>26</sup> de chaque élevage est calculée. Cela permet ensuite de calculer les émissions nettes de GES par litre de lait.

Nom de la ferme	Emission GES en T CO2/ha SAU	Captation GES en T CO2/ha SAU	Compensation GES %	Emission nette en T CO2/ha SAU	SAU Laitière	Production/ha SAU laitière	Emission nette kg CO2 / litre de lait	Observations
VL0a	3.7	1.51	41%	2.19	67	3582	0.61	Conversion prairies & SD
VL0b	2.24	1.4	62%	0.84	122.2	2455	0.59	SD & conversion prairies
VL1a	3.27	1.85	57%	1.42	60	1667	0.85	100 % herbager
VL1b	4.76	1.95	41%	2.81	31.3	3131	0.90	100 % herbager chargé
VL1c	3.22	1.62	50%	1.6	75	3000	0.53	Conversion prairies
VL2a	3.37	1.29	38%	2.08	95.4	1782	1.35	Poly-élevage chargé
VL2b	1.76	1.65	94%	0.11	71	1352	0.09	100 % herbager extensif
VL2c	1.98	1.05	53%	0.93	90	1250	1.00	A optimiser
VL2d	5.27	1.53	29%	3.74	129	6202	0.74	Conventionnel irrigant
VL2e	3.09	1.37	44%	1.72	127	2205	0.78	Conversion prairies
VL2f	3.77	1.49	37%	2.38	103.3	2517	1.01	
VL2g	2.63	1.82	31%	1.81	184	1984	0.91	
VL2h	3.85	1.13	29%	2.72	190	2632	1.03	
VL2i	5.54	2.68	48%	2.86	177.2	2539	1.37	100% Herbe irriguée chargé

<sup>26</sup> différente de la surface élevage nécessaire pour la production de lait qui a été calculée précédemment.

Nom de la ferme	Emission GES en T CO <sub>2</sub> /ha SAU	Captation GES en T CO <sub>2</sub> /ha SAU	Compensation GES %	Emission nette en T CO <sub>2</sub> /ha SAU	SAU Laitière	Production/ha SAU laitière	Emission nette kg CO <sub>2</sub> / litre de lait	Observations
VL2j	3.06	1.63	53%	1.43	109.3	4024	0.67	Conversion prairies & SD
VL2k	4.02	1.32	33%	2.70	95	2316	1.13	A optimiser
VL2l	1.76	0.98	56%	0.78	56	1240	0.65	Extensif herbager
VL2m	2.42	0.93	38%	1.49	50	3008	0.60	
VL2n	3.07	0.82	27%	2.25	53	2868	0.81	
VL2o	2.47	2.17	88%	0.3	77	2597	0.12	Conversion prairies & SD

Tableau 9 – Emissions et captation de GES, compensation GES, bilan d'émissions nettes de GES et émissions nettes par litre de lait des exploitations enquêtées  
Source : Dialectes 2019/2020/2021

### Les émissions brutes GES/CO<sub>2</sub> par hectare de SAU

Les élevages présentant le moins d'émissions brutes de GES se situent autour de 2 T de CO<sub>2</sub> émis par ha de SAU, cela peut se traduire comme un déstockage brut de carbone de l'ordre de 545 kg de C<sup>27</sup>/ha de SAU<sup>26</sup>. Plus de la moitié des éleveurs se situent ainsi entre 2.5 et 3.5 T de CO<sub>2</sub> émis par ha - ce qui représente de 700 kg à 1 T de C déstocké par ha de SAU.

Les élevages les plus émetteurs bruts de GES émettent entre 5.3 et 5.5 T de CO<sub>2</sub> par ha de SAU, ceux sont aussi les élevages plus chargés et ceux qui comptent le plus grand nombre de vaches. L'élevage conventionnel enquêté VL2d présente des émissions brutes parmi les plus élevées du groupe (5,27 T CO<sub>2</sub>/ha SAU) mais qui, une fois ramenées au litre de lait - avec 0.84 kg de CO<sub>2</sub> / litre de lait - s'avèrent bien en deçà de la moyenne observée au niveau national estimée à 1.04 kg CO<sub>2</sub> / litre de lait par IDELE (2013).

Les principaux facteurs à l'origine des émissions de GES sur ces fermes sont par ordre d'importance décroissante :

1. le chargement animal (nombre d'UGB/ha) pour la fermentation entérique et donc l'émission de méthane ruminal – explicatif de 50 à 70 % des émissions brutes ;
2. le stockage des effluents d'élevage, avec les pertes associées en CH<sub>4</sub> et NO<sub>2</sub>, et la gestion non optimisée des effluents et des sols, avec des apports organiques ou minéraux excessifs ou de la minéralisation par travail du sol systématique – représentant entre 15 et 30 % des émissions brutes ;
3. et, la consommation d'intrants issus de pétrole (gazole, énergie électrique, aliments achetés et plastiques<sup>28</sup>) – entre 5 et 30 % des émissions brutes.

Les émissions brutes de CO<sub>2</sub> par litre de lait sont cependant relativement élevées si l'on considère le niveau de production limitée des vaches laitières (autour de 4000-4500 litres) des élevages du groupe bio. La moyenne nationale de 1.04 kg CO<sub>2</sub>/ litre de lait déjà citée concerne un échantillon national où la moyenne de production par animal est plutôt de l'ordre de 8000 litres en conventionnel.

