

Année universitaire 2021-2022

Rapport de stage Projet Ingénieur

Etat des lieux des pratiques de gestion des zones de couchage en Auvergne-Rhône-Alpes dans le contexte des filières fromagères AOP-IGP

Constance FOURNIER

Sous le tutorat de Mme Nadia LAURENT, enseignante-chercheuse et de Mme Blandine POLTURAT, Coordinatrice de l'axe de travail « Savoir-faire et qualités des produits » au sein du CERAQ

Stage dans le cadre du Projet « Litières » porté par le CERAQ et financé par la région Auvergne-Rhône-Alpes (AAP PEPIT).

**PROJET
LITIÈRES**

pepit 
PÔLES D'EXPÉRIMENTATIONS PARTENARIALES
POUR L'INNOVATION ET LE TRANSFERT
VERS LES AGRICULTEURS D'Auvergne-Rhône-Alpes

La Région 
Auvergne-Rhône-Alpes

**CONSEIL
SAVOIE
MONT
BLANC**

Mémoire pour l'obtention du diplôme d'Ingénieure en Agronomie et Agro-Industrie

Remerciements

Cette partie est l'occasion pour moi de remercier l'ensemble des personnes qui m'ont accompagnée durant mon stage et pour la rédaction de ce rapport, mais aussi durant mes cinq années passées à UniLaSalle.

Tout d'abord, je tiens à remercier Mme Blandine Polturat, pour la confiance qu'elle m'a accordée et pour tous les conseils qu'elle m'a apportés tout au long de mon stage. Ils me seront très précieux pour la suite de mon projet professionnel.

Je tiens aussi à remercier l'ensemble du corps professoral d'UniLaSalle Rouen et notamment Mme Nadia Laurent qui m'a accompagnée tout au long de mon stage en tant que tutrice école. Ses conseils m'accompagneront au long de ma vie professionnelle.

Un remerciement tout particulier à Cresciense Leucaudé, biostatisticienne, qui m'a aidée à réaliser l'ensemble des analyses de données.

Je remercie également l'ensemble des membres du groupe de suivi de mon stage pour leur disponibilité et leurs conseils, notamment Pauline Gerber du pôle Fromager AOP Massif Central et Françoise Monsallier de la Chambre d'Agriculture du Cantal.

Cette étude a été possible grâce à la participation de Thomas, stagiaire, qui a réalisé les enquêtes dans le Massif Central. Pour le sérieux de sa collaboration et les bons moments que nous avons partagés, je tiens à le remercier vivement.

Je souhaite remercier les équipes du CERAQ, du SUACI et de l'ADA AURA : Véronique, Cresciense, Marine, Ingrid, Christophe, Yvane, Anne et Emilie, Chloé et Morgane pour les bons moments passés ensemble, notamment pendant les pauses -déjeuner, mais aussi lors des pauses -café. Merci aussi à Margot et Enora, stagiaires au CERAQ, pour leur gentillesse et les bons moments passés ensembles.

Je souhaite aussi remercier chaleureusement l'ensemble des agriculteurs des Savoie que j'ai rencontrés, pour leur accueil et le temps qu'ils m'ont consacré. Je remercie également les agriculteurs du Massif Central qui ont répondu à cette enquête. C'est grâce à eux que cette étude est possible.

Enfin, je remercie l'ensemble des personnes qui m'ont soutenue et encouragée durant mes 5 années à UniLaSalle : ma famille, mes amis, mes camarades de promotion, le corps professoral d'UniLaSalle, mais aussi toutes les personnes que j'ai rencontrées, que ce soit lors de mes stages ou lors de mon semestre à l'étranger. C'est l'ensemble de ces rencontres qui m'a permis d'enrichir humainement et professionnellement mon parcours.

Table des matières

1	Introduction	1
2	Contexte.....	3
2.1	Contexte territorial.....	3
2.1.1	L'agriculture en Auvergne-Rhône-Alpes.....	3
2.1.2	Spécificités de la filière laitière d'Auvergne-Rhône-Alpes : le lait cru et la transformation fromagère.....	3
2.1.3	Les enjeux des filières lait cru : réduire les risques sanitaires et améliorer la qualité	6
2.2	Contexte scientifique.....	7
2.2.1	Les flores du lait cru et leurs rôles.....	7
2.2.2	La diversité microbienne des laits cru	10
2.2.3	Importance de la diversité microbienne	11
2.2.4	Les pratiques d'élevage comme levier d'action	12
2.3	Encadrement du stage.....	13
2.3.1	L'entreprise d'accueil : le CERAQ.....	13
2.3.2	Intérêt du projet : connaître et améliorer les connaissances des microflore des litières 14	
2.3.3	Objectifs du stage.....	15
3	Matériel et méthodes	16
3.1	Précision des notions clés de l'étude : zones de couchage, litière, additifs	16
3.2	Démarche globale.....	16
3.3	Diffusion d'un questionnaire en ligne et analyse des données	17
3.4	Enquêtes sur le terrain	18
3.4.1	Construction du guide d'entretien	18
3.4.2	Sélection des exploitations.....	19
3.4.3	Analyse de données.....	22
4	Résultats : <i>État des lieux des pratiques de gestion des zones de couchage des exploitations à l'échelle Auvergne-Rhône-Alpes et caractérisation de la diversité des exploitations</i>	23
4.1	Profil des répondants et typologie de leurs exploitations	23
4.1.1	Questionnaire en ligne	23
4.1.2	Enquêtes terrain.....	24
4.2	Les logettes sont les plus utilisées dans les Savoie et le Massif Central, mais sont inégalement réparties	26
4.3	La paille est la litière la plus utilisée dans les Savoie et le Massif Central.	28

4.4	Les systèmes « sans litières » sont également très répandus dans la région, mais sont plus développés en Savoie.....	30
4.5	Les exploitants cherchent à avoir une litière asséchante et en sont globalement satisfaits	31
4.6	Les exploitants ont des pratiques qui diffèrent selon les types de logements pour avoir des vaches propres.	31
4.7	Focus sur l'utilisation d'additifs.....	32
4.7.1	L'utilisation d'additifs est répandue dans les Savoie et le Massif Central pour assécher ou ensemercer les zones de couchage.	32
4.7.2	Les exploitants suivent les recommandations des vétérinaires et commerciaux.....	34
4.7.3	Retour d'expérience	35
4.8	Points de vue des éleveurs sur les micro-organismes.....	36
5	Discussion.....	37
5.1	Limites de l'étude	37
5.1.1	Sélection des exploitations enquêtées.....	37
5.1.2	L'élaboration du guide d'entretien	37
5.1.3	Réalisation des entretiens et analyse des résultats	37
5.2	Lien entre les bâtiments, les couloirs, les effluents et la litière	38
5.3	Pré-sélection de pratiques pour la suite du projet	39
5.3.1	Les litières malaxées ou les litières profondes.....	39
5.3.2	Le lisier asséché (phase solide de lisier)	40
5.3.3	Les ensemencements microbiens des zones de couchage	41
6	Conclusion.....	43
	Bibliographie.....	44
	Tableaux	47
	Figures	47
	Sigles	48
	Glossaire.....	49
	Annexes	50

1 Introduction

Les micro-organismes sont omniprésents dans les exploitations agricoles, et circulent entre les différents compartiments de l'environnement : l'air, la machine à traire, la litière, etc. En raison de ces différents flux, des micro-organismes sont susceptibles d'être présents dans le lait cru destiné à la fabrication du fromage. Seulement, depuis la loi Godefroy de 1968 qui a instauré le paiement du lait en fonction de sa composition et de sa qualité, la quantité de germes dans le lait a progressivement diminué.

En effet, l'objectif de cette loi est de réduire les risques sanitaires lors de la consommation de produits à base de lait cru. Il a donc été décidé que les laits devaient contenir moins de 100 000 UFC/mL de germes totaux pour pouvoir être vendus et un paiement à la qualité a été instauré : le prix du lait est minoré selon le nombre de micro-organismes qu'il contient (CNIEL, s. d.). La quantité de germes totaux a donc progressivement diminué. Cependant, certaines microflore sont considérées comme utiles par les fromagers car elles participent à la formation de goûts, d'arômes et à la formation du caillé.

En s'intéressant à la litière des animaux, nous souhaitons comprendre et identifier les modes de gestion des litières qui sont en adéquation avec les enjeux des filières fromagères AOP-IGP, c'est-à-dire qui permettent de limiter les contaminations du lait cru par des microflore pathogènes tout en favorisant les microflore utiles. Dans cet objectif, nous avons réalisé un état des lieux des différentes pratiques de gestion des zones de couchage utilisées sur le terrain, afin de mieux appréhender la diversité des pratiques et d'identifier les pratiques qui pourraient impacter les écosystèmes microbiens des élevages. Cette première phase permettra donc de sélectionner des pratiques intéressantes à étudier dans les prochaines expérimentations, qui viseront à étudier leur influence sur la diversité des micro-organismes ainsi que la quantité des flores utiles et/ou indésirables dans les litières voire dans les laits.

Pour réaliser l'état des lieux des pratiques, une enquête en ligne a été diffusée courant janvier pour capter la diversité des pratiques mises en place dans la région Auvergne-Rhône-Alpes. L'analyse des données a permis de sélectionner des exploitants à interroger lors d'entretiens plus approfondis sur le terrain. Les objectifs de ces entretiens étaient de comprendre le système de leur exploitation en relation avec leurs pratiques de gestion des zones de couchage et de mieux caractériser les relations qu'ils entretiennent avec les micro-organismes de leur exploitation.

Ce mémoire permettra donc de répondre à la problématique suivante :

Quelle est la diversité des pratiques de gestion des zones de couchage mises en œuvre en Auvergne-Rhône-Alpes ? Quelles pratiques serait-il intéressant d'étudier au vu des enjeux spécifiques des filières fromagères AOP et IGP d'Auvergne-Rhône-Alpes ?

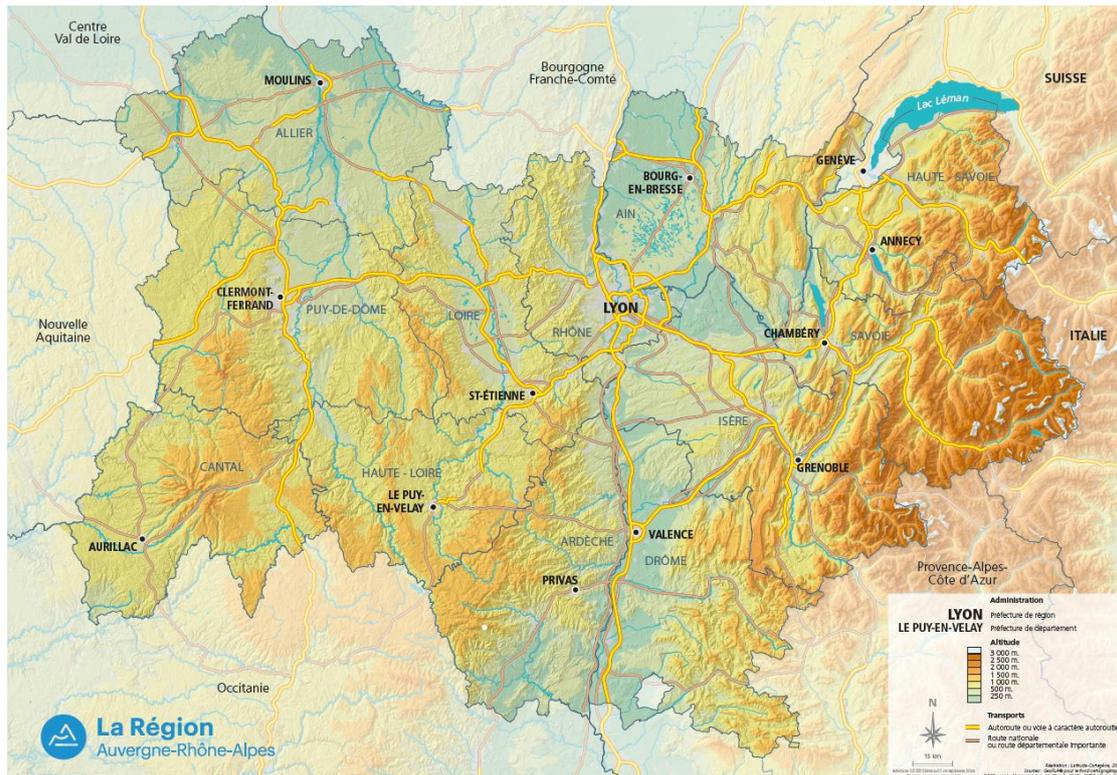
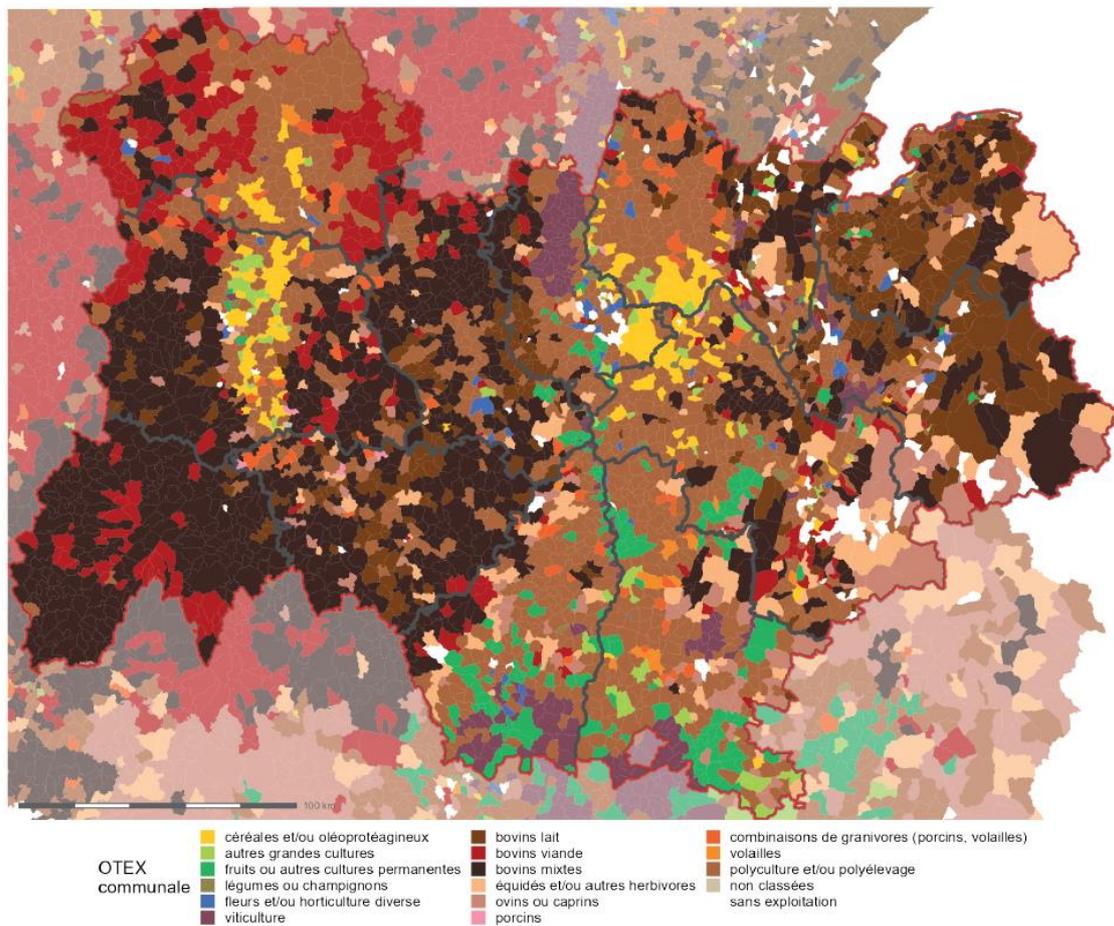


Figure 1 : Carte topographique de la région Auvergne-Rhône-Alpes
© Région Auvergne-Rhône-Alpes (Latitude-Cartagène, 2016)



source : Agreste – recensement agricole 2020
fond carto : d'après IGN – ADMIN EXPRESS 2021

Figure 2 : Orientation technico-économique dominante dans les communes d'Auvergne-Rhône-Alpes (Agreste/IGN, 2021)

2 Contexte

2.1 Contexte territorial

2.1.1 L'agriculture en Auvergne-Rhône-Alpes

En 2020, la région Auvergne-Rhône-Alpes comptait une surface agricole utile (SAU) de plus de 2,8 millions d'hectares pour près de 48 500 exploitations agricoles. Elle est la 4^{ème} région française derrière la Nouvelle-Aquitaine, l'Occitanie et le Grand Est avec le plus de SAU et la 3^{ème} derrière l'Occitanie et la Nouvelle-Aquitaine avec le nombre le plus élevé d'exploitations agricoles. En termes de production brute standard, la région pesait près de 5 milliards d'euros, la classant 7^{ème} rang par rapport aux autres régions françaises (Agreste, 2021).

Elle est cependant marquée par des contraintes naturelles : le relief étant très marqué, 67 % de sa superficie totale est classée en zone de montagne (Figure 1). Dans la région, l'élevage est l'activité majoritaire pour valoriser les terres agricoles. On retrouve des exploitations avec une orientation technico-économique en bovins mixte et bovins allaitants en Auvergne (principalement dans le Cantal et l'Allier) et en bovins laitiers dans les Savoie et le Puy-de-Dôme (Figure 2). En 2020, la région représentait 11 % de l'UGB français soit plus de 2,7 millions d'UGB composé à 78 % de bovins. Viennent ensuite les volailles présentes à 10 % et les ovins et porcins à 5% (DRAAF, 2021).

La valorisation des produits agricoles passe aussi par la promotion des filières labellisées (hors agriculture biologique), car la région Auvergne-Rhône-Alpes est celle qui en contient le plus avec 193 produits sous signe officiel de qualité (Label Rouge, Indication Origine Protégée, Appellation Origine Protégée, etc.). Ainsi, près de 33 % des exploitations agricoles régionales sont habilitées à produire sous AOP-IP ou LR (Chambre d'Agriculture AURA *et al.*, 2021).