<sup>27</sup> Pour rappel, avec 12 grammes pour le carbone et 16 grammes pour l'oxygène, le poids molaire du CO<sub>2</sub> est de 44 grammes ; ainsi un kg de CO<sub>2</sub> contient 0.2727 kg de Carbone ou un kg de Carbone équivaut à 3.667 kg de CO<sub>2</sub>.

<sup>28</sup> Les élevages étant bio, les émissions en dioxyde de carbone liées à la fabrication des engrais chimiques et en protoxyde d'azote liée à leur épandage ne constituent pas des postes du bilan GES.

### Les captations de GES/CO2 par ha de SAU

Les élevages ayant les captations GES les plus élevées se situent entre 2 et 2.5 T de CO2 captées/ha SAU/an, ce qui représente entre 600 et 700 kg de C stocké par haSAU/an. En règle générale, les élevages captent l'équivalent de 1,2 à 1.8 T de CO2/ha/an.

Selon le calcul du Dialecte, les principales captations de CO2 observées sur les élevages sont fonction, dans l'ordre d'importance :

1. des surfaces de prairies de longue durée qui stockent de la matière organique<sup>29</sup> qui expliquent 70 à 100 % du résultat obtenu sur la captation carbone ;
2. des changements récents (moins de cinq ans) d'affectation de surfaces de cultures vers les prairies qui concernent la plupart des éleveurs et représentent de 5 à 35 % du résultat obtenu ;
3. des pratiques de semis direct qui ne concernent que 6 éleveurs mais pour des valeurs allant de 10 à 50 % du résultat obtenu.

Ces captations de CO2 par ha de SAU sont bien plus élevées que les moyennes nationales, en grande partie lié au fait que les élevages laitiers enquêtés sont tous très herbagers.

Bien que répertoriées dans le calcul, les infrastructures agroécologiques (agroforesterie, haies, lisières de bois, ripisylves, pré-bois, bois, arbres isolés) comptent finalement assez peu pour compenser les émissions – avec moins de 5 % du résultat obtenu – et cela malgré une réalité parfois conséquente sur le terrain.

### La compensation carbone résultante et les émissions nettes de CO2 par ha de SAU

Les captations de CO2 estimées sur les élevages enquêtés compensent entre 27 et 94 % des émissions brutes de CO2 de ces mêmes élevages. 8 élevages laitiers sur 20 présentant même des niveaux de compensation au-dessus de 50 % et deux d'entre eux au-delà de 85%.

Cette compensation par la captation de GES/CO2 permet aux élevages de présenter des émissions nettes de CO2 qui varient entre 0.11 et 3.74 T de CO2/ha/an. Un peu plus de la moitié d'entre eux se situant en dessous de 2 T de CO2/ha – dont 5 en dessous de 1 T de CO2 émis/ha/an - et 5 élevages dépassant les 2.5 T de CO2 émis par ha et par an.

En considérant que le mode de calcul réalisé par Dialecte © pour les émissions brutes et les captations de GES/CO2 donne des résultats proches de celui pratiqué par la méthode du CAP2ER proposé par l'IDELE, les niveaux de compensation peuvent être considérés de moyens à élevés et les fermes tant biologiques que conventionnelles du groupe s'avèrent relativement décarbonées.

### Les émissions nettes de GES/CO2 par litre de lait

Ramenées à la production de lait, les émissions nettes de CO2 par litre de lait varient entre 0.29 à 1.37 kg de CO2 par litre de lait. La plupart des éleveurs bio laitiers – 14 sur 20 – ont des valeurs d'émission nette de GES inférieures à 0.93 kg de CO2 émis par litre de lait - qui correspond à la moyenne nationale observée par IDELE sur les exploitations engagées dans le cadre du projet Carbon Life Dairy (2013).

La moitié des éleveurs ont même des valeurs comprises entre 0.3 et 0.8 kg de CO2 émis / litre de lait, ce qui est assez proche de l'objectif national qui vise à une réduction de 20 % de la moyenne nationale observée. Cela montre aussi que des éléments de progrès existent pour la plupart des élevages laitiers mais que la neutralité carbone en élevage laitier reste difficile à atteindre, du moins selon les modèles actuels de calcul de bilan carbone.

Des valeurs d'émissions nettes au-delà 1.0 kg CO2 par litre de lait sont compréhensibles pour certains élevages en fonction du niveau de chargement de l'élevage ou de la nécessité d'optimisation technique. Pour d'autres, les modes de calcul génèrent des interrogations.

---

<sup>29</sup> 0.5 T de C /ha soit l'équivalent de 1.83 T de CO2 sont considérés stockés dans la méthode de calcul du bilan Dialecte (référence ONU).



Ainsi, pour VI2j, la valeur de 1.37 kg de CO<sub>2</sub> émis / litre de lait s'explique en partie – environ 10 % - par une gestion des apports azotés qui restent à mieux équilibrer<sup>30</sup>. Cependant, sur cette ferme, un dépassement du seuil de 1.04 kg de CO<sub>2</sub> émis / litre de lait reste une interrogation : Comment une ferme composée à 100% de prairies, ayant un bilan énergétique neutre, de faibles achats de concentrés et pratiquant le pâturage plus de 300 jours par an sur des prairies gérées en PTD, peut-elle déstocker du carbone à ce point – environ 750 kg de C/ha - alors que les sols semblent améliorer leur taux de matière organique année après année ?

**Conclusions :**

En fonction des pondérations données par la méthode du Dialecte à chaque élément émetteur et/ou capteur de CO<sub>2</sub> des systèmes de production, les bilans GES/Carbone calculés sont proches des objectifs nationaux à atteindre d'environ 0.8 kg CO<sub>2</sub> net émis / litre de lait pour plus de la moitié des élevages. Ces élevages plutôt optimisés présentent les caractéristiques suivantes :

- Un chargement animal raisonné en fonction du potentiel pédoclimatique, ici variable entre 0.8 et 1.5 UGB/ha ;
- L'existence d'une majorité de prairies de longue durée dans la SAU ;
- Un niveau de consommation énergétique et en intrants (notamment plastiques) limités sur la ferme ;
- Une autonomie alimentaire maximisée grâce à la gestion optimisée des prairies au pâturage ;
- Une gestion raisonnée des effluents générés par le cheptel et des pratiques agronomiques stockantes dans les rotations de cultures ;
- et l'absence d'engrais azoté ou de synthèse.

La neutralité carbone ou la compensation quasi complète ne concernent finalement que 2 élevages sur 20 : moins chargés que leurs voisins ou que les fermes de même type (10 à 15 % inférieur en UGB/ha), avec des surfaces en herbe toujours élevées, très autonomes et assurant un maintien du niveau de production par animal.

Des résultats positifs en termes de décarbonation des fermes peuvent être atteints dans des fermes laitières très herbagères, peu chargées, très autonomes énergétiquement et optimisées techniquement en production laitière. Ce qui ne semble pas être un objectif possible d'être partagé dans la filière lait conventionnelle.

<sup>30</sup> Des apports de lisiers de volailles sur prairies sans doute émetteurs de protoxyde d'azote.

## CONCLUSIONS SUR LES SYSTEMES LAITIERS HERBAGERS ET PATURANTS

L'étude réalisée sur les vingt élevages enquêtés montre que ces dernières années – et malgré les alternances climatiques fortes connues entre 2015 et 2020 – des systèmes bovins laitiers en agriculture biologique se consolident sur une base herbagère étendue, avec souvent plus de 80 % de prairies présentes sur la surface agricole utile affectée à l'activité laitière.

Cette ressource en herbe en grande partie pâturée - en fonction des conditions de foncier regroupé et d'accessibilité à l'étable et à l'eau – participe de la quasi complète autonomie alimentaire des fermes avec une efficacité élevée. En règle générale, sur les exploitations conduisant des prairies entre pâturage et fauche, 30 à 50 % de la SAU pâturée permet de nourrir de manière équilibrée le cheptel au moins 250 jours par an, environ deux tiers de l'année.

La gestion en pâturage optimisé (Pâturage Tournant ou Tournant Dynamique) et la maximisation du pâturage orientent la cohérence technique du système d'élevage pratiqué. « Plus de pâturage tournant » se traduit à la fois par une moindre dépendance alimentaire, un meilleur état d'entretien et de meilleures conditions sanitaires du troupeau et le maintien raisonné de la production laitière. De plus, il participe de la résilience climatique des prairies multi-espèces implantées ou naturelles, en limitant le surpâturage<sup>31</sup>, en permettant le renouvellement des racinaires et des réserves énergétiques de la ressource en herbe, en rendant possible des phases de repousse longue et continue au cours de l'année, tout en permettant l'entretien permanent de la fertilité des sols.

L'autonomie en concentrés (énergie et protéines) est complète chez 40 % des élevages - certains à 100% herbagers et d'autres associant la production d'herbe à celles de cultures autoconsommées. Le niveau de cette autonomie, source d'économies essentielles en élevage bio, dépasse les 60-70 % pour 85 % des élevages enquêtés, y compris dans les élevages ayant maintenus des pratiques du système antérieur associant le maïs (ensilage ou grain) avec l'herbe.

La recherche d'une autonomie alimentaire maximale, avec une base herbagère élevée, participe ainsi activement de l'autonomie productive au sens large des éleveurs. En même temps qu'elle les induit à des adaptations techniques permanentes – concernant les pratiques de renouvellement de prairies, de reproduction du cheptel et de conduites à l'herbe en fonction des opportunités de pousse herbagère / récolte fourragère - elle rend plus facile la résilience climatique de l'élevage, grâce la résistance des prairies aux variations du climat et aux possibilités d'adaptations tactiques que constitue un stock élevé de ressources herbagères pâturables sur l'assolement.

Il en résulte également des bilans énergétiques très intéressants sur les fermes d'élevages. 50 % d'entre elles produisent plus d'énergie qu'elles n'en consomment, *via* la production laitière souvent couplée à la vente d'excédents de céréales. ¾ d'entre elles dépassent un rendement énergétique de 85 % avec comme base uniquement les sorties énergétiques de leur production laitière. Cela veut dire qu'elles produisent et vendent de la matière utile - que constitue les protéines et matières grasses laitières – avec une basse consommation d'énergie fossile et une faible dépense énergétique nette.