2.1.2 Spécificités de la filière laitière d'Auvergne-Rhône-Alpes : le lait cru et la transformation fromagère

Dans la région Auvergne-Rhône-Alpes, les fromages au lait cru sont très développés. Dans les Savoie les fromages AOP sont produits exclusivement avec du lait cru, tandis que dans le Massif Central, ils peuvent être fabriqués avec du lait cru ou du lait thermisé ou pasteurisé. Cette partie permet de définir le lait cru et de comprendre la transformation fromagère.

a) Le lait cru : définition et réglementation

Selon le Larousse, la définition du lait est la suivante : « *Liquide blanc, opaque, de saveur légèrement sucrée, constituant un aliment complet et équilibré, sécrété par les glandes mammaires de la femme et par celles des mammifères femelles pour la nutrition des jeunes.* » (Larousse, s. d.).

Le lait a une composition complexe, mais contient principalement de l'eau, des glucides (le lactose), des matières grasses, des matières azotées (protéines et azote non-protéique) et en plus petite quantité différents minéraux et vitamines (calcium, phosphore, etc.) (Hauwuy *et al.*, 1996).

Selon la définition du Parlement européen, « *le lait cru doit provenir d'animaux ne présentant aucun symptôme de maladie contagieuse transmissible à l'homme par le lait ; en bon état de santé et ne présentant aucun signe de maladie pouvant entraîner la contamination du lait et, [...], dans le cas d'administration de produits ou de substances autorisés, le délai d'attente prescrit pour ces produits ou ces substances a été respecté.* » (2004).

La qualité du lait cru est aussi réglementée afin de limiter les problèmes sanitaires et les maladies transmissibles à l'être humain : « *Les exploitants du secteur alimentaire doivent mettre en place des procédures pour que le lait cru satisfasse aux critères ci-après : pour le lait cru de vaches : teneur en germes à 30°C (par ml) : ≤ 100 000 ; teneur en cellules somatiques (par ml) : ≤ 400 000.* » (2004).

Le lait cru se différencie du lait pasteurisé et du lait microfiltré. Pour être pasteurisé, le lait subit un traitement à une température élevée pendant un court laps de temps (généralement 72°C pendant 15 sec), mais différentes combinaisons de temps et de température peuvent être utilisées. (Beisson & Martinez, 2009). Pour être microfiltré, le lait subit une microfiltration. La pasteurisation du lait permet de tuer les germes potentiellement pathogènes pour l'être humain après ingestion et permet de réduire les risques sanitaires. La microfiltration du lait quant à elle, permet de retirer des micro-particules et des micro-organismes du lait.

*b) Fabrication fromagère (Hauwuy *et al.*, 1996)*

La transformation fromagère permet de conserver le lait pendant une longue période. Il existe autant de procédés de fabrication que de fromages.

Après être récolté, le lait subit différents procédés avant d'être transformé en fromage. Le lait est tout d'abord mûri, pour faire démarrer la croissance en bactéries lactiques, permettant d'acidifier le lait. Cette phase est plus ou moins longue selon le fromage fabriqué. Le lait peut subir d'autres traitements comme une homogénéisation de la matière grasse, une pasteurisation, etc.

Le lait est ensuite emprésuré et coagulé. C'est une étape importante, car la coagulation conditionne le type de pâte de fromage obtenu. On obtient ainsi un caillé, qui est découpé à une taille plus ou moins grande selon le type de fromage fabriqué : de petite taille pour les pâtes pressées ; de taille plus importante pour les pâtes molles. Le caillé est ensuite égoutté soit de manière spontanée dans un moule ou un panier, soit par action de l'homme en brassant, chauffant, ou pressant le caillé.

L'objectif est d'éliminer plus ou moins d'eau selon le type de fromage produit. Le caillé est ensuite transféré dans un moule et c'est à cette étape que les fromages vont prendre forme.

Les fromages sont ensuite salés soit par saupoudrage en surface, soit par saumurage ou bien par un mélange préalablement ajouté dans le lait. Le salage va participer à l'élaboration de la croûte du fromage, mais aussi du goût grâce à la sélection de bactéries ou de moisissures qui tolèrent le sel.

La dernière étape est celle de l'affinage. Toujours selon les processus de fabrication, le fromage peut se consommer à l'état frais, à quelques jours d'affinage, ou même après plusieurs mois ou années d'affinage. Pendant l'affinage, des procédés de fabrication comme le nombre et la fréquence de retournement, le frottement des croûtes, notamment avec de l'huile ou de la bière, peuvent se faire selon les traditions et les ressources locales. L'affinage va permettre la consommation de l'acide lactique par les micro-organismes qui se développent soit dans la pâte soit en surface du fromage. La protéolyse d'une partie de la caséine et la lipolyse d'une faible partie de la matière grasse va permettre de libérer des arômes qui font toute la typicité des fromages.

c) Les filières fromagères AOP-IGP en AuRA

Comme dit précédemment, la région Auvergne-Rhône-Alpes est réputée pour l'ensemble de ses produits labellisés, notamment par les labels AOP et IGP.

Les filières AOP et IGP sont des labels de qualité. L'Appellation d'Origine Protégée (AOP) désigne un produit dont toutes les étapes de production sont réalisées selon un savoir-faire reconnu dans une même aire géographique, qui donne ses caractéristiques au produit. C'est un signe européen qui protège le nom du produit dans toute l'Union européenne. (INAO, 2016a). L'Indication Géographique Protégée (IGP) identifie un produit agricole, brut ou transformé, dont la qualité, la réputation ou d'autres caractéristiques sont liées à son origine géographique. (INAO, 2016b)

Concernant les fromages au lait de vache, il y a 13 fromages AOP répartis majoritairement entre les Savoie et le Massif Central (Chambre d'Agriculture AURA *et al.*, 2021) et 4 fromages IGP :

- Dans le Massif-Central : AOP Bleu d'Auvergne, AOP Fourme d'Ambert, AOP Fourme de Montbrison, AOP Cantal, AOP Saint Nectaire, AOP Salers
- Dans les Savoie : AOP Abondance*, AOP Beaufort*, AOP Bleu de Gex Haut-Jura, AOP Bleu du Vercors-Sassenage*, AOP Comté, AOP Reblochon*, AOP Tome des Bauges*, IGP Emmental de Savoie, IGP Saint-Marcellin, IGP Tomme de Savoie, IGP Raclette de Savoie

Certains de ces fromages peuvent être fabriqués avec du lait cru ou du lait thermisé ou pasteurisé. Les filières présentant un astérisque rouge (*) sont des fromages fabriqués avec du lait cru exclusivement.

En France, la région Auvergne-Rhône-Alpes représente à elle seule 31 % du volume et du chiffre d'affaires des produits laitiers sous une indication géographique (Chambre d'Agriculture AURA *et al.*, 2021).

2.1.3 Les enjeux des filières lait cru : réduire les risques sanitaires et améliorer la qualité

Le lait cru est donc un produit qui n'a pas été pasteurisé et riche en micro-organismes. La présence micro-organismes dans le lait cru exige une très haute qualité du lait pour éviter la présence de flores pathogènes et les problèmes sanitaires. Les exploitants mettent en place de nombreuses pratiques préventives en amont comme un protocole d'hygiène de traite stricte ou l'interdiction d'utiliser des aliments fermentés. Les différentes crises sanitaires ont ajouté une pression sur les filières et ont entraîné le renforcement des dispositifs de prévention et de surveillance des pathogènes.

Cependant, les filières et les scientifiques ont aussi remarqué un appauvrissement des laits en micro-organismes. Avec l'électrification des fermes et la généralisation des machines à traire, les risques de contamination du lait par des pathogènes se sont réduits. De plus, le refroidissement du lait et la conservation de celui-ci dans des tanks réfrigérés et non à température ambiante a permis de limiter la prolifération des bactéries pathogènes dans le lait. En même temps, les techniques en laboratoire se sont développées et sont devenues accessibles à une plus grande échelle. La mesure du nombre global de micro-organismes par unité de volume dans le lait exprimé en germes/ml de lait ou UFC/ml s'est ainsi imposé comme indicateur de propreté qui doit être le plus faible possible (Demeulenaere & Lagrola, 2021). La bonne qualité microbiologique est donc évaluée sur le faible niveau de flore totale, mais aussi selon les normes qui concernent les espèces pathogènes (Montel *et al.*, 2003).

La bonne qualité des laits se fait aussi grâce à la maîtrise du rapport TB/TP. En effet, des taux minimaux sont requis pour une bonne fromageabilité des laits. Un taux butyreux minimal est nécessaire pour avoir un produit final respectant les cahiers des charges (souvent aux alentours de 45%) et ayant un goût développé. Ensuite, dans le taux protéique, on mesure le taux de caséine qui est proportionnel au taux protéique. Un taux de caséines élevé va permettre d'augmenter le rendement fromager car le caillage se fait plus rapidement et le gel formé est plus ferme, renfermant plus de matière grasse et de sels minéraux (Lanet, 2005).

Aujourd'hui, les filières cherchent à améliorer la qualité des laits. Concernant la qualité microbiologique, elles tentent de trouver des solutions pour développer les pratiques permettant de favoriser les flores utiles pour la transformation tout en maîtrisant les risques sanitaires. Enfin, concernant la maîtrise du rapport TB/TP, les filières mobilisent des partenaires pour conseiller au

mieux les éleveurs pour leur permettre d'améliorer leurs taux via l'alimentation, la génétique, etc. (Pierret, 2022).

En parallèle, les scientifiques s'intéressent à la recherche des bénéfices du lait cru et des fromages au lait cru pour la santé de l'Homme. Les filières et l'INRAE ont organisé un colloque traitant de la biodiversité des fromages. Les bénéfices de la richesse et de la diversité du goût des fromages au lait cru, dues à la présence et à la diversité de la flore microbienne : entre 100 millions et 1 milliard de micro-organismes par gramme, qui appartiennent à plus de 100 espèces différentes (Lait Cru, s. d.).

2.2 Contexte scientifique

2.2.1 Les flores du lait cru et leurs rôles

Les chercheurs distinguent 2 types de flore microbienne : les bactéries et les Fungi. Les bactéries sont présentes en plus grande quantité dans le lait cru, elles ont différentes tailles et différentes formes et certaines peuvent sporuler pour donner naissance à de nouveaux individus. Les Fungi sont divisés en deux catégories : les levures qui sont sous forme unicellulaire et les moisissures qui sont sous forme de filaments et qui se disséminent grâce aux spores (Desmaures & Beuvier, 2011).

a) Facteurs impactant le développement des micro-organismes du lait (Desmaures & Beuvier, 2011)

Le développement des micro-organismes du lait peut être impacté par différents facteurs, comme la température, le pH ou l'eau.

Tout d'abord, une basse température de conservation du lait va permettre de stabiliser la quantité de micro-organismes. La réaction des micro-organismes est différente face aux changements de température car ils n'ont pas tous la même température optimale de développement : certains arrêtent leur croissance à basse température, tandis que d'autres la ralentissent seulement, même soumis une diminution importante de la température.

Concernant le pH, la plupart des bactéries et champignons peuvent se développer à un pH neutre, mais des bactéries lactiques et des champignons se développent mieux à un pH plus faible. Le développement de ces micro-organismes sera favorisé lors des étapes d'acidification lors de la transformation du lait en fromage.

Ensuite, l'activité de l'eau correspond à la quantité d'eau libre dans le lait, qui est disponible pour le développement des micro-organismes. Ceux-ci n'ont pas les mêmes exigences, mais en dessous d'un certain seuil, la croissance de la plupart des bactéries est inhibée.

Enfin, d'autres facteurs peuvent impacter le développement des micro-organismes. Le potentiel d'oxydo-réduction peut influencer les micro-organismes selon leur besoin en oxygène : par

exemple, certains micro-organismes se développeront mieux en surface des fromages en présence d'oxygène. La composition du lait en nutriments disponibles pour le développement des micro-organismes peut aussi l'impacter, comme la présence ou non d'inhibiteurs de croissances de micro-organismes : par exemple, la présence d'antibiotiques.

b) Rôles des micro-organismes du lait

Certaines microflores peuvent se révéler utiles dans la transformation du lait en fromage et d'autres peuvent être pathogènes pour l'homme, un regroupement des micro-organismes a été établi en fonction du rôle qu'ils peuvent jouer au niveau technologique (flores utiles ou flores d'altération) ou s'ils sont dangereux pour la santé humaine ou animale (flores pathogènes) (Tableau 1). Cette classification est à relativiser puisque selon le type de fromage produit, certaines flores sont recherchées et sont considérées utiles pour un fromage alors qu'elles peuvent être considérées comme indésirables pour un autre (Beuvier & Feutry, 2005). De plus, cette classification se fait à l'échelle des groupes de micro-organismes et non pas à l'échelle de la souche. Par exemple, un groupe de flores peut être classé comme « indésirable » pour quelques souches présentes dans ce groupe, alors que d'autres souches de ce même groupe peuvent être classées comme « utiles ».

Type de flore	Nom	Intérêt et effets
Flores utiles	Bactéries lactiques	Produisent de l'acide lactique qui acidifie le lait et le caillé. Participent à la formation du goût et de la texture des produits finis
	Bactéries propioniques	Produisent de l'acide acétique et propionique. Participent à la formation du goût et à l'ouverture des fromages à pâte pressée cuite (ex : gruyère, emmental)
	Bactéries microcoques, staphylocoques non pathogènes, bactéries corynéformes	Participent à la formation du goût, notamment des fromages à croûte lavée, fleurie ou à croûte mixte
	Levures	Plus importantes (en moyenne 100 fois plus) à la surface des fromages qu'à l'intérieur. Participent à la désacidification de la pâte en début d'affinage, permettant l'implantation ultérieure d'une flore acido-sensible comme les bactéries corynéformes. Participent à la formation du goût.
	Moisissures	Participent à la formation de caractéristiques sensorielles des fromages.
Flore d'altération	Bactéries coliformes	Responsables du gonflement des fromages, leurs procurant un aspect spongieux.
	Bactéries psychrotrophes	Produisent des enzymes pouvant provoquer des défauts de goût dans les fromages.
	Bactéries butyriques	Procurant des défauts de goût ou d'ouverture.
	Levures & Moisissures	Procurant des défauts de goût ou d'aspect.
Flores pathogènes	<i>Staphylococcus aureus</i>	Produit des entérotoxines
	<i>Salmonella</i>	Produit des entérotoxines
	<i>Escherichia coli</i>	Produit des entérotoxines
	<i>Listeria monocytogenes</i>	Provoque la listériose

Tableau 1 : Type de flores contenues dans les laits et intérêts et effets de leurs présences (Beuvier & Feutry, 2005)

Pris individuellement, le ou les rôles que peuvent avoir les micro-organismes commencent à être connus. De plus, leurs rôles sont susceptibles d'être différents au sein des écosystèmes, étant donné que des interactions avec d'autres micro-organismes sont possibles (Desmasures & Beuvier, 2011).

2.2.2 La diversité microbienne des laits cru

Étant donné que les micro-organismes peuvent être pathogènes et que la consommation de produits qui en contiennent ce type de micro-organismes peut entraîner des conséquences importantes sur la santé humaine, le risque de développement de micro-organismes pathogènes a été minimisé en adoptant des pratiques qui réduisent la diversité microbienne.

Dans le Journal officiel du 12 avril 2009, la biodiversité est définie comme « *la diversité des organismes vivants, qui s'apprécie en considérant la diversité des espèces, celle des gènes au sein de chaque espèce, ainsi que l'organisation et la répartition des écosystèmes* » (Commission générale de terminologie et de néologie, 2009).

Appliqués aux micro-organismes des produits laitiers, on distingue donc différents types de diversité : la richesse spécifique, qui est le nombre d'espèces de micro-organismes ; la diversité intraspécifique ou diversité génétique, qui est la diversité de souches au sein d'une même espèce ; et la diversité de groupes fonctionnels, qui est l'abondance relative des différentes espèces d'une communauté. Pour mesurer la diversité, l'indice de Shannon peut être utilisé, car il permet de prendre en compte la richesse spécifique et les équilibres entre les espèces. Ainsi si une espèce est prédominante dans l'écosystème, l'indice diminue.

Les laits crus sont une source d'une grande diversité microbienne. Par exemple, une étude analysant le lait de seize fermes de vaches laitières produisant en AOP Comté, a mis en évidence 47 espèces bactériennes correspondant à 25 genres (Normand, 2010). Une autre étude analysant le lait de six exploitations de chèvres, a mis en évidence la présence de 41 espèces bactériennes (Callon *et al.*, 2007). Enfin, une étude sur l'analyse de lait cru de vaches de 130 exploitations a permis d'identifier 120 espèces de bactéries et de levures (Mallet *et al.*, 2012).

La composition et la diversité microbienne des laits sont dépendantes des écosystèmes microbiens des exploitations, où plusieurs réservoirs de micro-organismes sont présents : la peau des trayons, la machine à traire, ou encore la litière. Mais les flux de micro-organismes qui peuvent exister entre ces réservoirs et le lait sont encore méconnus.

Des mesures réduisant la diversité microbienne des laits crus ont souvent été prise pour éliminer le risque d'avoir des espèces pathogènes dangereuses pour la santé dans les fromages.

L'absence de connaissance de leviers d'action ne permet pas la mise en place de pratiques qui éliminent spécifiquement les pathogènes (Berodier & Spinnler, 2011).

Les avis scientifiques convergent sur la combinaison de deux stratégies de conservation de la biodiversité. Tout d'abord, en créant des banques de réserves de flores microbienne. Puis en préservant la biodiversité naturellement présente dans les exploitations et en limitant les pratiques exerçant une pression importante sur les micro-organismes, comme le traitement thermique du lait ou de diminuer l'intensité et les pratiques de désinfection. Ces pratiques peuvent-être mises en place, mais seulement à la condition de certains pré-requis d'un point de vue sanitaire, comme la présence d'un pathogène dans l'exploitation. (Berodier & Spinnler, 2011).