Cette base herbagère et la gestion très autonome associée permettent d'entrevoir la possibilité pour ses fermes laitières de bilans GES/Carbone proches de la neutralité voire capteurs nets de GES. D'une part, la part des surfaces implantées de manière permanente en prairies se stabilisent entre 70 et 80 % de la SAU des fermes. Parfois renouvelée<sup>32</sup>, la part de prairies qui devient « permanente » dans le temps est donc élevée sur chacune des fermes.

Il est communément admis que « rallonger le temps de vie des prairies » augmente la matière organique stockée dans les sols sous prairies, mais il se peut que les niveaux atteignables de Matière organique soient plus élevés que ceux prévus par la littérature - qui ne considère que la part superficielle des sols agricoles (0 – 30 cm) – ainsi donc que le stockage carbone en résultant.

<sup>31</sup> Des temps de présence du cheptel toujours inférieurs à trois ou quatre jours sur les parcelles limitent l'accessibilité aux repousses après un premier pâturage.

<sup>32</sup> Tous les trois ou quatre ans pour les prairies temporaires en rotation avec des cultures et entre 6 et plus de 10 ans pour les prairies en pâturage tournant dynamique, certaines fermes ne retournant plus les prairies et préférant des pratiques d'amélioration par des sursemis.



## PERSPECTIVES POUR UN ELEVAGE HERBIVORE DURABLE ET SA CONSOLIDATION DANS DES PROJETS TERRITORIALISES DANS LE SUD-OUEST

### *Décarboner les systèmes d'élevages herbivores*

Selon les observations réalisées dans le cadre du *projet Life PTD en Gâtine*, rendre pérennes les prairies en les gérant de manière autonome<sup>33</sup> entre pâturage, fauche et fertilisation autonome permettrait de stocker durablement l'équivalent de 1,34 tonnes de carbone/ha/an. Sur les mêmes années d'observations, la biomasse produite annuellement et prélevée sur les prairies en PTD peut par ailleurs être estimée entre 7 et 8 tonnes de MS/ha sans apports d'engrais chimique.

Cela permet d'estimer qu'environ 15 à 20 % du contenu carbone de la biomasse prélevée à l'année sur la prairie pourrait être stocké sous une forme de carbone stable dans le sol. Ainsi une prairie « autonome » qui produit 7 tonnes de MS/ha serait capable de stocker au minimum 1.05 T de C/ha, et non pas 0.5 T de C/ha/an (ONU cité par SOLAGRO) ni 0.57 T de C/ha/an (SAUVANT cité par IDELE).

Au vu des éléments techniques connus sur les fermes herbagères que nous avons étudiées dans le Sud Ouest, ***un hectare de prairies conduite en PTD de manière autonome pourrait ainsi stocker de 1.3 à 1.7 fois la quantité de GES/carbone émis par une vache en production***, en fonction de sa conduite.

De plus, les bilans humiques des rotations pratiquées par certaines fermes enquêtées – calculés avec le modèle de bilan humique AMG - sont souvent positifs, avec parfois plus de deux tonnes d'humus par hectare - soit plus tonne d'équivalent carbone stabilisé par hectare.

L'augmentation de la sole herbagère, l'allongement des temps de rotations et la fertilisation organique autonome permettent ainsi parfois d'améliorer le stockage de carbone stable dans les sols.

Sous ces conditions, les agroécosystèmes producteurs de lait et viande des fermes les plus optimisées des groupes accompagnés pourraient d'ores et déjà être considérés comme des puits du carbone. Et cela serait d'autant plus vrai que la ferme est herbagère, autonome et que l'agroécosystème géré par l'éleveur intègre des infrastructures agroécologiques élargies (agroforesterie, haies, arbres, forêts, ripisylves) stockant du carbone et considérées comme « puits de carbone » - dont les niveaux différents, de nouveau, en fonction des méthodes de calculs.

La question se pose alors d'une reconnaissance institutionnelle du statut positif des fermes laitières dés-intensifiées et « décarbonées<sup>34</sup> » qui sont finalement favorables à l'atténuation climatique, à la biodiversité et à l'amélioration de la fertilité des sols et de la gestion de l'eau.

L'autre interrogation concerne le référentiel utilisé pour valoriser les performances des systèmes de polycultures-élevages très herbagers. Dans le cas d'un système principalement pâturant sur des prairies de longue durée, les valeurs d'apports au bilan humique et de captations de GES référencées dans les méthodes bilans existantes<sup>35</sup> ne sont-elles pas sous estimées ?

<sup>33</sup> Sans apports d'intrants chimiques ou organiques extérieurs à la ferme.

<sup>34</sup> Car peu dépendante de l'énergie fossile et produisant autant d'énergie qu'elle n'en consomme.

<sup>35</sup> INRA - bilan humique AMG et IDELE – bilan CAP2ER.

## ***Production laitière durable et rémunération des éleveurs***

La plupart des éleveurs livreurs enquêtés ont réalisé leur conversion vers l'agriculture biologique entre 2012 et 2020 dans un contexte où le prix moyen du lait acheté varie entre 0.45 et 0.55 euro / litre. Les élevages ont pu (re)construire un mode de production certes moins productif que le précédent mais plus économe et autonome. Cela s'est fait en partie grâce à la mise en place de routes de collecte organisées par la coopérative BIOLAIT dont la viabilité dépend du volume collecté mais également de la mutualisation des coûts de transport/collecte/vente qu'organise la coopérative entre régions<sup>36</sup>.

Depuis le printemps 2021, le prix du lait biologique payé départ ferme se limite entre 0.38 et 0.4 euro / litre. Cette chute est au départ considérée comme récurrente et expliquée dans la filière Biolait par l'abondance de lait à cette époque. Cependant le bas niveau de rémunération se maintient jusqu'à cet hiver, résultat d'une surproduction de lait liée à la conversion massive d'éleveurs laitiers conventionnels vers l'agriculture biologique organisée depuis plusieurs années par les entreprises coopératives et privées de l'aval.

Au vu des trois dernières années, la récente chute des prix du lait bio semble avoir plus d'incidences négatives sur la viabilité économique des élevages laitiers bio que les variations climatiques et les déficits hydriques observés dans les années 2018, 2019 et 2020.

S'installant dans un contexte d'inflation des produits alimentaires, cette baisse de prix ne pourra s'avérer conjoncturelle qu'en fonction d'une meilleure répartition de la valeur ajoutée entre les maillons de la filière laitière au profit des producteurs. Si les baisses de prix du lait biologique semblent encore supportables dans les zones favorables à la production laitière, il impacte fortement la viabilité des élevages situés dans des zones devenues secondaires – moins favorables d'un point de vue climatique à une base productive herbagère - et cela, même lorsque les systèmes mis en place essaient d'être autonomes et économes.

Dans une telle conjoncture, les éleveurs - qui ont déjà développé un schéma de production intégrant un niveau de production limitée à 2500 ou 3000 litres/ha en autonomie – pourraient encore s'adapter techniquement sur la même voie suivie, en réduisant encore leur niveau de dépenses, par une meilleure adaptation et rusticité des cheptels vis-à-vis des conditions de milieu ou par le passage en mono-traité permettant le maintien d'un état d'entretien du cheptel.

L'autre option pour eux, face aux aléas d'un circuit long dont il ne contrôle pas réellement le devenir, serait d'organiser, parallèlement au processus de collecte, des actions individuelles ou collectives de valorisation de la matière première pour ajouter de la valeur à leur production – à l'image de ce que réalisent les éleveurs transformateurs du groupe, dont le prix de vente des produits transformés n'a lui pas tendance à baisser.

---

<sup>36</sup> Cette mutualisation des coûts de collecte permet à des éleveurs biologiques localisés dans des zones moins laitières de viabiliser une collecte laitière, en dehors par des acteurs traditionnels initialement non positionnés sur le lait bio.

## ***Politiques de développement territorialisés de l'élevage herbivore***

Dans un contexte de crise laitière et d'exigences sociétales sur les aspects environnementaux, toute tentative de politiques d'appui que pourraient mener les acteurs publics ou privés (collectivités territoriales ou entreprises de la filière) pour le développement d'un élevage herbager pâturant sera obligatoirement complexe et multi-dimensionnelle, allant de la production à la commercialisation.

### Dans les territoires ruraux en déprise d'élevages herbivores

Donner une perspective de reprise d'un élevage herbivore, laitier et allaitant, sur un territoire où il est en train de disparaître dépend de divers facteurs : une prise de conscience locale du rôle que l'élevage peut jouer sur l'attractivité du territoire, sa viabilité économique et sa durabilité environnementale ; la mobilisation concertée des éleveurs / repreneurs dans la dynamique territoriale ; et la conception de politiques volontaristes par les collectivités locales visant des actions coordonnées avec les agriculteurs et les repreneurs locaux.

A l'instar de ce qui se fait sur les PLU en zone urbaine, les collectivités locales ou territoriales agissant en milieu rural doivent jouer un rôle planificateur pour construire une meilleure affectation des ressources renouvelables entre acteurs : 1) rationaliser l'affectation du foncier sur le territoire dans une perspective d'espaces herbagers gérés durablement<sup>37</sup> ; 2) orienter la préservation et l'usage des ressources herbagères existantes, en visant notamment au maintien des stocks de prairies naturelles ; 3) (re)construire un investissement et une gestion collaborative du réseau hydrique pour faire face aux risques de sécheresse sur le territoire agricole (par exemple par des aménagements et la gestion partagée de retenues collinaires).

Les mêmes collectivités, les éleveurs et les entreprises de transformation encore présentes sur le territoire peuvent essayer de promouvoir *via* les systèmes de commandes (écoles, EHPAD, Cantines d'entreprises) l'achat de produits locaux frais ou transformés provenant des élevages, tout en développant des systèmes de rémunérations locales des services environnementaux permis par l'élevage herbager.

De la même façon, des actions de transformation individuelle ou semi-collective des excédents de lait (fromages, yaourts, glaces, etc.) ou de deuxième transformation de viande (boucherie-atelier de découpe), organisées à l'initiative de partenariats locaux, peuvent permettre de valoriser des produits issus d'élevages au niveau de productivité moindre que dans les zones spécialisées.