2.2.3 Importance de la diversité microbienne

La diversité microbienne des laits joue un rôle important pour l'obtention de qualités organoleptiques pendant l'affinage des fromages. De plus, la diversité microbienne des laits est importante pour lutter contre le développement des pathogènes.

a) Pour les qualités organoleptiques des fromages

Plusieurs études ont comparé les caractéristiques sensorielles de fromages fabriqués avec du lait cru ou avec du lait microfiltré ou pasteurisé. Une étude a permis de réaliser une analyse sensorielle après 4 mois d'affinage de fromages fabriqués avec du lait microfiltré et de fromages fabriqués au lait cru. Les fromages fabriqués au lait microfiltré ont été jugés moins intenses en goût, avec moins de typicité et avec un mauvais goût plus prononcé que pour les fromages fabriqués au lait cru (Bouton & Grappin, 1995). Ces résultats ont été confirmés par une autre étude avec également une analyse sensorielle, où les fromages au lait cru ont été trouvés plus aromatiques que les fromages fabriqués avec du lait microfiltré ou pasteurisé, avec des notes de respectivement 3,9, 3 et 3,6/10 (Beuvier *et al.*, 1997). Ces deux études montrent que les flores jouent un rôle important pour l'élaboration des caractéristiques sensorielles des fromages et que leur suppression implique une diminution du goût des fromages.

Cependant, la quantité de flores contenues dans les laits pour une fourchette allant de 10^3 à 10^5 UFC/ml, ne semble pas avoir d'impact sur le taux d'acide propionique des fromages après la fermentation, et donc sur les qualités organoleptiques des fromages. Ce serait plutôt le type de flore et la diversité de celle-ci qui joue un rôle important pour ces dernières (Bouton, 2000). De ce fait, l'origine des laits a un impact sur les types de microflore des laits et donc sur les caractéristiques des fromages.

b) Pour l'effet barrière face aux pathogènes

La diversité microbienne peut être mise à profit dans la lutte contre les micro-organismes pathogènes et indésirables, grâce aux notions de protection et d'inhibition.

L'effet protecteur est la protection du produit face à une contamination, tandis que l'effet inhibiteur est un ralentissement de la croissance du micro-organisme voire une diminution de sa population. L'inhibition n'est pas forcément due à un seul micro-organisme qui agit sur un autre, et peut être due à l'association de plusieurs micro-organismes combinée à des paramètres physico-chimiques (Barral, 2011).

Une étude a testé l'effet inhibiteur des biofilms présents sur des planches d'affinages de fromages. *Listeria monocytogenes* a volontairement été implanté sur ces planches et sa croissance a été inhibé, malgré les nettoyages des planches (Mariani *et al.*, 2011).

Une autre étude a pu mettre en évidence l'effet inhibiteur de certains laits après un production de fromages utilisant la technologie de fabrication du Saint-Nectaire et une inoculation en *Listeria monocytogenes*. Ce sont les bactéries lactiques qui jouent un rôle important dans l'inhibition de *L. monocytogenes* (Millet *et al.*, 2006 ; Saubusse *et al.*, 2007).

L'identification des souches utiles, l'identification des interactions existantes entre les micro-organismes et les effets des modifications des paramètres des physico-chimiques du milieu rendent le sujet de l'utilisation de la diversité microbienne pour lutter contre les flores pathogènes et indésirables encore très complexe à comprendre.

2.2.4 Les pratiques d'élevage comme levier d'action

Les pratiques mises en place par les agriculteurs au sein des élevages peuvent avoir un impact sur les microflores de leur lait. Par exemple, une étude réalisée auprès de 27 exploitations des Savoie, a mis en évidence trois profils différents d'agriculteurs selon les combinaisons de leurs pratiques d'hygiène de traite. Ces trois profils ont été corrélés avec les microflores de leurs laits (Michel *et al.*, 2001).

Partant de ce postulat, les pratiques peuvent être utilisées comme leviers d'action pour orienter les flores en favorisant les flores utiles et/ou limiter le développement des flores pathogènes ou d'altération. Mais pour cela, la connaissance des flux de micro-organismes existants entre les réservoirs est nécessaire. Par exemple, les micro-organismes pourraient se déplacer via l'air ou les poussières, mais dans le cas des litières, il semble plus probable que les transferts de micro-organismes se fassent par contact direct du trayon sur la litière (Bouton, 2011).

La litière contient entre 10^8 et 10^{10} germes/g. Sa composition en micro-organismes évolue selon l'entretien qui lui est apportée (Cauquil, 2011). La composition microbienne de la litière évolue aussi selon le type de substrat utilisé. Une étude a montré que la paille était 10 à 100 plus chargée en Streptocoques ou en Staphylocoques que la sciure de bois. Une autre étude a pu confirmer que la paille est plus chargée que la sciure de bois en Streptocoques (Rendos *et al.*, 1975 ; Hogan *et al.*, 1989). En revanche, la sciure de bois est plus chargée en Klebsiella et en coliformes que la paille (Zdanowicz *et al.*, 2004).

Une étude plus récente a permis aussi de mettre en avant la présence de certains pathogènes dans les litières. C'est le cas pour la sciure de bois, qui présente un grand risque d'être contaminée par la *Listeria* (Gasner, 2021).

Plus récemment, des études s'intéressent à la composition microbienne des litières mais pour de nouveaux substrats comme la phase solide de lisier ou l'utilisation de compost (Harrison *et al.*, 2008 ; Ray *et al.*, 2016 ; Bradley *et al.*, 2018). Ces substrats sont très utilisés à l'étranger. La charge bactérienne de la phase solide de lisier est plus importante que celle de la sciure de bois ou du sable. Mais pour les exploitations qui utilisent cette litière, les analyses de lait ont montré qu'il n'y avait pas plus de bactéries dans le lait (Bradley *et al.*, 2018).

La littérature scientifique permet d'enrichir les connaissances sur les charges microbiennes des litières. Il semblerait qu'au-delà de la litière, les populations microbiennes pourraient être influencées par les pratiques des éleveurs. En effet, dans une étude comparant l'utilisation de sable et de sciure de bois, l'ajout régulier de litière fraîche dans les stalles a augmenté la population microbienne de la stalle. De plus, les stalles les moins propres comportent plus de populations microbiennes que les stalles propres (Zdanowicz *et al.*, 2004).

2.3 [Encadrement du stage](#)

2.3.1 [L'entreprise d'accueil : le CERAQ](#)

Créé le 1er janvier 2014, le CERAQ (Centre de Ressources pour l'Agriculture de Qualité et de montagne) est une association régie par la loi de 1901. Elle a pour objectif d'accompagner le développement de l'agriculture de montagne et des filières en Auvergne-Rhône-Alpes.

À partir de différentes problématiques et questionnements de ses membres (la Chambre d'Agriculture Savoie et Mont-Blanc (CASMB) et l'Association des fromages traditionnels des Alpes Savoyardes (AFTAIP)), le CERAQ réalise des actions de recherche et de développement ainsi que la production d'outils, de démarches et de références, pour ensuite valoriser et partager les résultats. Ces résultats alimentent les conseillers, par exemple, pour qu'ils puissent ajuster leurs discours et

diagnostics face aux agriculteurs, et peuvent également permettre d'éclairer des débats sur les projets des filières (pilotage, évolution...). Trois axes de travail sont ainsi exploités (Figure 3) :



Figure 3 : Schéma de la complémentarité des axes thématiques du CERAQ

- **Pratiques agricoles et systèmes de production**, dont les travaux sont tournés vers l'autonomie alimentaire des élevages, la qualité des produits et de l'environnement tout en ayant des conditions de travail adéquates,
- **Savoir-faire & Qualités des produits**, qui couvre les questionnements concernant l'élaboration et les caractéristiques des produits sous signe de qualité ou d'origine,
- **Gouvernance, Filières et Territoires**, qui a plusieurs objectifs, notamment d'accompagner les exploitations, les filières, voire les territoires vers la performance en fonction de leur propres indicateurs d'évaluation ; mais aussi de produire des références et des outils d'aide à la décision et enfin d'assurer la pérennité des exploitations et la qualité des produits.

Mon stage s'est déroulé dans le cadre de la thématique « Savoir-Faire et Qualités des produits ». Les actions concernant cet axe portent sur l'étude des écosystèmes microbiens des laits et des fromages, les pratiques fromagères ou encore la composante sanitaire des laits et fromages.

2.3.2 Intérêt du projet : connaître et améliorer les connaissances des microflores des litières

Un premier projet « Instruction ESM », a permis de conduire un travail d'instruction sur les écosystèmes microbiens en lien avec les risques sanitaires. Il a permis de se rendre compte que les filières ont peu de visibilité sur les pratiques mises en œuvre dans les élevages pour la gestion des litières et des zones de couchage, ce qui a abouti à la construction du projet « Litières ».

Les filières souhaitent donc connaître la diversité des pratiques de gestion des litières et des zones de couchage qui sont mises en place au sein des élevages de la région Auvergne-Rhône-Alpes.

Elles souhaitent aussi améliorer leurs connaissances sur les effets que peuvent avoir ces pratiques sur la diversité microbienne des élevages et leur potentielle influence sur les micro-organismes utiles ou pathogènes. Cela permettra peut-être d'identifier des pratiques permettant de piloter la diversité microbienne.

Le projet « Litières » vise à répondre à la problématique suivante : « **Quel est l'impact des pratiques de gestion des litières sur leur microbiote et comment orienter ces pratiques pour améliorer la qualité microbiologique des laits destinés à la fabrication de fromages au lait cru tout en répondant aux enjeux sanitaires ?** ».

Pour cela, le projet a été décomposé en 4 actions distinctes. Mon stage intervient dans le cadre de l'action 2.1, et au début de l'action 2.2 (Figure 4). Il s'est déroulé dans les Savoie, mais un second stagiaire, Thomas Minutillo, était présent dans le Massif Central pour réaliser des entretiens et ainsi obtenir des résultats sur les pratiques dans le Massif Central.

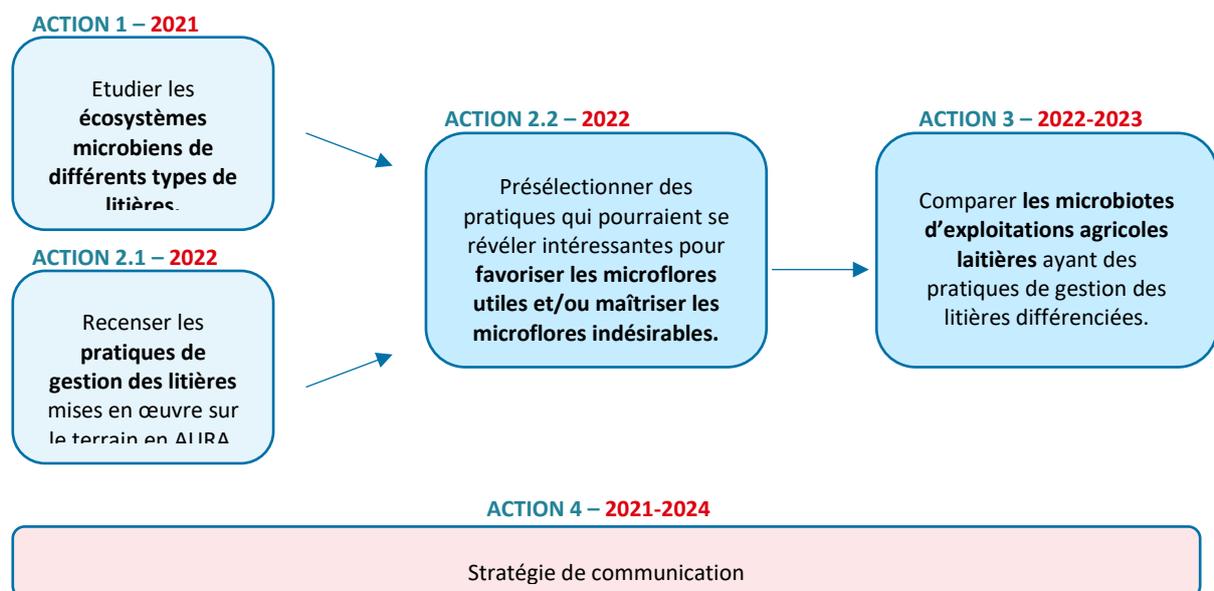


Figure 4 : Déroulement des actions du projet « Litières »

2.3.3 Objectifs du stage

Les objectifs du stage sont de réaliser un état des lieux des pratiques de gestion des zones de couchage existantes à l'échelle de la région Auvergne-Rhône-Alpes et d'identifier des pratiques qui pourraient être intéressantes à étudier dans le cadre de deux essais de prélèvement de litière qui auront lieu lors des hivers 2022 et 2023. Afin de mieux répondre à ces objectifs principaux, des objectifs sous-jacents ont été déterminés (Figure 5).

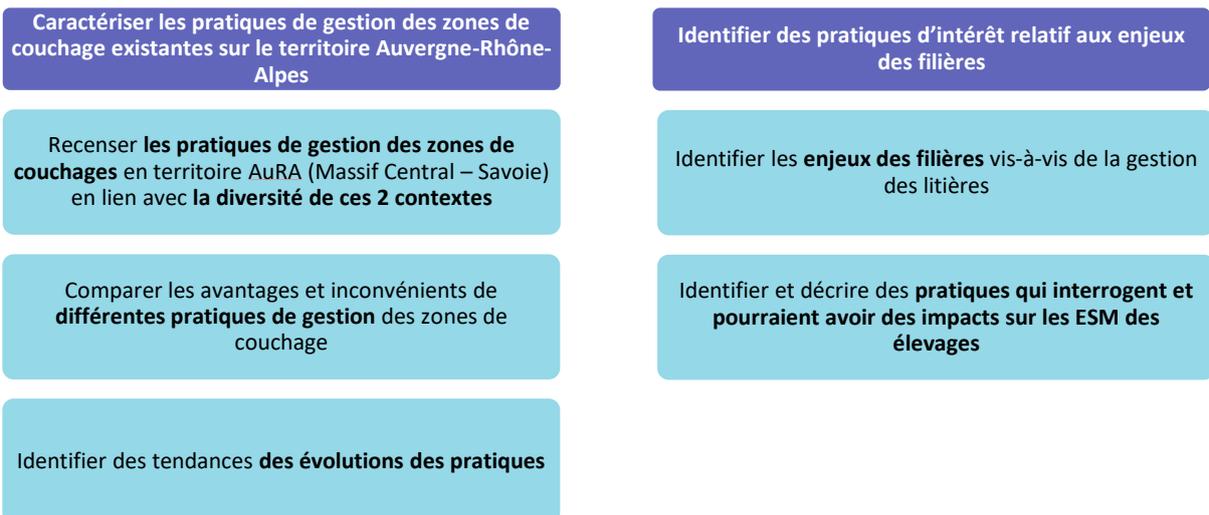


Figure 5 : Objectifs du stage

3 Matériel et méthodes

Cette partie a pour objectif de préciser les notions clés de l'étude, puis de présenter les grandes étapes de la méthodologie qui a été suivie durant mon stage : la construction, la diffusion et l'analyse de données du questionnaire en ligne ; puis la construction du guide d'entretien, la sélection des exploitations et l'analyse de données des enquêtes terrain.

3.1 Précision des notions clés de l'étude : zones de couchage, litière, additifs

Avant de rentrer dans le vif du sujet, quelques précisions doivent être apportées sur certains termes choisis par le groupe de travail, afin de mieux comprendre les choix et les interprétations de ceux-ci.

Le dictionnaire du Larousse définit la litière comme un « *lit de paille ou d'autres matières végétales, souple, isolant et absorbant, qu'on étend dans les bâtiments d'élevage pour servir de couche aux animaux.* » (Larousse, s. d.). Toutes les exploitations n'utilisent pas de litières pour le couchage des vaches laitières.

Les zones de couchage sont les zones de l'étable destinés au couchage des animaux. Ces zones peuvent être recouvertes ou non de litière.

Les agriculteurs utilisent parfois des substances dans leurs zones de couchage. On appellera "additifs" les produits ajoutés sur les zones de couchage en faible quantité, seuls ou en supplément de la litière. Il peut par exemple s'agir de produits asséchant et/ou de produits d'ensemencement.

3.2 Démarche globale

Avant mon arrivée, un questionnaire en ligne a été diffusé largement auprès des éleveurs de la région Auvergne-Rhône-Alpes. Le questionnaire en ligne a permis d'avoir une approche globale des

pratiques mises en œuvre sur le terrain par les éleveurs et d'avoir un état des lieux des pratiques de gestion des zones de couchage. Les réponses obtenues ont permis de soulever des questionnements qui pouvaient être intéressants à approfondir.

L'approfondissement des questions à la suite des analyses du questionnaire en ligne a été possible grâce au guide d'entretien et des enquêtes sur le terrain. La sélection des exploitations n'avait pas vocation à obtenir un état des lieux des pratiques, mais de caractériser la diversité des pratiques mises en œuvre sur le terrain. Les enquêtes sur le terrain n'étaient pas représentatives des pratiques à l'échelle Auvergne-Rhône-Alpes.

3.3 Diffusion d'un questionnaire en ligne et analyse des données

Il a été choisi de diffuser dans un premier temps, un questionnaire en ligne afin de d'obtenir une base de données sur les pratiques des gestions des litières des agriculteurs d'Auvergne--Rhône--Alpes.

Le questionnaire en ligne a été construit par les membres du groupe de suivi avant mon arrivée au CERAQ. Il a été diffusé largement dans le Massif Central et les Savoie (Annexe 1), avec le soutien des filières, de la Chambre d'Agriculture du Cantal et du contrôle laitier (EDS). L'objectif était de récolter des informations sur les exploitations et de disposer d'une liste d'agriculteurs qui acceptaient d'être recontactés pour la suite du projet.