Les projets collectifs menés dans les territoires en déprise d'élevage auraient ainsi pour but de répondre à la nécessité d'organiser des micro-filières articulées entre elles. Elles peuvent être complexes, entre circuit long et équitable et circuit court avec transformation. Mais les différents formats de commercialisation doivent garantir des prix stables et rémunérateurs, contrôlés localement. L'ancrage de produits à forte valeur ajoutée sur le territoire offrant ainsi de vraies perspectives de développement à l'élevage herbager.

### Dans les zones où l'élevage herbivore représente encore une part importante de l'agriculture

La consolidation et la reconnaissance de l'élevage herbivore ne peut passer que par un simple verdissement des pratiques / modes de production, en évitant la question de l'impact systémique des exploitations existantes sur le territoire et sur sa viabilité future : entretien de la fertilité des sols, gestion durable des ressources naturelles communes, comme l'eau ou la biodiversité, atténuation du changement climatique liés aux systèmes de production et finalement maintien de l'attractivité du territoire.

---

<sup>37</sup> Assurer aux futures fermes un foncier cohérent permettant une gestion maximisée du cheptel au pâturage semble essentiel.

Pour une cohérence vis-à-vis des attentes sociétales et des impératifs climatiques, l'appui des régions aux filières d'élevages herbivores devrait prioriser les éleveurs et les entreprises de l'aval et de l'amont qui développent des systèmes de production, laitier ou allaitant herbager, plus autonomes et économes.

Au-delà d'un appui à la commercialisation de produits, qui pourrait s'envisager dans des Projets Alimentaires Territorialisés ruraux visant les demandes locales, les régions et collectivités locales pourraient également organiser la diversification des modalités de rémunérations des éleveurs herbagers pour les services rendus ; par exemple pour le maintien des paysages en zones urbanisées (exemple de la communauté de communes de Pau) ; pour la qualité et l'infiltration de l'eau en zones de bassins versants prioritaires avec l'agence de l'eau ; ou encore pour la génération de territoires neutres en carbone dans le cadre des agendas 21 des communes.

Les schémas d'installation proposés aux jeunes éleveurs - et cogérés avec le syndicalisme agricole - devraient ainsi prendre mieux en compte le niveau de rémunération réel des systèmes d'élevages économes et autonomes mais aussi leur plus faible nécessité d'investissement initiale en capital et en foncier – qui les rendent attractifs pour des jeunes hors cadre familial. Au lieu de prioriser la reprise d'élevages de taille élevée, souvent peu vivables, présentant une faible viabilité par hectare et rendant nécessaire l'accès à un foncier toujours plus important.

La question est donc principalement de savoir si les principaux acteurs des filières d'aval ont une réelle volonté et un réel intérêt à consolider des filières herbagères, résilientes du point de vue climatiques et attractives du point de vue du consommateur et des producteurs. Pour le démontrer, les acteurs filières devraient construire dans leurs systèmes de gestion commerciale de vrais partenariats avec les éleveurs permettant d'anticiper les crises futures - qu'elles soient climatiques ou économiques (par exemple liées au prix des intrants et/ou à l'accessibilité à une alimentation équilibrée pour le plus grand nombre) – en intégrant les perspectives de rémunération à long terme, et non pas se limiter à réagir au jour le jour aux incitations des marchés.

## ANNEXES

### Annexe 1 - Définitions des principaux sols des zones d'études

**Brunisols ou sols bruns :** Les sols bruns, ou brunisols, sont la forme classique de sol évolué que l'on rencontre sous forêt feuillue en zone tempérée. Ils portent généralement un humus de type mull, avec un pH de l'horizon A entre 5 et 6. On observe la présence d'un complexe argilo-humique bien structuré. Dans les milieux d'acidité modérée (pH de 5,5 à 6,5), les cations  $Ca^{2+}$  et  $Al^{3+}$  qui relient habituellement les argiles aux composés humiques, sont peu abondants. Ils sont remplacés par l'oxyde de fer hydraté qui est issu de l'altération des minéraux ferro-magnésiens et est à l'origine la couleur brune<sup>1</sup>. (Source : wikipedia)

**Argilo-calcaire :** Un sol argilo-calcaire est composé d'argile, dans laquelle se trouve en proportion variable du calcaire, soit sous forme de cailloux, comme pour la groie, soit en mélange intime, comme pour la marne. C'est un sol d'origine sédimentaire, plus ou moins profonds. (Source : wikipedia)

**Boulbènes :** La boubène (de l'occitan *bolbena*) est une terre silico-argileux-calcaires acide prisée pour la céramique, mais pas adaptée à la culture de la vigne propre à plusieurs régions du Sud-Ouest de la France (Gascogne et Languedoc essentiellement) et particulièrement, vallée de la Garonne. Il s'agit d'une catégorie vernaculaire et particulière de luvisol. Elle est composée de limons argileux rougeâtres et de sables ou cailloux. (Source : wikipedia)

### Annexe 2 - Les bases techniques d'une optimisation fourragère en élevage laitier autonome dans le sud ouest

Les éleveurs laitiers enquêtés ont intégré les potentiels techniques des différents grains et fourrages utilisables sur leur ferme pour orienter leur stratégie alimentaire et fourragère, faire leur choix d'assolement et gérer l'alimentation entre pâturage/ration distribuée.