J'ai pu ainsi analyser les réponses peu de temps après mon arrivée. Nous avons tout d'abord défini la méthodologie à suivre pour l'analyse de données avec Cresciense Leucaudé, Blandine Polturat et Pauline Gerber du Pôle Fromager AOP Massif Central. L'objectif de l'analyse de données était de faire émerger la diversité des pratiques de la région Auvergne-Rhône-Alpes.

Le traitement des données a été réalisé à l'aide du logiciel R pour les analyses descriptives et sur Excel pour les analyses textuelles des réponses des agriculteurs. Une préparation de la base de données a été nécessaire afin d'uniformiser les réponses obtenues. Ensuite, des statistiques descriptives ont été nécessaires afin de réaliser une description des exploitations et une description des systèmes utilisés par les exploitants. Pour cela, une analyse en composantes principales (ACP) et une analyse factorielle de données mixtes (FAMD) ont été réalisées.

Une fois les résultats obtenus, ils ont été présentés aux membres du groupe de suivi des enquêtes le 21 mars 2022. Les échanges avec les experts nous ont permis de nourrir la réflexion pour la construction du guide d'entretien et pour déterminer la méthode à suivre pour choisir les exploitations à interroger. Les résultats sont présentés dans la partie 4 de ce rapport (cf. 4).

3.4 [Enquêtes sur le terrain](#)

L'analyse de résultats du questionnaire en ligne a permis de révéler des questionnements et des sujets qui pouvaient être approfondis lors des enquêtes sur le terrain. L'analyse des résultats a aussi permis de choisir la méthode à suivre pour sélectionner les exploitants à interroger.

3.4.1 [Construction du guide d'entretien](#)

Les résultats du questionnaire en ligne devaient être ensuite approfondis en rencontrant certains agriculteurs lors des enquêtes terrain dans le but d'identifier des pratiques intéressantes à étudier lors des prochaines phases du projet qui comportent des essais et des prélèvements de litières. Pour cela, nous avons décidé de réaliser un guide d'entretien.

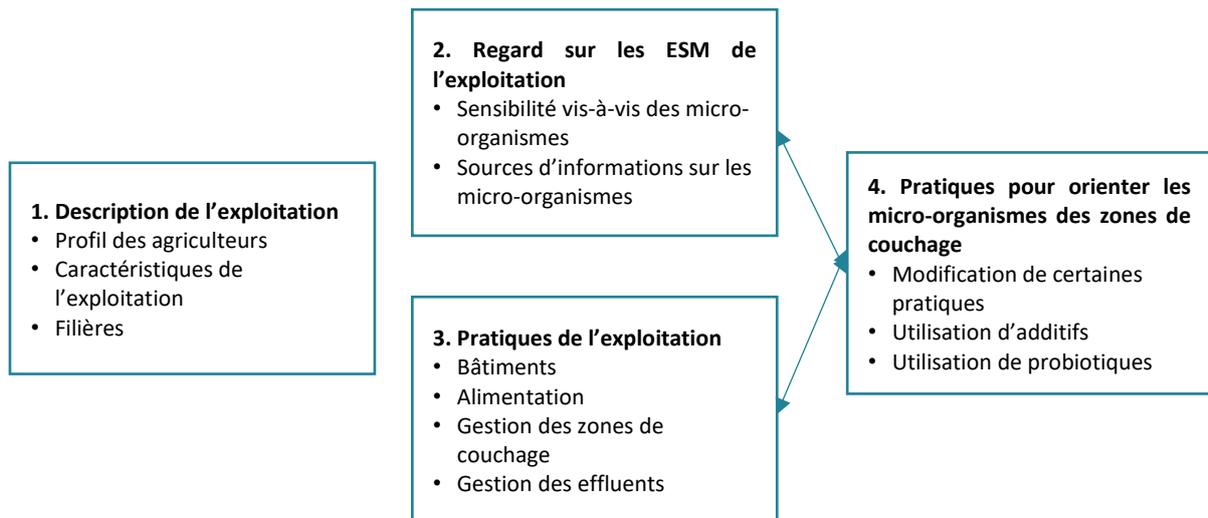
J'ai commencé la construction du guide d'entretien peu avant l'arrivée de Thomas Minutillo, stagiaire au pôle Fromager AOP Massif Central qui a effectué les enquêtes terrain dans le Massif Central. Comme son stage ne durait que 3 mois, il était indispensable que la construction du guide d'entretien soit bien avancée avant son arrivée. Il a participé à l'élaboration d'une partie du guide d'entretien après avoir pris connaissance du sujet.

L'objectif du guide d'entretien était de comprendre et d'approfondir les pratiques de gestion des litières des agriculteurs en relation avec leur système de production. Nous souhaitons aussi inclure une partie pour mieux connaître les rapports qu'ils entretiennent avec les micro-organismes de leur élevage, afin de mieux comprendre les éléments en lien avec les micro-organismes qui auraient pu influencer leurs choix de pratiques.

Une première phase de renseignement m'a permis de me documenter sur la méthodologie et les différents types de guide d'entretien pouvant être construits notamment grâce à la lecture de différents guides d'entretien réalisés par d'anciens stagiaires sur le sujet des litières. Ensuite, différents experts ont été consultés notamment Mme Audrey Michaud (enseignante-chercheuse à VetAgro Sup), Mme Françoise Monsallier (conseillère à la Chambre d'Agriculture du Cantal), M. Christophe Berthelot (responsable de l'axe Pratiques agricoles & Systèmes de production au CERAQ), afin d'avoir leur avis sur les questions du guide d'entretien et sur les points pouvant être approfondis lors des entretiens. Le guide d'entretien a pu ensuite être porté à la connaissance des membres du groupe de suivi en amont d'une réunion. Nous avons pu ensuite avoir des échanges et des conseils de la part des membres du groupe de suivi.

Les remarques des experts et membres du groupe de suivi ont été prises en compte pour apporter des améliorations au guide d'entretien. Le questionnaire comportait donc 4 parties (Figure 6 & Annexe 2) :

- La description générale de l'exploitation agricole
- Le regard des éleveurs sur le lait et ses micro-organismes
- Les pratiques de l'exploitation
- Les pratiques pour orienter les micro-organismes des zones de couchage



• *Figure 6 : Schéma de l'architecture du guide d'entretien*

3.4.2 Sélection des exploitations

Les résultats de l'analyse du questionnaire en ligne nous ont aussi permis de déterminer la démarche à suivre pour la sélection des exploitations agricoles. Deux méthodologies à suivre ont été présentées aux membres du groupe de suivi : l'une était de classer les exploitations selon certaines caractéristiques (notamment en les classant par couple d'utilisation de logement-litière) et de choisir les exploitations au hasard dans chacun des groupes pour favoriser la diversité, l'autre était de cibler les exploitations qui mettaient en œuvre une pratique qui interpelle ou pouvant être émergente.

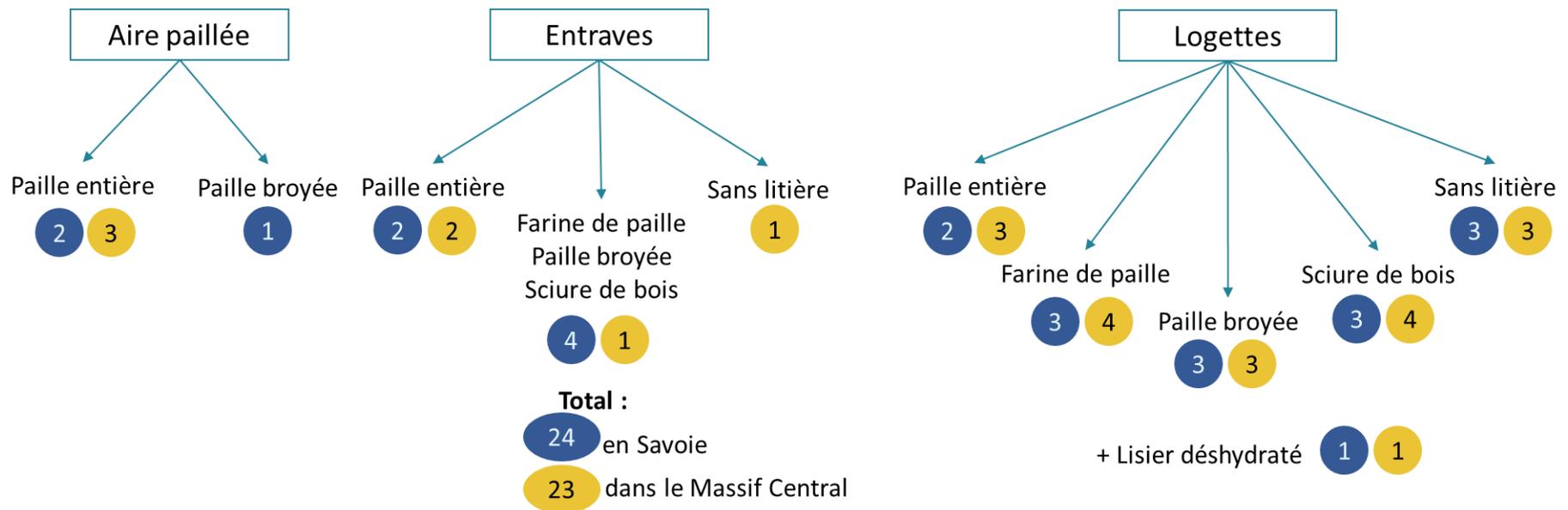


Figure 7 : Schéma de sélection des enquêtes sur le terrain

La décision de favoriser la diversité des combinaisons de pratiques étudiées en allant voir des agriculteurs très différents a été prise lors d'une réunion en groupe de suivi. Il a été retenu de sélectionner les répondants du questionnaire en ligne en fonction de leur couple de leur type de bâtiment et de leur litière (Figure 7). Pour cela, 3 types de bâtiments et 4 types de litières utilisés par les exploitants ont été identifiés, en plus des exploitants n'utilisant pas de litières :

- Types de logements identifiés :
 - Logettes : les vaches doivent se coucher à des endroits réservés et sont séparées les unes des autres.
 - Etables entravées : les vaches sont couchées à des endroits réservés, mais contrairement aux logettes elles ne peuvent se déplacer et sont attachées durant la période où elles sont dans le bâtiment.
 - Aire paillée : les vaches se couchent là où elles le souhaitent, elles ne sont pas contraintes. Ce sont des zones de couchage libre.
- Types de litières identifiées :
 - Paille entière : issue des moissons de céréales dites à paille, comme le blé, l'orge, le triticale, l'avoine, etc.
 - Paille broyée : issue du broyage grossier de paille entière.
 - Farine de paille : issue du broyage très fin de paille entière.
 - Sciure de bois : issue du découpage du bois dans des scieries par exemple.

De plus, les exploitants ont été classés selon le fait qu'ils font de la transformation à la ferme ou non, sur le type de couloirs (aire de raclage et/ou caillebotis) et sur l'utilisation d'additif dans la litière. Nous avons choisi le critère de la transformation à la ferme avec l'hypothèse que les exploitants étaient plus sensibles aux écosystèmes microbiens et aux enjeux de qualité du lait pour la fromageabilité et les risques sanitaires. Le choix des couloirs a été fait pour voir si les pratiques étaient différentes selon le type de couloirs des exploitations. Enfin, le choix de prendre en compte l'utilisation des additifs ou non a été fait pour comprendre les raisons de cette pratique et pour avoir un retour d'expérience des éleveurs. Un point de vigilance a aussi été accordé aux filières des exploitations, afin d'avoir des agriculteurs membres de filières différentes.

Pour sélectionner les exploitations, nous avons réalisé des tableaux croisés dynamiques. Nous avons filtré les exploitations et écarté celles qui ne souhaitaient pas être recontactées pour un entretien. Nous avons sectorisé les réponses pour réaliser une sélection dans les Savoie et une dans le Massif Central. Ensuite, nous avons sélectionné 3 exploitations par couple de logement-litière, sauf pour les exploitations en étable entravée qui utilisaient de la farine de paille, de la paille broyée ou de la sciure de bois car elles étaient peu nombreuses. Elles ont donc été regroupés. Dès qu'il était possible,

nous sélectionnions par couple de logement-litière une exploitation qui utilisait des additifs avec des micro-organismes et une exploitation qui faisait de la transformation à la ferme tout en veillant à avoir une diversité des types de couloir et d'utilisation d'additifs ou non (Annexe 3 & Annexe 4).

L'ensemble des exploitants sélectionnés pour être rencontrés lors des enquêtes terrain avaient donc répondu au questionnaire en ligne, exceptés 6 d'entre eux. En effet, des experts terrain des Chambres d'Agriculture ont pu nous donner des contacts pour compléter les informations collectées par le questionnaire en ligne, notamment pour le Massif Central, où il était difficile de trouver des exploitations en étable entravée.

3.4.3 Analyse de données

Avant de commencer l'analyse de données, nous avons réalisé une carte mentale afin de construire la méthodologie à suivre. La méthodologie a été présentée à Christophe Berthelot et Cresciense Leucaudé, biostatisticienne au CERAQ afin d'obtenir des conseils de leur part. Elle a été ensuite présentée à Pauline Gerber du Pôle Fromager AOP Massif Central et Françoise Monsallier de la Chambre d'Agriculture du Cantal qui ont co-encadré Thomas, le stagiaire du Massif Central. Ce fût l'occasion de nous présenter les résultats que Thomas a obtenu à l'issue de son stage dans le Massif Central.

Le traitement des données a été réalisé à l'aide du logiciel R pour les analyses descriptives et sur Excel pour les analyses textuelles des réponses des agriculteurs.

Une phase d'exploration des données a été nécessaire, afin d'observer la distribution des données. Pour cela, des statistiques descriptives ont été nécessaires avec l'observation des moyennes, médianes, des minimums et des maximums.

Ensuite, une phase de statistiques descriptives a été réalisée pour identifier un profil type des agriculteurs et une typologie des exploitations agricoles en fonction de leurs principales caractéristiques. Pour cela, une analyse factorielle de données mixtes (FAMD) et une analyse des corrélations ont été réalisées durant cette phase. Les résultats obtenus ont confirmé qu'il n'y avait pas de biais dans notre échantillon.

Enfin, une analyse textuelle a été nécessaire pour toutes les réponses aux questions ouvertes du questionnaire. Pour cela, les réponses ont été traitées de manière à répartir les exploitants dans différentes catégories ou thématiques qui ressortaient de l'ensemble des réponses obtenues.

4 Résultats : État des lieux des pratiques de gestion des zones de couchage des exploitations à l'échelle Auvergne-Rhône-Alpes et caractérisation de la diversité des exploitations

Les résultats présentés dans cette partie sont issus de l'analyse de données des réponses du questionnaire en ligne et des enquêtes terrain. Après avoir décrit le panel des répondants du questionnaire en ligne puis le panel des répondants des enquêtes terrain, les thématiques abordées porteront principalement sur les bâtiments, puis sur la ou les litières utilisée(s) par les répondants. Nous nous intéresserons ensuite à l'utilisation des additifs dans les zones de couchage.

4.1 Profil des répondants et typologie de leurs exploitations

4.1.1 Questionnaire en ligne

Cette sous-partie présente les spécificités des éleveurs qui ont répondu au questionnaire en ligne et celles de leur exploitation.

Le questionnaire en ligne a été largement diffusé dans les départements du Massif Central et des Savoie auprès des agriculteurs qui produisent sous SIQO. **257** éleveurs y ont répondu, avec une répartition de **171** répondants dans les Savoie et de **86** répondants dans le Massif Central.

Par rapport au public visé, l'objectif était d'obtenir plus de 10% de réponses d'agriculteurs présents dans les filières fromagères des Savoie et du Massif Central. Cet objectif a été atteint en moyenne, puisque **13,5%** des agriculteurs membres des filières savoyardes ont répondu au questionnaire en ligne, et **9,7%** des agriculteurs membres des filières du Massif Central y ont répondu.

Les filières fromagères savoyardes sont représentées de manière égale. Nous comptons 14 à 18% d'agriculteurs de chaque filière fromagère savoyarde au sein de notre panel par rapport au nombre total d'agriculteurs produisant dans chacune des filières. Ainsi, il n'y a pas de surreprésentation d'une filière savoyarde par rapport à une autre : par exemple les agriculteurs de la filière Reblochon représentent 27% des réponses de notre panel (Figure 8), car le nombre d'élevage dans cette filière est important, mais elle n'est pas sur-représenté car alors que nous avons reçu des réponses de la part de 14% des agriculteurs de la filière Reblochon. Cependant, ce niveau de détail n'est pas disponible pour les filières du Massif Central.

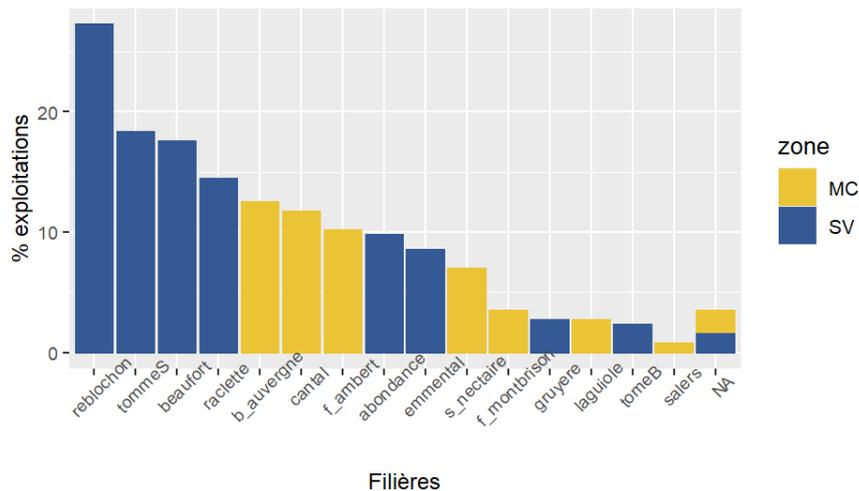


Figure 8 : Répartition des exploitations en % selon leur appartenance à une filière fromagère (n=257)

NB : les répondants peuvent appartenir à plusieurs filières

En ce qui concerne le nombre de vaches des exploitations, il est assez variable. En effet, le nombre de vaches des répondants varie entre 10 et 160 vaches. La moyenne est de 58 vaches par exploitation pour une production moyenne de 320 000 L de lait par an. Ces résultats sont cohérents avec la vision que les experts ont des exploitations sur le terrain.

Parmi les réponses, **24%** des répondants transforment leur lait à la ferme pour fabriquer des fromages ou d'autres produits laitiers. Ce résultat est légèrement supérieur au pourcentage d'exploitations de bovins laitiers qui peuvent produire sous SIQO et qui transforment à la ferme en Auvergne-Rhône-Alpes qui est de 16%. Les exploitants de notre panel transforment en moyenne **63%** de leur lait sur leur exploitation.

4.1.2 Enquêtes terrain

Les résultats présentés dans cette partie sont issus de l'analyse de données des réponses du guide d'entretien lors des enquêtes terrain. Celle-ci regroupe les données essentielles à la compréhension des spécificités des éleveurs qui ont été interrogés et de leur exploitation. **49** éleveurs ont été interrogés, dont 24 dans les Savoie et 25 dans le Massif Central. Comme vu dans la partie « Matériel & méthodes », ce panel n'a pas pour objectif d'être représentatif de la population étudiée.

Profil des agriculteurs

Les répondants sont âgés de 25 ans à 62 ans (42 ans en moyenne) et plus de 70% des répondants ont moins de 50 ans.

La grande majorité des répondants ont obtenu leur baccalauréat (**90%**). La moitié d'entre eux ont continué les études puisque **44%** des répondants ont un niveau d'études compris entre le Bac+2 et le Bac+5.

En moyenne, les répondants se sont installés vers l'âge de **25 ans**, avec une étendue des données allant de 18 à 36 ans. La plupart des répondants se sont installés dans un cadre familial (pour **82%** d'entre eux) et ne sont pas issus d'une reconversion professionnelle (pour **94%** d'entre eux).

Enfin, **57%** des répondants ont des engagements extérieurs, et pour **90%** d'entre eux, elles ont un lien avec leur activité professionnelle. Ils peuvent être administrateurs dans une CUMA ou une coopérative, faire partie d'un syndicat agricole, ou encore être élus à la Chambre d'Agriculture.

Aucune différence n'a été observé pour l'ensemble de ces critères entre les Savoie et le Massif Central.

Typologie des exploitations

Plus de la moitié des répondants sont sous le statut juridique d'un GAEC (**65%**). Une plus faible part des répondants est sous le statut juridique d'une exploitation individuelle (**18%**) ou sous le statut d'une EARL (**16%**).

Les répondants ont en moyenne **63 vaches** pour une production de lait annuelle moyenne de **402 300 L**. Nous avons pu visiter des exploitations de tailles très différentes : leur nombre de vaches allant de 12 à 170 et leur production de lait annuelle allant de 25 000 L à 1 500 000 L. **Douze** répondants transforment leur lait à la ferme, mais seulement deux exploitants transforment l'intégralité de leur production de lait.

Les répondants ont une SAU comprise entre 18 et 540 ha (**125 ha** en moyenne). Concernant l'assolement, 26 exploitants produisent uniquement de l'herbe ; 3 exploitants produisent de l'herbe et du maïs à vocation fourragère (principalement dans le Massif Central) et 20 exploitants produisent de l'herbe et des céréales ou oléo-protéagineux dont 7 produisent également du maïs à vocation fourragère.

Concernant la main d'œuvre, l'UTH moyen des exploitations est de **2,7**. L'UTH est majoritairement composé de la main d'œuvre des associés exploitants, puis des salariés. **43%** des exploitants disent être à l'équilibre entre leur quantité de main d'œuvre vis-à-vis de leur quantité de travail. Le reste des exploitants manque de main d'œuvre : pour **32%** seulement une partie de l'année, notamment pendant les foins ; et pour les **26%** restants à n'importe quelle période de l'année.

En comparant ces critères pour les exploitants des Savoie et du Massif Central qui ont été interrogés, les exploitations du Massif Central sont un peu plus petites que les exploitations des Savoie (Tableau 2). La SAU des exploitations du Massif Central est plus petite que celle des exploitations des Savoie, ce qui est en lien avec la surface allouée aux productions céréalières, plus faible pour les

exploitations du Massif Central. Ceci pourrait avoir un impact sur l'utilisation de paille pour la litière des animaux, qui pourrait être plus importante dans les Savoie que dans le Massif Central.

	Massif Central	Savoie
Nombre vaches	57 (± 27)	69 (± 39)
Production de lait	361 480 L (± 238 253 L)	444 791 L (± 372 046 L)
SAU	103 ha (± 81 ha)	148 ha (± 121 ha)
SFP	98 ha (± 88 ha)	136 ha (± 103 ha)
SCOP	5 ha (± 6 ha)	12 ha (± 27 ha)
UTH	2,4 (± 1,5)	3 (± 2,4)
Associés	2	2,21
Salariés	0,5	0,52

Tableau 2 : Comparaison des moyennes des différentes caractéristiques des exploitations entre les Savoie et le Massif Central

4.2 Les logettes sont les plus utilisées dans les Savoie et le Massif Central, mais sont inégalement réparties

Comme vu précédemment dans la partie « Matériel et méthodes » (cf. 3.4), trois types de logement ont été identifiés : les logettes, les étables entravées et les aires paillées. En plus de cela, nous avons identifié deux types de couloir : l'aire de raclage ou le caillebotis.

Le type de bâtiments le plus utilisé est les logettes. En effet, **55%** (n=257) des exploitants qui ont répondu au questionnaire en ligne sont équipés de logettes. 32% des exploitants ont des étables entravées et 11% des exploitants ont des aires paillées (Figure 9).

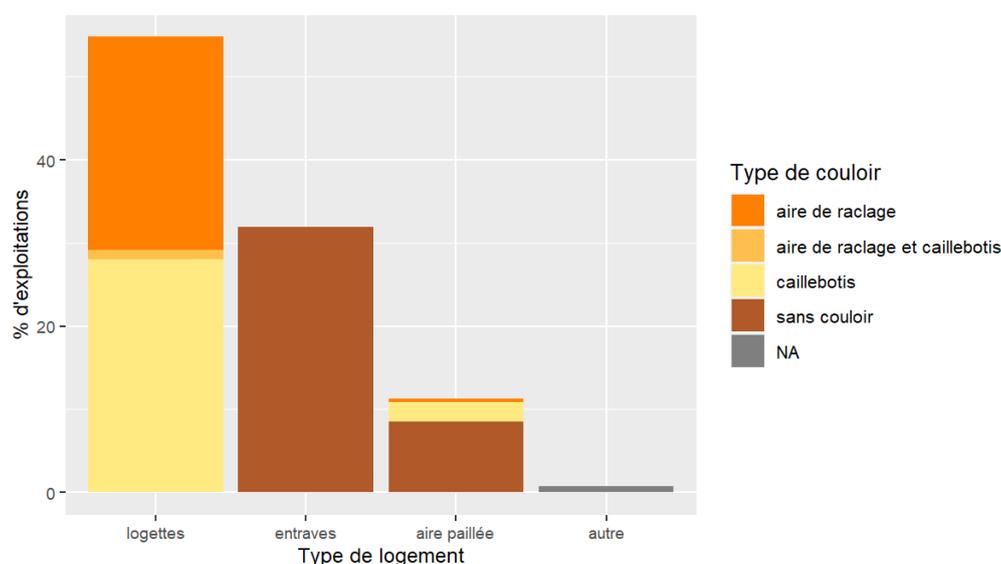


Figure 9 : Répartition des exploitations en pourcentage selon les types de logement et de couloir utilisés pour les vaches laitières (n=257)

Concernant l'utilisation des couloirs dans les bâtiments en logettes, il n'y a pas de type de couloirs plus utilisé qu'un autre : **46%** (n=142) des bâtiments en logettes ont une aire de raclage et **51%** des bâtiments en logettes ont un caillebotis. De manière exceptionnelle, quelques exploitations possédaient une aire de raclage et un caillebotis.

Malgré une forte utilisation des logettes sur l'ensemble du territoire ciblé, leur répartition est inégale entre les Savoie et le Massif Central. Proportionnellement, les logettes sont plus utilisées dans le Massif Central avec **73%** (n=257) d'exploitations qui en sont équipées, tandis que dans les Savoie, la proportion de bâtiment équipés de logettes est la même que la proportion de bâtiments équipés d'étables entravées (respectivement **43%** et **46%** (n=257)) (Figure 10 & Annexe 5 **Erreur ! Source du renvoi introuvable.**).

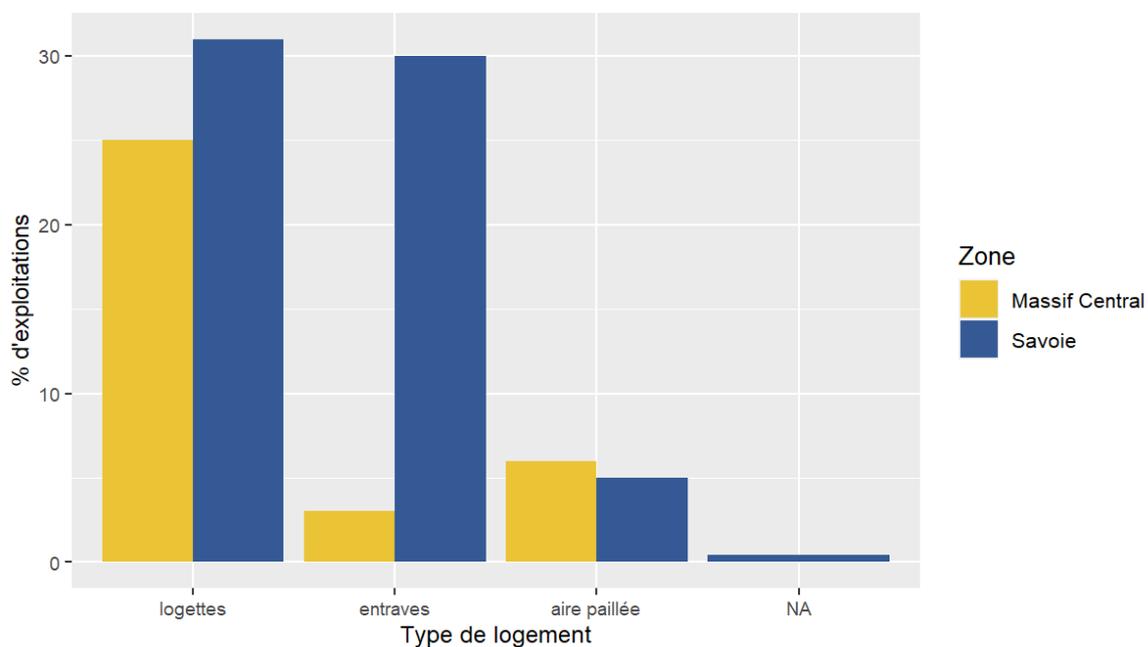


Figure 10 : Répartition des exploitations en pourcentage selon le type de logements utilisé pour les vaches laitières dans le Massif Central et en Savoie

D'après les experts du groupe de suivi, ces résultats sont représentatifs des deux massifs. Selon eux, les étables entravées du Massif Central étaient plus anciennes que dans les Savoie. Un plan d'action spécifique dans le Massif Central a été mis en place, avec l'obtention d'aides par les éleveurs pour moderniser leurs bâtiments, ce qui peut expliquer leur plus faible représentation dans ce territoire aujourd'hui.

L'hypothèse d'une transition qui serait en cours dans les Savoie peut se poser, car sept exploitants sur les 24 rencontrés lors des entretiens, ont indiqué avoir changé de bâtiment, passant d'une stabulation entravée à une stabulation libre durant les 10 dernières années. Les exploitants ont dit avoir souhaité changer de bâtiment notamment pour améliorer les conditions de travail, car

l'astreinte est plus contraignante dans les bâtiments entravés, et pour améliorer le confort des vaches en ayant un bâtiment neuf où les vaches ont la possibilité de se déplacer.

4.3 La paille est la litière la plus utilisée dans les Savoie et le Massif Central.

Comme vu dans la partie « Matériel et méthodes » (cf. 3.4), quatre types de litières ont été identifiés en plus des systèmes n'utilisant pas de litière : la paille entière, la paille broyée, la farine de paille, la sciure de bois. Nous nous intéressons tout d'abord à la paille, qui est très utilisée dans les Savoie et le Massif Central.

Tout système confondu, la paille (entière ou broyée) est la litière la plus utilisée en région Auvergne-Rhône-Alpes, puisque **37%** (n=257) des exploitants utilisent de la paille pour leurs zones de couchage (Figure 11).

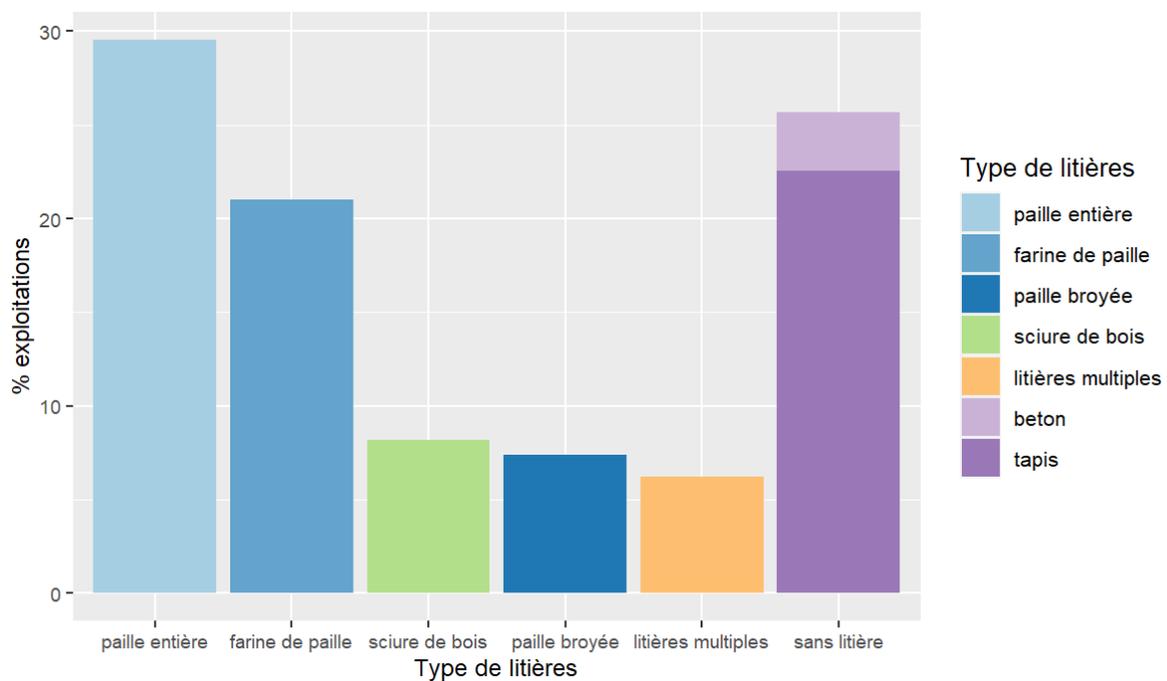


Figure 11 : Répartition des exploitations en pourcentage selon le type de litières utilisé (n=257)

Au sein des territoires, la paille entière est proportionnellement un peu plus utilisée dans le Massif Central (**31%** (n=86)) que dans les Savoie (**28%** (n=171)), mais c'est l'inverse pour la paille broyée (respectivement 6% et 9%). De ce fait, la proportion d'exploitations utilisant de la paille entière ou broyée est la même entre les Savoie et le Massif Central (**37%** (n=86 & n=171)) (Figure 12 & Figure 13).