En considérant des productions laitières annuelles variables de 3500 à 5500 litres par VL, les éleveurs bio considèrent qu'une vache produisant entre 12 et 18 kg de lait par jour ingère entre 16-18 kg de MS / j et présente des besoins journaliers de l'ordre de 12 à 15 UF et 1.2 à 1.4 kg de PDI.

En condition de pâturage tournant ou de PTD, il est acquis qu'1 kg de MS de l'herbe prélevé en vert au stade de « 3/4 feuilles graminées » présente des valeurs fourragères de l'ordre de 0.9 à 1 UFL<sup>38</sup> et entre 14 et 18 % MAT (soit 100 à 120 grammes de PDI par kg de MS). Les écarts limités de variation de ces valeurs sont confirmées par des observations en recherche participative terrain (source Life PTD 2019).

Pour rappel, le potentiel de production des prairies au pâturage / fauche est variable entre zones climatiques du sud ouest et en fonction de leur composition et de leur âge :

- En zone séchante : 1 ha de prairies permet de produire entre 4 et 7 T de MS/ha sans irrigation ;
- En zone irriguée ou humide : 1 ha de prairies produit entre 8 et 12 T de MS/ha .

Le tableau 6 récapitule ainsi les principaux éléments comparatifs à considérer entre une herbe pâturée au bon stade et des cultures stockées (sources des valeurs : Life PTD 2019 et INRA 2018) - sans toutefois être exhaustif ni juste dans 100% des cas et quelques soit les années.

Type d'aliment	Energie UF / kg de MS	MAT en % PDI en gr / kg de MS	Cellulose Brute en %
1 Kg d'herbe – stade 3 ou 4 feuilles graminée	1 UF	14 à 20 % 90 - 120 gr	20 à 22 %

<sup>38</sup> Par convention, 1 UFL correspond à l'énergie disponible dans 1 kg d'orge/avoine.



1 kg d'ensilage / enrubannée prairies	0.7 à 0.9 UFL	12 à 15 % 70 – 85 gr	27 à 32 %
1 Kg de foin de prairies	0.6 à 0.75 UF	10 à 14 % 65 – 80 gr	30 à 35 %
1 kg d'ensilage / enrubannée de luzerne	0.7 à 0.9 UF	17 à 19 % 75 – 85 gr	30 à 34 %
1 kg de foin luzerne	0.65 à 0.75 UF	17 à 19 % 85 - 90 gr	35 à 40 %
1 kg d'ensilage de maïs Plante Entière	0.9 à 1 UF	8 à 10 % 55 à 65 gr	17 à 22 %
1 kg d'ensilage de maïs épis	1.08 UF	8.5 % 78 gr	9 %
1 kg de méteil grain, orge ou triticale	1 à 1.15 UF	10 à 12 % 80 - 95 gr	29 gr (triticale) 54 gr (orge) 133 gr (avoine)
1 kg de maïs grain	1.25 UF	9 % 94 gr	2.5 %
1 kg de soja	1.5 UF	39-40% 150 - 170 gr	6.5 %

Tableau 6 – Variations des valeurs alimentaires (UF, PDI et CB) des différents fourrages utilisés dans les fermes enquêtées – Source : INRA 2018 et Projet Life + PTD 2019.

Ces éléments techniques permettent de mieux comprendre les raisonnements et stratégies fourragers des éleveurs du groupe étudié.

### Annexe 3 – Stratégies herbagères avec maximisation du pâturage tournant dynamique – quelques exemples de gestion et résultats en terme de productivité de l'herbe pâturée

Situé dans le Tarn à proximité de Gaillac, VL2k fait pâturer presque soixante vaches sur une vingtaine d'hectares de prairies longue durée à base de RGA/TB/chicorée. Il pratique l'irrigation les mois de printemps sec en cas de nécessité, et en été jusqu'en mi-juillet. En fonction de la faible disponibilité de surface en PTD par vache laitière - 0.35 ha/VL -, la ration d'herbe passe de 80 % au printemps à environ 50 % en milieu d'été, avant de s'arrêter sur une trentaine de jours en aout. La reprise de l'irrigation fin aout permet de revenir à un pâturage d'automne vers fin septembre et jusqu'en décembre, pour des volumes d'herbe ingérés proches ou légèrement supérieurs à 50 % de la ration. L'élevage réalise ainsi 7 ou 8 tours de pâturage et fait pâturer son cheptel principal en PTD jusqu'à 250 jours par an. Cela assure une production d'herbe autonome de **7 Tonnes de MS par hectare**. Les génisses et taries sont gérées en pâturage tournant ou tournant simplifié<sup>39</sup> sur d'autres surfaces ou après la réalisation de fauches ou d'ensilage de prairies.