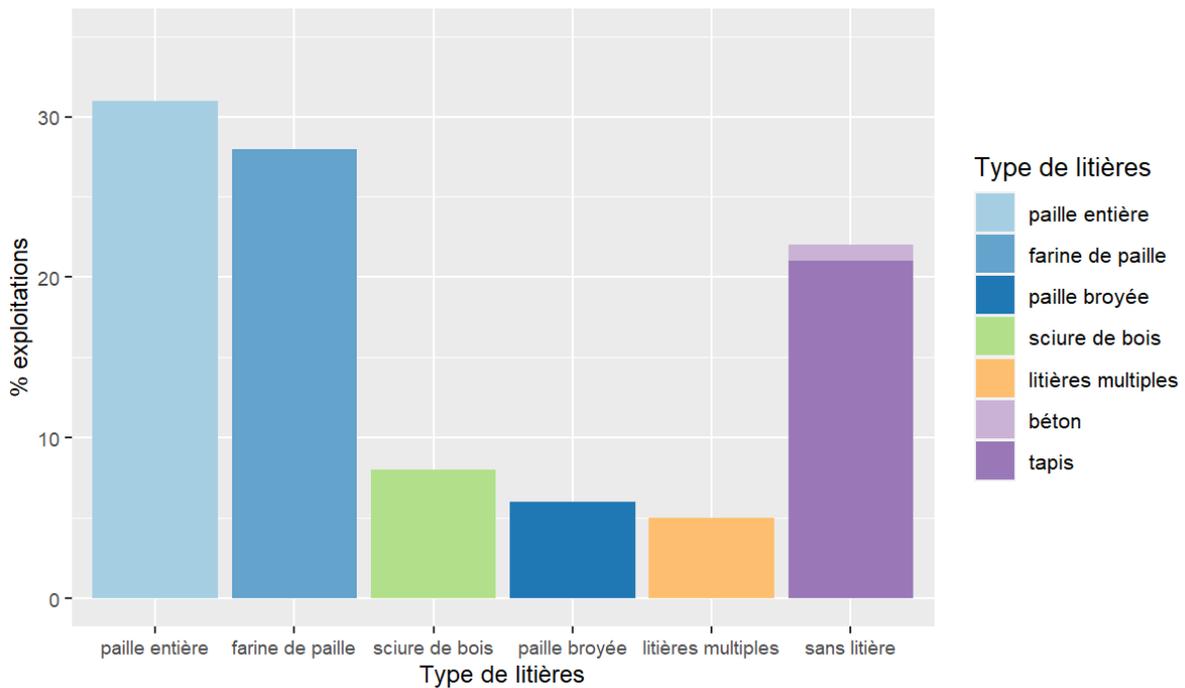


Figure 12 : Répartition des exploitations en pourcentage selon le type de litière utilisée pour les vaches laitières dans le Massif Central (n=86)

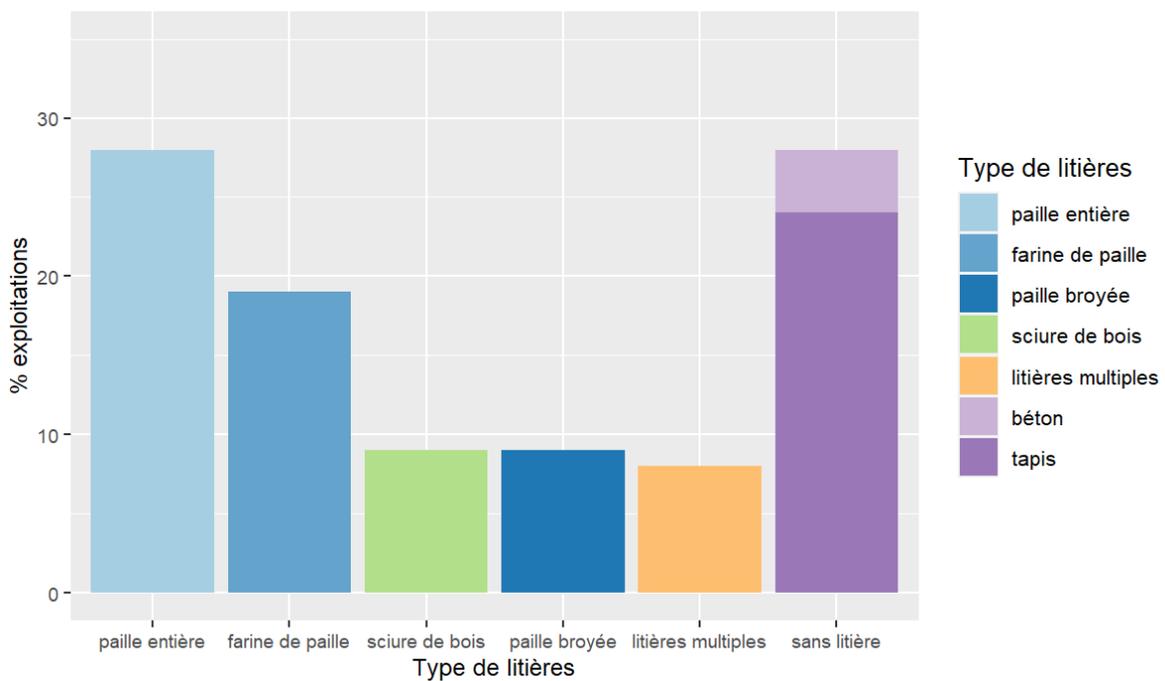


Figure 13 : Répartition des exploitations en pourcentage selon le type de litière utilisée pour les vaches laitières en Savoie (n=171)

Comme nous l'avons vu précédemment, la possibilité de production de céréales est réduite pour les exploitants des Savoie et du Massif Central (cf. 4.1.2). Sachant que l'utilisation de paille est importante dans les Savoie et le Massif Central, nous avons cherché à comprendre les motivations des éleveurs à utiliser de la paille comme litière. Selon les exploitants qui ont la possibilité de produire des céréales et donc de la paille, cela revient moins cher que d'acheter de la paille ou tout autre type de

litières. Toujours selon les exploitants, utiliser de la paille est aussi une valeur ajoutée à la qualité de leurs effluents, leur permettant d'enrichir leurs parcelles.

Précédemment, nous avons vu que des éleveurs étaient passés d'un système d'étable entravée à un système de stabulation libre. Les membres du groupe de suivi nous ont aussi signalé que des éleveurs modifient l'aménagement de leurs bâtiments, passant d'étables en aire paillée à des étables en logettes. D'après les membres du groupe de suivi, cette transition se fait surtout à cause de l'augmentation du coût de la paille qui a augmenté d'environ 30 à 40€ la tonne en quelques années. De ce fait, ils pensent aussi que la consommation de paille dans les Savoie et le Massif Central devrait diminuer d'ici quelques années.

4.4 Les systèmes « sans litières » sont également très répandus dans la région, mais sont plus développés en Savoie.

Certains exploitants n'utilisent pas de litières sur les zones de couchage. Dans ces systèmes, les vaches dorment directement sur le béton ou sur un tapis ou un matelas.

Plus de **26%** (n=257) des exploitations n'utilisent pas de litière sur leurs zones de couchage. Les systèmes utilisant un tapis ou un matelas sont plus répandus que les systèmes directement sur le béton (Figure 11).

Les systèmes n'utilisant pas de litière sur leurs zones de couchage sont plus répandus dans les Savoie (**28%** (n=171)) que dans le Massif Central (**22%** (n=86)) (Figure 12 & Figure 13).

D'après les membres du groupe de suivi, les tapis et les matelas étaient initialement conçus pour améliorer le confort des vaches. L'ajout de litière sur un tapis ou un matelas joue un rôle d'asséchant plutôt qu'un rôle d'amélioration du confort de l'animal.

Les systèmes sans litières étant répandus dans les Savoie et dans le Massif Central, nous avons cherché à comprendre les motivations des éleveurs à ne pas utiliser de litière dans leurs zones de couchage. Tout d'abord, pour des raisons économiques, puisqu'ils sont en système lisier et n'utilisent pas de litières, ce qui leur permet de ne pas en acheter. De plus, cela leur permet de gagner du temps lors de l'entretien quotidien des zones de couchage car ils n'ont pas besoin d'étaler de litière après le raclage des logettes ou des stalles.

86% (n=7) des éleveurs rencontrés qui utilisent ce système n'ont pas été confrontés à un épisode de contamination du lait par un pathogène. Ils estiment donc que leur système est efficace et peut fonctionner tel quel. Un point de vigilance peut être apporté, notamment sur le fait que **57%** (n=7) des exploitants qui utilisent ce système utilisent quand même un additif afin d'assécher les zones de couchage à la place d'une litière.

4.5 [Les exploitants cherchent à avoir une litière asséchante et en sont globalement satisfaits](#)

Nous avons cherché à comprendre quelles étaient les motivations des éleveurs à utiliser une litière dans leurs zones de couchage.

Les exploitants cherchent principalement à limiter l'humidité dans les zones de couchage, notamment en utilisant une litière absorbant l'humidité : **45%** (n=49) d'entre eux ont cité comme avantage de leur litière la propriété asséchante.

Dans le cas où les exploitants ne sont pas satisfaits de leur litière, il semble plutôt facile de changer celle-ci, puisque **49%** (n=49) des exploitants ont déjà utilisé d'autres litières, dont **12%** (n=24) ont essayé deux autres types de litière que celle qu'ils utilisent actuellement.

On peut noter que certaines exploitations n'ont pas beaucoup de choix de litières qui s'offre à eux vis-à-vis de leurs infrastructures ou de leurs équipements. Par exemple, une exploitation avec un caillebotis ou équipée d'un robot aspirateur doit se diriger vers une litière fine comme la farine de paille ou de la sciure de bois et éviter la paille entière afin de ne pas boucher le robot.

4.6 [Les exploitants ont des pratiques qui diffèrent selon les types de logements pour avoir des vaches propres.](#)

Nous avons cherché à comprendre quelles étaient les pratiques que les agriculteurs ont au quotidien pour entretenir leurs zones de couchage et quelles étaient leurs motivations afin d'entretenir les zones de couchage.

Selon les types de logement, les pratiques d'entretien des zones de couchages sont différentes :

- Pour les logettes, le raclage des zones de couchage et des couloirs se fait pour la plupart des exploitants au quotidien
- Pour les entraves, le raclage des zones de couchage se fait au quotidien
- Pour les aires paillées, l'apport de paille et le raclage s'il y a des couloirs se fait au quotidien, tandis que le curage de l'aire paillée se fait pour certains 1 fois par mois ou 1 fois par an.

La fréquence de raclage des zones de couchage sont aussi différentes selon les types de logement :

- Pour les logettes, le raclage se fait au moins 2 fois par jour dans **97%** (n=143) des exploitations
- Pour les entraves, il se fait au moins 2 fois par jour dans **95%** (n=22) des exploitations. Seulement on observe entre 55% des exploitations qui raclent 1 à 2 fois par jour et

45% des exploitations qui raclent entre 3 et 20 fois par jour. On suppose que pour ces dernières, les exploitants ne raclent pas 20 fois par jour derrière chaque vache mais plutôt qu'ils raclent dès qu'ils voient une stalle avec des déjections ce qui peut multiplier les passages dans l'étable.

- Enfin, pour les aires paillées, **52%** (n=29) des exploitations curent leur aire paillée au moins 1 fois par mois

Pour **82%** (n=49) des exploitants, l'entretien quotidien des zones de couchage se fait pour avoir des vaches propres. Plusieurs raisons sont sous-jacentes : la première est le bien-être animal, car du point de vue des éleveurs, le bien-être des vaches est impacté si elles sont sales. De plus, avoir des vaches propres, permet aux exploitants de gagner du temps lors de la traite et d'être dans de bonnes conditions pour avoir une bonne qualité du lait. Enfin, avoir un couchage propre permet aux exploitations de limiter certaines maladies comme les mammites ou les boiteries dues à la prolifération de certaines bactéries.

D'après nos résultats, les agriculteurs semblent avoir les mêmes pratiques de gestion des litières. Seulement nos questions n'étaient peut-être pas assez précises et ne permettaient pas de différencier les agriculteurs selon leurs pratiques. Nous reparlerons de ce point dans la « Discussion » (cf. 5.1.2), où figure une liste non exhaustive de questions plus précises pouvant être posées aux exploitants pour préciser ce volet.

4.7 [Focus sur l'utilisation d'additifs](#)

Nous avons choisi de d'étudier les additifs utilisés dans les zones de couchage, afin d'approfondir et de comprendre les motivations des éleveurs à en utiliser.

4.7.1 [L'utilisation d'additifs est répandue dans les Savoie et le Massif Central pour assécher ou ensemercer les zones de couchage.](#)

Comme vu dans la partie « Matériel et méthodes », un additif est considéré comme étant un produit épandu sur les zones de couchage, en supplément ou non de la litière. Ils peuvent être artisanaux ou produits par des entreprises.

33% (n=257) de notre panel de répondants a déclaré utiliser des additifs dans leurs salitières. Les exploitants qui utilisent des additifs dans leur litière utilisent tous des produits fabriqués par des entreprises : Obione, Timac, Sobac, Vital Concept, Dietaxion, Bio3G, etc.

L'utilisation d'additifs est un peu plus forte dans les Savoie avec **33%** (n=257) des exploitations qui en utilisent alors que dans le Massif Central, **26%** (n=257) des exploitations en utilisent.

A l'échelle départementale, c'est dans le Puy-de-Dôme que l'utilisation d'additifs contenant des micro-organismes dans les zones de couchage est la plus importante (Figure 14). Leur usage est aussi très répandu en Haute-Savoie.

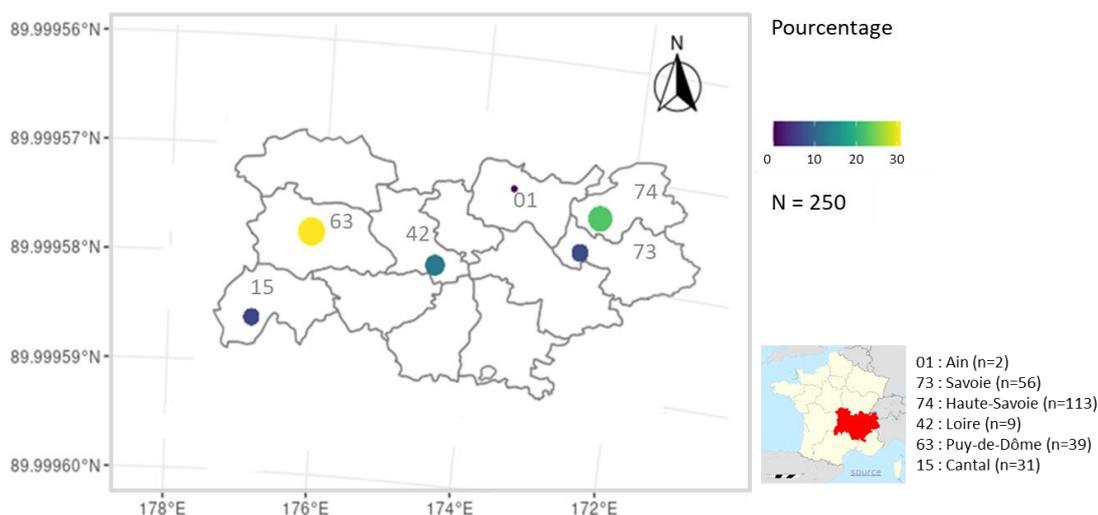


Figure 14 : Carte de l'utilisation d'additifs contenant des micro-organismes dans le Massif Central et en Savoie (n=250)
Réalisée par Cresciense Leucaudé (CERAQ)

Les répondants utilisent principalement des additifs à base de matières minérales (52% (n=77)), comme la chaux ou de l'argile. Certains d'entre eux (43% (n=77)) utilisent des produits contenant des micro-organismes. Enfin, un éleveur utilise des produits organiques contenant des algues par exemple (Figure 15). Presque tous les répondants connaissent la composition de leur additif (95% (n=77)).

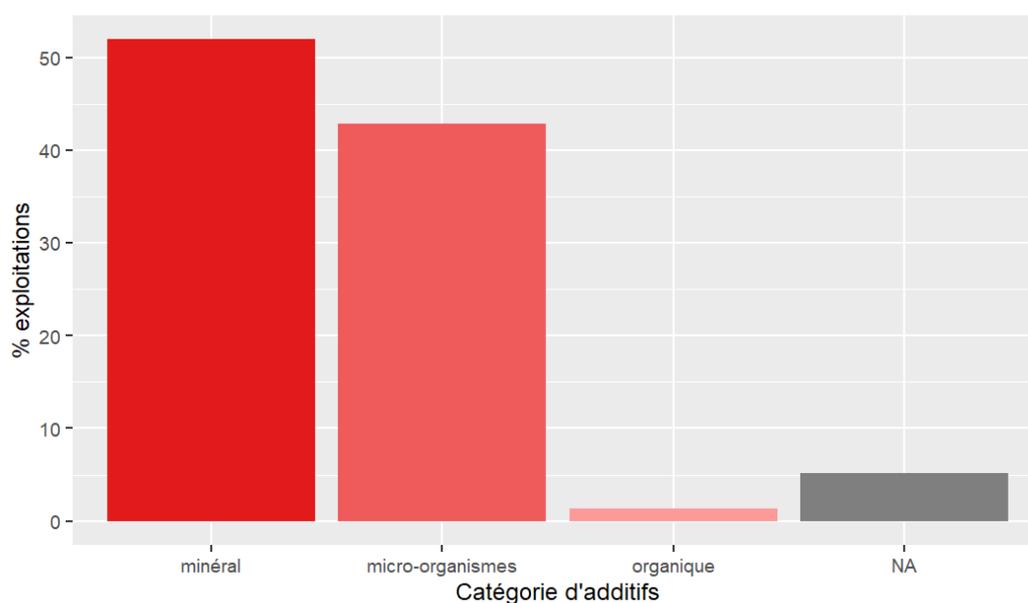


Figure 15 : Répartition des exploitations en fonction de la catégorie d'additifs utilisée selon les agriculteurs (n=77)

Concernant les raisons qui les poussent à utiliser des additifs, nous avons identifié deux raisons principales (Figure 16) :

- **Assécher la litière** : comme vu précédemment, les éleveurs souhaitent avoir une zone de couchage sèche pour avoir des vaches plus propres et donc une bonne qualité du lait et un gain de temps à la traite. Ils souhaitent aussi limiter le développement de flores pathogènes dans les litières et éviter les contaminations du lait ou tout simplement des maladies (dermatites, mammites).
- **Ensemencer les litières** : pour permettre le développement d'une flore utile et/ou maîtriser le développement d'une flore pathogène.

D'autres objectifs sont aussi cités, mais de façon secondaire :

- **Désinfecter les litières** pour limiter le développement de toutes les flores. Certains éleveurs utilisent le terme « assainir » mais nous ne savons pas s'ils associent ce terme à la désinfection ou simplement au fait de rendre leur environnement plus sain.
- **Ensemencer les effluents** pour activer les effluents et permettre une meilleure valorisation des effluents.



Figure 16 : Raisons citées par les répondants pour l'utilisation d'additifs dans les zones de couchage par les répondants (n=77)

4.7.2 Les exploitants suivent les recommandations des vétérinaires et commerciaux

Les enquêtes terrain nous ont permis de demander aux exploitants de quelles façons ils utilisent leurs additifs, et qui leur a recommandé d'en utiliser.

Les additifs sont le plus souvent recommandés par les vétérinaires des exploitations, puis par des commerciaux de coopératives ou des entreprises. Des exploitants suivent aussi les conseils d'autres professionnels : des agriculteurs voisins, des formateurs ou des agronomes (Figure 17). Les

vétérinaires recommandent l'utilisation d'additifs notamment lors de visites de santé, pour des problèmes de boiteries ou de mammites. Pour deux exploitations conseillées par un vétérinaire sur l'utilisation d'additif (**22%** (n=9)), la recommandation s'est faite dans le cadre d'une expertise à la suite d'une contamination du lait par un pathogène.