Chez V2If localisé dans le Tarn et Garonne près de Castelsarrasin, les 55 VL et une partie des génisses disposent d'une quarantaine d'hectares pâturables à proximité de la ferme. La surface de 0.67 ha / VL permet de faire pâturer les VL jusqu'en milieu d'été, en mettant en juillet des prairies fauchées fin mai à disposition du cheptel principal. En année habituelle, un arrêt de pâturage avec retrait des animaux dure entre trois semaines et un mois en Aout. Fin aout une irrigation de 40 mm des prairies multi-espèces permet d'assurer une reprise précoce du pâturage en début d'automne : d'abord sur une troisième coupe de luzerne en septembre puis sur les prairies multi-espèces. Cette pratique de PTD – incluant à la fois une surface minimale de PTD (par inclusion de prairies fauchées dans la sole pâturée), l'irrigation partielle des prairies et le pâturage occasionnel des luzernes situées à proximité de l'étable – permet à l'élevage de prioriser un rationnement à base d'herbe pâturée - entre 50 et 100 % de la ration des VL - dans une zone

<sup>39</sup> Les temps de présence sont rallongés entre 4 et 7 jours sur les parcelles pâturées et le temps de repos avant retour sont relativement longs, avec des mises en pâture « d'opportunité » de cultures fourragères peu concluantes.

séchante, avec seulement 40 ha bien positionnés. Les 8 à 9 tours de pâturage réalisés avec plus de 250 jours pâturés par an représente un potentiel de production herbagère d'environ **8 tonnes de MS par hectare**.

VL2d est un éleveur laitier conventionnel intensif habitant dans le Lot et Garonne. Le parcellaire divisé en paddocks de pâturage compte une soixantaine d'hectares pour 100 VL et leurs suites. En moyenne, la surface pâturable par VL est de 0.6 ha mais le troupeau en production n'occupe qu'une surface permettant de disposer 0.4 à 0.5 ha / VL. Ainsi, la composition des prairies pâturées est nettement orientée sur les mélanges chicorée / plantain / trèfles qui permettent de raccourcir les temps de repos à une vingtaine de jours au printemps et ainsi d'accélérer les rotations. L'irrigation des prairies est systématique en été assurant une ration d'herbe d'environ 50 % de la ration totale. En automne, le pâturage est maintenu, avec ou sans l'aide de l'irrigation<sup>40</sup>. Par contre, les risques de tassement et de dégradation des prairies en sols argilo-calcaires limitent les sorties tardives du cheptel laitier au-delà de mi novembre et en hiver. Le période de pâturage s'étend ainsi entre 250 et 280 jours avec 9 à 10 tours de pâturage, pour une **production herbagère récoltée de l'ordre de 9 à 12 T de MS par hectare**.

Dans le cas de VL2i localisé dans le Gers, les 160 has de prairies sont utilisés par 160 VL jerseyaises et leur suite, mais ils accueillent également une trentaine de charolaises et leurs veaux. La superficie de prairies permet de faire pâturer le troupeau laitier en PTD, entre février et décembre, de réaliser des stocks d'excédents fourragers au printemps par des enrubbages d'herbe, de gérer les tours de pâturage estival avec une irrigation assez limitée (maximum de 50 mm par mois sec – pour une ration qui est toujours 100 % herbe) et de gérer les génisses du troupeau laitier en tout herbe sur l'année, ainsi que le troupeau allaitant sur dix mois. La sole pâturable affectée aux 160 vaches laitières varie ainsi de 50 à 90 hectares selon les saisons. Les prairies multi-espèces implantés depuis 5 à 8 ans sont diversifiées : fétuque, raygrass anglais, brome, lotier se rajoutent aux chicorées, plantains et trèfles. Les temps de repos varient de 25 à 35 jours, entre printemps, été et automne et sont donc légèrement plus longs que ceux des prairies exclusivement basées sur les chicorée / plantain / trèfles. Avec **10 à 12 tours de pâturage, cet élevage assure au cheptel laitier une pleine ration herbe durant 300 jours sur l'année**. Cela représente un potentiel de **production herbagère autonome à prélever entre 12 et 15 T de MS / hectare**.

Finalement, la stratégie de maximisation du pâturage en autonomie assez proche de celle de VL1b localisé dans les Pyrénées Atlantiques en zone favorable à la pousse de l'herbe. VL1b avec un troupeau de 28 VL sur 30 hectares dispose de 1.07 ha par VL dans la région de Saint Jean le Vieux (64). Un découpage parcellaire d'une soixantaine de paddocks lui permet de faire pâturer le troupeau laitier environ 300 jours en quasi pleine ration herbe avec 10 tours à l'année. Les mêmes hectares servent à réaliser des stocks d'hiver en foin et enrubbage, au moment de la pousse active du printemps. L'offre étant plus abondante et les cycles de repousse se réduisant, 30 et 50 % de la surface d'herbe est alors libérée pour être fauchée entre mai et début juin. Ces surfaces sont remises à disposition entre début et fin aout avec des stocks sur pied de l'ordre de 2.5 T MS/ha à prélever. Cette offre de fin d'été est certes moins qualitative mais elle correspond aussi à une moindre demande du troupeau qui est saisonnalisé avec des débuts de lactation en février. Cette gestion au pâturage permet de respecter des temps de retour assez long - de l'ordre de 50-60 jours - entre mi-aout et jusqu'en décembre. Dans un tel système, **la productivité de l'herbe sans irrigation est proche de 9 à 10 T de MS/ha/an sans apport fertilisant**.

<sup>40</sup> Il est fréquent en Lot et Garonne que les prairies non irriguées ne repoussent que très peu sur les mois d'automne, surtout si les cheptels ont « trainés » sur les parcelles tout l'été.