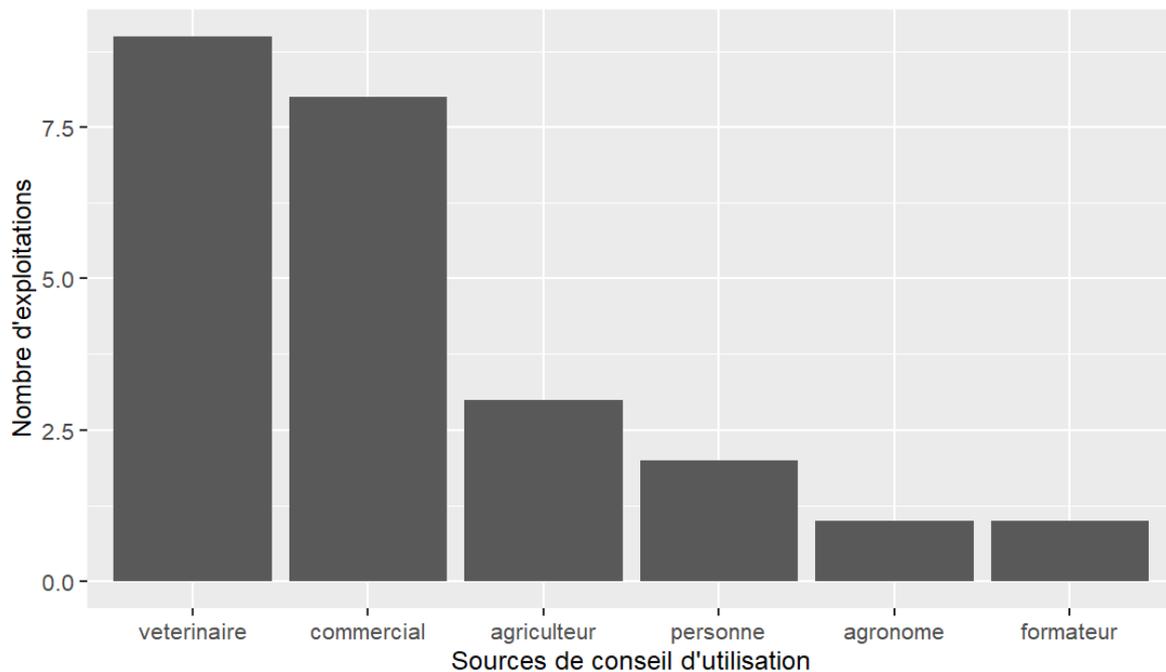


Figure 17 : Répartition des exploitations utilisant un additif en fonction de la personne leur ayant recommandé l'utilisation d'un additif (n=24)

Les conseils d'utilisation des additifs se fait aussi par les vétérinaires et les commerciaux. **96%** (n=24) des exploitants utilisent un additif produit par des entreprises sous forme de poudre. Ce sont les vétérinaires et les commerciaux qui apportent un conseil sur leur utilisation. Pour ces exploitants, les additifs sont répandus dans les zones de couchage des animaux. Ils sont mis après le raclage des zones de couchage pour les bâtiments en logettes ou en entraves, et après le curage pour les aires paillées. L'utilisation des additifs se fait au moins une fois par semaine pour **75%** (n=24) des exploitants.

4.7.3 Retour d'expérience

Enfin, les exploitants nous ont fait un retour sur leur expérience de l'utilisation d'additifs sur leurs zones de couchage.

87,5% (n=24) d'entre eux nous ont dit avoir constaté une évolution et notamment :

- Une baisse de l'incidence de pathologies sur les animaux telles que les mammites ou les boiteries (**29%**)
- Une bonne dégradation des effluents (**21%**)
- Une amélioration de la qualité du lait (par exemple, moins de problèmes de staphylocoques) (**17%**)

- Une amélioration du séchage des zones de couchage (17%)
- Une amélioration de la propreté des vaches (12%)

Ces chiffres sont cependant à relativiser, puisque 67% (n=24) des exploitants pensent ne pas être bien informés sur les impacts que peuvent avoir l'utilisation des additifs sur les micro-organismes de leur exploitation. De plus, d'après les membres du groupe de suivi, il est possible qu'il y ait un biais et que les éleveurs se sentent obligés de justifier l'utilisation d'un additif.

Les 10% (n=24) restants ne savent pas s'il y a eu une évolution : soit parce que plusieurs changements ont été réalisés au moment de la mise en place de l'additif et qu'ils ne peuvent attribuer les possibles évolutions à l'utilisation d'un additif, soit parce qu'ils considèrent ne pas avoir eu de gros problèmes permettant de constater une évolution.

Sur les craintes d'utiliser un additif et de déséquilibrer la flore en place, des exploitants ont exprimé le fait de faire confiance à leur vétérinaire. Des exploitants ont dit avoir eu de bons retours sur l'utilisation d'additifs de la part d'autres éleveurs qui en utilisent. Enfin certains ont exprimé ne pas avoir eu de crainte à utiliser un additif sans déséquilibrer la flore en place, puisque c'était justement l'effet recherché notamment quand des problèmes de pathogènes dans le lait, de mammites ou de boiteries étaient présents au sein du bâtiment.

Enfin, sur les effets que peuvent avoir l'arrêt d'utilisation d'un additif, des exploitants ont dit ne pas savoir ce qu'il pouvait se passer. Certains espèrent qu'il ne se passerait rien tandis que d'autres pensent qu'il y aurait plus d'humidité et que les bactéries et pathologies reviendraient.

4.8 [Points de vue des éleveurs sur les micro-organismes](#)

De manière générale, il est transparu lors des entretiens, que les exploitants n'étaient pas forcément prêts à changer de pratiques tant que leur système fonctionne correctement et qu'ils ne rencontrent pas de gros problèmes.

Le sujet des micro-organismes étant complexe, certaines subtilités n'ont pas l'air comprise par des agriculteurs, et quelques incohérences ont été relevées. Malgré cela, 65% d'entre eux sont ouverts et souhaitent mieux comprendre le sujet, et intéressés pour en savoir plus sur le sujet des micro-organismes. Par ailleurs, pour 60% d'entre eux leur point de vue sur le sujet a évolué ces dernières années.

Les sources d'informations des éleveurs concernant les écosystèmes microbiens sont variées. La participation à des formations a été citée le plus souvent par les exploitants, mais le type de formations n'est pas forcément précisé. Les conseils de techniciens ou de professionnels, des

vétérinaires, et des filières ont aussi beaucoup d'impact et ont été cités par respectivement **31%**, **29%** et **27%** (n=49) des exploitants.

5 Discussion

Cette partie a pour objectif de préciser les limites qui sont apparues au cours de l'étude, avant d'aborder la pré-sélection de pratiques qui peuvent être intéressantes à étudier dans la suite du projet.

5.1 Limites de l'étude

5.1.1 Sélection des exploitations enquêtées

Comme vu dans la partie « Matériel et méthode », la sélection des exploitants pour les enquêtes sur le terrain s'est faite à partir des exploitants qui ont répondu au questionnaire en ligne et qui acceptaient d'être recontactés pour la suite du projet.

Lors des appels téléphoniques pour prendre contact avec les exploitants sélectionnés, ceux qui ont accepté de répondre avaient sûrement envie d'y répondre en manifestant de l'intérêt pour le sujet et le projet.

Les personnes qui n'ont pas répondu au questionnaire en ligne, celles qui ne souhaitent pas être recontactées et celles qui n'ont pas souhaité répondre aux enquêtes terrain sont sûrement des personnes qui étaient indifférentes au sujet et qui ont donc été exclues du dispositif. De ce fait il est possible qu'il y ait un biais, avec une surreprésentation d'exploitants intéressés par le projet ou le sujet. Cependant, cet impact est plutôt négligeable, puisque les personnes intéressées le sujet ne sont pas forcément susceptibles d'avoir tous les mêmes pratiques.

5.1.2 L'élaboration du guide d'entretien

Le guide d'entretien étant construit avec beaucoup de questions ouvertes, le risque de l'orientation des réponses des exploitants est peu probable. Cependant la formulation de certaines questions ouvertes, notamment celles où les exploitants parlent des pratiques qui les interpellent, n'a pas toujours été comprise. Ces questions n'ont pas été modifiées sur le guide d'entretien, mais avec Thomas, nous les avons reformulées question lors des entretiens si c'était nécessaire.

Comme évoqué dans la partie « Résultats » (cf. 4.6), les questions sur les pratiques d'entretien au quotidien des zones de couchages auraient pu être plus précises, afin de pouvoir détailler les pratiques et les habitudes d'entretien que les exploitants ont et qui ne se reflètent pas dans les variables collectées.

5.1.3 Réalisation des entretiens et analyse des résultats

Cette étude s'est déroulée sur deux territoires géographiques distincts situés en Auvergne-Rhône-Alpes (les Savoie et le Massif Central). Afin de pouvoir interroger suffisamment d'agriculteurs

dans ces deux territoires, un deuxième stagiaire a dû être mobilisé dans le Massif Central : Thomas Minutillo.

Bien que Thomas ait participé à la construction du guide d'entretien, ses interprétations des questions du guide d'entretien et des réponses que les agriculteurs lui ont apportées ont pu être différentes de mes propres interprétations.

Étant donné que Thomas n'a pas participé à l'analyse des résultats présents dans ce rapport et que je n'ai pas participé aux entretiens qu'il a réalisés, la mobilisation des résultats de ses entretiens était plus complexe. De ce fait, il est possible qu'il y ait eu une perte d'informations entre ses entretiens et mon analyse des résultats.

Nous avons essayé de limiter cet effet avec la construction ensemble de la base de données, et la réalisation et la saisie de données de deux entretiens tests. De plus, il était possible de saisir d'autres informations dans la base de données grâce à des variables « commentaires ». Enfin, au début des entretiens, nous nous sommes régulièrement appelés pour discuter de nos entretiens respectifs.

5.2 [Lien entre les bâtiments, les couloirs, les effluents et la litière](#)

En travaillant sur les pratiques d'entretien des litières, nous avons pu approfondir les systèmes des exploitants et les liens existants entre le type de stabulations, le type de couloirs, le type de litière et le type d'effluents utilisés par les exploitants.

Au moment de la construction du bâtiment, des exploitants prévoient en plus la construction de couloirs dans leurs stabulations. La construction des couloirs est facultative dans les stabulations en couchage libre, mais nécessaire dans les stabulations libres en logettes pour le déplacement des vaches. Le choix du type de couloirs pour les bâtiments en logettes peut avoir un impact sur le système d'effluents (lisier ou fumier). Les exploitations avec une aire de raclage peuvent être en fumier ou en lisier mais les infrastructures seront différentes : une fumière pour un système en fumier ou une fosse à lisier pour les systèmes en lisier. En revanche les exploitations avec un caillebotis ont nécessairement au moins une fosse à lisier permettant le stockage du lisier

Du système d'effluents découle le choix du type de litière : pour les systèmes lisier, une litière fine et qui n'épaissit pas ou très peu le lisier est nécessaire. Si l'exploitation possède un caillebotis, il faut veiller à ce que la litière passe bien entre les ouvertures pour ne pas les boucher. Pour les systèmes en fumier, une litière épaisse pour tenir le tas de fumier en place est nécessaire. Les répondants adaptent le type de litière qu'ils utilisent en fonction de leur système, par exemple, ils n'utilisent pas de paille entière s'ils sont équipés de logettes et d'un caillebotis.

L'ensemble de ces choix se fait grâce à une approche globale et systémique. En fonction des exploitants, des priorités peuvent se faire sur les choix de stabulations, de couloirs, ou même d'infrastructure d'effluents. Ces priorités peuvent être économiques, environnementales ou bien même selon la surface disponible à l'implantation. Ce dernier facteur est un enjeu pour les exploitants de la région, le relief montagnard étant parfois une contrainte pour la construction de bâtiments gourmands en place.

5.3 [Pré-sélection de pratiques pour la suite du projet](#)

La combinaison des résultats présentés dans ce rapport et des résultats issus des analyses de prélèvement de litières réalisées avant mon stage, ont permis d'aider à une pré-sélection de pratiques qui pourraient être intéressantes à étudier dans le cadre de la suite du projet. La suite du projet consiste à réaliser des prélèvements de litières dans des exploitations qui ont des pratiques ayant potentiellement un impact sur les écosystèmes microbiens (cf.2.3.2 & 2.3.3).

5.3.1 [Les litières malaxées ou les litières profondes](#)

Une première pratique qui pourrait être intéressante à étudier est l'utilisation des litières malaxées en stabulation de couchage libre. Cette pratique n'a pas été observée sur le terrain, car aucun agriculteur ayant répondu au questionnaire en ligne utilisait cette pratique.

La litière malaxée repose sur l'utilisation d'un matériau sain comme du miscanthus coupé ou de la sciure de bois en tant que litière qui est retourné et aéré au quotidien. C'est une pratique qui se fait généralement dans des stabulations de couchage libre utilisant habituellement de la paille (aire paillée).

a) Intérêts pour l'étude

L'utilisation des litières malaxées présente plusieurs intérêts pour la suite du projet. Tout d'abord, plusieurs matériaux peuvent être utilisés comme du miscanthus ou encore des copeaux, des plaquettes ou de la sciure de bois. Cela permet aux agriculteurs de remplacer la paille par des matériaux moins onéreux.

Ensuite, il existe des systèmes où le curage se fait 1 fois par an et la litière commence à se décomposer sous les animaux (Mechekour *et al.*, 2022). Ces pratiques de gestion semblent favorables au développement de micro-organismes dans la litière et pourraient entraîner des conséquences sur la qualité du lait. Seulement, peu d'études traitent de la composition microbienne des litières malaxées en zone de couchage libre. Les études se rapprochant de cette pratique se faisaient dans le cadre de l'utilisation de logettes creuses, où les bouses et l'urine étaient extraites deux fois par jour de la zone de couchage. L'une des études menées sur le développement de micro-organismes entre l'utilisation du sable ou de la sciure de bois en logettes creuses, a mis en évidence que le sable permettait de

limiter le développement des coliformes et des Klebsiella, mais favorisait le développement de Streptocoques.

b) Avantages et inconvénients pour le projet

L'étude et le dénombrement des micro-organismes présents dans les litières malaxées permettrait d'enrichir la bibliographie, bien que la comparaison des résultats serait plus complexe.

Seulement, l'utilisation des litières malaxées n'a pas été observée dans les réponses de l'enquête en ligne ou bien même sur le terrain, ce qui rendrait compliqué la sélection d'exploitations pour réaliser les prélèvements. De plus, l'utilisation des bâtiments en couchage libre (ou aire paillée) ne tend pas à se développer (cf. 4.3)

Actuellement, la décision du groupe de suivi a donc été de ne pas poursuivre cette piste de réflexion.

5.3.2 Le lisier asséché (phase solide de lisier)

Le lisier asséché est la phase solide de lisier obtenu après l'utilisation d'un séparateur de phases. La phase solide est ensuite réutilisée par les exploitants en tant que litière. C'est une pratique qui a été observée auprès de deux exploitants sur le terrain et qui est peu développée dans la région.

a) Intérêts pour l'étude

De la même manière que pour les litières malaxées, l'utilisation du lisier asséché permettrait de remplacer la litière par une matière première disponible en grande quantité directement sur l'exploitation. Les exploitants pourront ainsi faire des économies.

Ensuite, l'étude de la population microbienne du lisier asséché permettrait de connaître les différents micro-organismes présents, notamment les micro-organismes pathogènes. Cela permettra de savoir si cette pratique est à conseiller ou non dans le contexte de la production fromagère au lait cru. De plus, l'utilisation de la phase solide de lisier permet aux éleveurs de réduire leur quantité de lisier à épandre et leur permet de limiter les difficultés de stockage, notamment durant l'hiver. Ainsi, le lisier peut être épandu à des périodes optimales et permet de limiter les impacts sur l'environnement.

Des études ont déjà été réalisées mais principalement à l'étranger, notamment aux Etats-Unis. Une étude réalisée en Suisse auprès de 2 exploitations utilisant du compost et 3 exploitations utilisant la fraction solide du lisier, n'a pas relevé de problèmes très importants pour la qualité du lait (Schrade *et al.*, 2008). Une autre étude qui a été réalisée aux Etats-Unis, comparait différents traitements du lisier asséché avant utilisation : utilisation en frais, repos de quelques jours en tas, compostage. Les analyses des lisiers asséchés avant et après utilisation ont révélé qu'en

fonction des micro-organismes étudiés, il existait des différences de populations microbiennes selon les techniques d'utilisation du lisier asséché (Harrison *et al.*, 2008). Une étude plus récente a mis en avant la différence de composition microbienne du lisier asséché avant et après l'utilisation de celui-ci comme litière. Le lisier asséché s'est révélé être plus chargé en micro-organismes potentiellement responsables de mammites (Ray *et al.*, 2016).

b) Avantages et inconvénients pour le projet

Il existe des études et des analyses traitant des micro-organismes présents dans la phase solide du lisier, mais celles-ci étaient orientées vers les micro-organismes potentiellement responsables de mammites et non des micro-organismes pathogènes pour l'être humain dans le cadre de la consommation de produits au lait cru. Ainsi, si la suite du projet s'intéressait à cette pratique, cela permettrait de déterminer si l'utilisation du lisier asséché en tant que litière est à conseiller ou non.

Il existe cependant une limite à l'étude de cette pratique, qui est le nombre d'exploitations utilisant cette technique dans la région : seulement deux exploitants ont été rencontrés dans le cadre des enquêtes terrain. Cependant, d'autres exploitations sont équipées d'un séparateur de phases dans la région, ce qui permettrait de faire des analyses de phases solides de lisier pour voir quelle est la composition initiale.

Bien que cette pratique soit marginale dans la région, le groupe de suivi a tout de même décidé de la garder comme piste de réflexion pour la suite du projet.

5.3.3 Les ensemencements microbiens des zones de couchage

La dernière pratique qui pourrait être intéressante à étudier est l'utilisation des ensemencements à base de micro-organismes dans les zones de couchage. Cette pratique est plutôt répandue dans la région et ses effets ne sont pas toujours connus, notamment sur les écosystèmes microbiens (cf.4.7.1).

a) Intérêts pour l'étude

L'étude des écosystèmes microbiens pourrait permettre d'approfondir les connaissances sur les impacts que peuvent avoir ces ensemencements sur les écosystèmes microbiens des exploitations, car peu de données sont disponibles.

L'étude des ensemencements microbiens au cours de la suite du projet permettrait d'étudier leur impact sur les écosystèmes microbiens des litières, voire de tester leur efficacité en les utilisant sur les litières. Celle-ci est souvent testée par les fabricants et observée par les exploitants comme le montre une étude réalisée par la Chambre d'Agriculture de l'Aveyron. Cependant, celle-ci reste

prudente notamment sur les observations personnelles des éleveurs, car ce ne sont pas des analyses faites dans des conditions d'expérimentation (Marbezy & Rouquette, s. d.).

b) Avantages et inconvénients pour le projet

Beaucoup d'exploitations utilisent des additifs dans leurs zones de couchage ce qui facilitera la recherche d'exploitations qui utilisent cette pratique.

Mais les produits utilisés pour ensemercer sont majoritairement des solutions commerciales achetées par les exploitants, dont les compositions ne sont pas toujours connues. De plus, il existe beaucoup de produits différents : près de 14 produits ont été cités par les 24 répondants utilisant des additifs lors des enquêtes terrains.

Le groupe de suivi a décidé de garder cette pratique comme une piste de réflexion pour la suite du projet. Cependant, les membres du groupe pensent qu'une phase de bibliographie sera nécessaire pour alimenter la réflexion afin de pouvoir prendre une décision et construire le protocole d'essai.

6 Conclusion

L'étude présentée dans ce rapport a pour principal objectif d'établir un état des lieux des pratiques de gestion des zones de couchage des vaches laitières dans deux massifs de la région Auvergne-Rhône-Alpes, où la production de fromages au lait cru est très répandue.

Elle montre qu'aujourd'hui la stabulation libre équipée de logettes est le type de bâtiment le plus répandu dans la région. Toutefois, l'étable entravée existe encore, notamment dans les Savoie, mais près de 30% des exploitants rencontrés dans les Savoie lors des enquêtes terrains ont dit avoir changé récemment de mode de logement pour leurs animaux en arrêtant l'étable entravée.

Au cours de cette étude, il est ressorti que 49 % des exploitants ayant répondu à l'enquête terrain utilisent de la litière pour assécher leurs zones de couchage. Ils avaient l'air satisfait de leur litière.

Au niveau régional, la litière qui est la plus utilisée est la paille avec 37% des exploitants qui l'utilise. A l'inverse, 26% des éleveurs n'utilisent pas du tout de litière. Cela leur permet de réaliser des économies et cette pratique semble leur convenir. Aussi, il semble que les éleveurs habitués à pailler les logettes sont à la recherche de nouvelles solutions de litières comme la farine de paille ou la paille broyée, afin d'éviter l'achat de paille entière, à cause de l'augmentation des prix de la paille ces dernières années (+50% en 2 à 3 ans à dire d'expert).

Au quotidien, les pratiques d'entretien des zones de couchage mises en œuvre par les éleveurs se différencient selon les types de logement. Il serait intéressant d'approfondir l'étude sur l'ensemble des pratiques d'entretien des litières, si celles-ci influencent les populations microbiennes.

En parallèle, cette étude a permis d'évoquer le thème des écosystèmes microbiens avec les exploitants, et des ensemencements microbiens pour ceux qui en utilisaient. Ce sujet est complexe, mais certains exploitants étaient intéressés par cette thématique.

Ce travail permet d'alimenter les réflexions qui auront lieu dans le cadre de la suite du projet « Litières », afin de décider quelles pratiques seront intéressantes à étudier.

Bibliographie

Agreste, 2021. RA 2020 - 2010 Nombre d'exploitations, SAU, ETP, et PBS, par taille économique et par orientation. Disponible sur https://agreste.agriculture.gouv.fr/agreste-web/disaron/RA2020_001/detail/, consulté le 15/06/2022.

Agreste/IGN, 2021. OTEX des exploitations agricoles en AURA - RA 2020.

Barral, J., 2011. Quel est le rôle de la microflore du lait ? Microflore du lait et effet barrière par rapport aux pathogènes. *Microflore des laits crus : Vers une meilleure connaissance des écosystèmes microbiens du lait et de leurs facteurs de variation*. RMT Fromages de terroirs.

Beisson, G., Martinez, V., 2009. Spécification technique de l'achat public - Laits et produits laitiers.

Berodier, A., Spinnler, H.-E., 2011. Quel est le rôle de la microflore du lait ? Microflore du lait et caractéristiques sensorielles des fromages. *Microflore des laits crus : Vers une meilleure connaissance des écosystèmes microbiens du lait et de leurs facteurs de variation*. RMT Fromages de terroirs.

Beuvier, E., Berthaud, K., Cegarra, S., Dasen, A., Pochet, S., Buchin, S., Duboz, G., 1997. Ripening and Quality of Swiss-type Cheese Made from Raw, Pasteurized or Microfiltered Milk. *Dairy Journal*, 7 : 311-325. DOI : [https://doi.org/10.1016/S0958-6946\(97\)00015-0](https://doi.org/10.1016/S0958-6946(97)00015-0).

Beuvier, E., Feutry, F., 2005. Quelques bases sur la microbiologie du lait et du fromage... - Fiche de synthèse. RMT Fromages de Terroirs.

Bouton, Y., 2000. Incidences du niveau de flore d'un lait de fabrication sur la qualité d'un fromage à pâte pressée cuite. *Les Nouvelles du Comté*, 30 : 1-4.

2011. L'environnement des animaux. *Microflore des laits crus : Vers une meilleure connaissance des écosystèmes microbiens du lait et de leurs facteurs de variation*. RMT Fromages de terroirs.

Bouton, Y., Grappin, R., 1995. Comparaison de la qualité de fromages à pâte pressée cuite fabriqués à partir de lait cru ou microfiltré. *Lait*, 75 : 31-44. DOI : <https://doi.org/10.1051/lait:199513>.

Bradley, A. J., Leach, K. A., Green, M. J., Gibbons, J., Ohnstad, I. C., Black, D. H., Payne, B., Prout, V. E., Breen, J. E., 2018. The impact of dairy cows' bedding material and its microbial content on the quality and safety of milk – A cross sectional study of UK farms. *International Journal of Food Microbiology*, 269 : 36-45. DOI : <https://doi.org/10.1016/j.ijfoodmicro.2017.12.022>.

Callon, C., Duthoit, F., Delbès, C., Ferrand, M., Le Frileux, Y., 2007. Stability of microbial communities in goat milk during a lactation year: molecular approaches. *Systematic and Applied Microbiology*, 30, 7 : 547-560. DOI : <https://doi.org/10.1016/j.syapm.2007.05.004>.

Cauquil, A., 2011. Incidence des pratiques d'élevage sur les équilibres microbiens de la litière, de la peau et du lait cru en filière AOP Comté. Dr Vétérinaire, Nantes, Nantes.

Chambre d'Agriculture AURA, INAO, Ministère de l'agriculture et de l'alimentation, Agreste, 2021. Memento 2021 - Données 2019 sur les SIQO en Auvergne-Rhône-Alpes.

CNIEL, s.d. La qualité : au coeur de la filière laitière. Disponible sur <https://www.filiere-laitiere.fr/fr/filiere-laitiere/qualite-au-coeur-filiere-laitiere>, consulté le 22/08/2022.

Commission générale de terminologie et de néologie, 2009. JORF n° 0087 du 12 avril 2009.

Demeulenaere, E., Lagrola, M., 2021. Des indicateurs pour accompagner « les éleveurs de microbes ». *Revue d'anthropologie des connaissances*, 15, 3.

Desmaures, N., Beuvier, E., 2011. Nature et quantité de microflores des laits. *Microflore des laits crus : Vers une meilleure connaissance des écosystèmes microbiens du lait et de leurs facteurs de variation*. RMT Fromages de terroirs.

DRAAF, 2021. Fiche territoriale synthétique RA 2020 « Auvergne-Rhône-Alpes ». Disponible sur https://draaf.auvergne-rhone-alpes.agriculture.gouv.fr/IMG/html/fts_ra2020_auvergne_rhone_alpes_cle4a1a45-1.html, consulté le 11/05/2021.

Gasner, M., 2021. Les facteurs de risques associés à la contamination par *Listéria* de la sciure de bois destinée à une utilisation comme litière: étude appliquée aux conditions de production et de stockage en scieries et élevages bovins laitiers savoyards. 71.

Harrison, E., Bonhotal, J., Schwarz, M., 2008. Using Manure As Bedding. Cornell Waste Management Institute.

Hauwuy, A., Coulon, J.-B., Chamba, J.-F., Martin, B., 1996. Qualité du lait et des fromages.

Hogan, J. S., Smith, K. L., Hoblet, K. H., Todhunter, D. A., Schoenberger, P. S., Hueston, W. D., Pritchard, D. E., Bowman, G. L., Heider, L. E., Brockett, B. L., Conrad, H. R., 1989. Bacterial Counts in Bedding Materials Used on Nine Commercial Dairies. *Journal of Dairy Science*, 72, 1: 250-258. DOI : 10.3168/jds.S0022-0302(89)79103-7.

INAO, 2016a. Appellation d'origine protégée/contrôlée (AOP/AOC). Disponible sur <https://www.inao.gouv.fr/Les-signes-officiels-de-la-qualite-et-de-l-origine-SIQQ/Appellation-d-origine-protgee-controlee-AOP-AOC>.

2016b. Indication géographique protégée (IGP). Disponible sur <https://www.inao.gouv.fr/Les-signes-officiels-de-la-qualite-et-de-l-origine-SIQQ/Indication-geographique-protgee>, consulté le 16/05/2022.

Lait Cru, s. d. Bénéfices des fromages au lait cru. Disponible sur <https://www.fromagesaulaitcru.fr/benefices-des-fromages-au-lait-cru>, consulté le 07/07/2022.

Lanet, S., 2005. Maitrise des taux (TB, TP) et fromageabilité. Disponible sur <http://www.fidocl.fr/content/maitrise-des-taux-tb-tp-et-fromageabilite>.

Larousse, s. d. Lait. Disponible sur <https://www.larousse.fr/dictionnaires/francais/lait/45975>.

s. d. Litière. Disponible sur <https://www.larousse.fr/dictionnaires/francais/liti%C3%A8re/47482>, consulté le 22/08/2022b.

Latitude-Cartagène, 2016. Cartographie de la région.

Mallet, A., Kaufmann, F., Sesboue, A., Chesneau, C., Desmaures, N., 2012. Ecosystèmes microbiens de laits crus : diversité quantitative et qualitative et influence des pratiques de production. *Rencontres Recherches Ruminants*. Paris.

Marbezy, E., Rouquette, J., s. d. GTI 190 dossier ensemencement VDEF.pdf. *GTI Magazine*, 190.

Mariani, C., Oulahal, N., Chamba, J.-F., Dubois-Brissonnet, F., Notz, E., Briandet, R., 2011. Inhibition of *Listeria monocytogenes* by resident biofilms present on wooden shelves used for cheese ripening. *Food Control*, 22 : 1357-1362. DOI : <https://doi.org/10.1016/j.foodcont.2011.02.012>.

Mechekour, F., Huet, S., Giraud, M., 2022. Les litières malaxées font des adeptes. *Réussir Lait*, 365 : 19-31.

Michel, V., Hauwuy, A., Chamba, J.-F., 2001. La flore microbienne de laits crus de vache : diversité et influence des conditions de production. *Le Lait*, 81, 5 : 575-592. DOI : 10.1051/lait:2001151.

Millet, L., Saubusse, M., Didienné, R., Tessier, L., Montel, M. C., 2006. Control of *Listeria monocytogenes* in raw-milk cheeses. *International Journal of Food Microbiology*, 108 : 105-114. DOI : <https://doi.org/10.1016/j.ijfoodmicro.2005.11.004>.

Montel, M.-C., Beuvier, E., Hauwuy, A., 2003. Pratiques d'élevage, microflore du lait et qualités des produits laitiers. *INRAE*, 16, 4 : 279-282.

Normand, A.-C., 2010. Etude des flux microbiens dans les étables de production laitière de Franche-Comté et de Bavière. Intérêts dans les domaines de l'asthme et de l'allergie. Université de Franche-Comté, Besançon.

Pierret, S., 2022. Fromageabilité du lait : mobilisation à tous les étages chez Eleveurs des Savoie. *Terres des Savoie*, 529.

Ray, T., Gaire, T. N., J. Dean, C., Rowe, S., M. Godden, S., R. Noyes, N., 2016. The microbiome of common bedding materials before and after use on commercial dairy farms. *Animal Microbiome*, 4, 18. DOI : <https://doi.org/10.1186/s42523-022-00171-2>.

Rendos, J. J., Eberhart, R. J., Kesler, E. M., 1975. Microbial Populations of Teat Ends of Dairy Cows, and Bedding Materials¹. *Journal of Dairy Science*, 58, 10 : 1492-1500. DOI : 10.3168/jds.S0022-0302(75)84740-0.

Saubusse, M., Millet, L., Delbès, C., Callon, C., Montel, M. C., 2007. Application of Single Strand Conformation Polymorphism — PCR method for distinguishing cheese bacterial communities that inhibit *Listeria monocytogenes*. *International Journal of Food Microbiology*, 116 : 126-135. DOI : <https://doi.org/10.1016/j.ijfoodmicro.2006.12.024>.

Schrade, S., Zähler, M., Schaeren, W., 2008. Litière dans les logettes de vaches laitières - Compost et fraction solide issue de la séparation du lisier : une alternative au matelas de paille. Rapports ART. ART, Ettenhausen.

Zdanowicz, M., Shelford, J. A., Tucker, C. B., Weary, D. M., von Keyserlingk, M. A. G., 2004. Bacterial Populations on Teat Ends of Dairy Cows Housed in Free Stalls and Bedded with Either Sand or Sawdust. *Journal of Dairy Science*, 87, 6 : 1694-1701. DOI : 10.3168/jds.S0022-0302(04)73322-6.

2004. Règlement (CE) n° 853/2004 du parlement européen et du conseil du 29 avril 2004.

Tableaux

Tableau 1 : Type de flores contenues dans les laits et intérêts et effets de leurs présences (Beuvier & Feutry, 2005) 9

Tableau 2 : Comparaison des moyennes des différentes caractéristiques des exploitations entre les Savoie et le Massif Central 26

Figures

Figure 1 : Carte topographique de la région Auvergne-Rhône-Alpes © Région Auvergne-Rhône-Alpes (Latitude-Cartagène, 2016) 2

Figure 2 : Orientation technico-économique dominante dans les communes d’Auvergne-Rhône-Alpes (Agreste/IGN, 2021) 2

Figure 3 : Schéma de la complémentarité des axes thématiques du CERAQ 14

Figure 4 : Déroulement des actions du projet « Litières » 15

Figure 5 : Objectifs du stage 16

• Figure 6 : Schéma de l’architecture du guide d’entretien 19

Figure 7 : Schéma de sélection des enquêtes sur le terrain 20

Figure 8 : Répartition des exploitations en % selon leur appartenance à une filière fromagère (n=257) 24

Figure 9 : Répartition des exploitations en pourcentage selon les types de logement et de couloir utilisés pour les vaches laitières (n=257) 26

Figure 10 : Répartition des exploitations en pourcentage selon le type de logements utilisé pour les vaches laitières dans le Massif Central et en Savoie 27

Figure 11 : Répartition des exploitations en pourcentage selon le type de litières utilisé (n=257) 28

Figure 12 : Répartition des exploitations en pourcentage selon le type de litière utilisée pour les vaches laitières dans le Massif Central (n=86) 29

Figure 13 : Répartition des exploitations en pourcentage selon le type de litière utilisée pour les vaches laitières en Savoie (n=171) 29

Figure 14 : Carte de l’utilisation d’additifs contenant des micro-organismes dans le Massif Central et en Savoie (n=250) Réalisée par Cresciense Leucaudé (CERAQ) 33

Figure 15 : Répartition des exploitations en fonction de la catégorie d’additifs utilisée selon les agriculteurs (n=77) 33

Figure 16 : Raisons citées par les répondants pour l’utilisation d’additifs dans les zones de couchage par les répondants (n=77) 34

Figure 17 : Répartition des exploitations utilisant un additif en fonction de la personne leur ayant recommandé l’utilisation d’un additif (n=24) 35

Sigles

ACP : Analyse en Composantes Principales

AuRA : Auvergne-Rhône-Alpes

AOP : Appellation d'Origine Protégée

ESM : Ecosystème Microbien

FAMD ou AFDM : Analyse Factorielle Données Mixtes

IGP : Indication Géographique Protégée

PBS : Production Brute Standard

SAU : Surface Agricole Utile

SCOP : Surface en Céréales et Oléo-Protéagineux

SFP : Surface Fourragère Principale

SIQO : Signe officiel d'Identification de la Qualité et de l'Origine

UFC : Unité Formant Colonie

UTH : Unité de Travailleur Humain

Glossaire

Biofilm : communauté de micro-organismes sur une surface recouvert d'une mince couche visqueuse protectrice

Cailler : Faire coaguler un liquide, le figer.

Caractéristiques sensorielles : Qualités organoleptiques d'un produit.

Couchage libre : Stabulation libre où les vaches peuvent se coucher là où elles le souhaitent (équivalent de l'aire paillée).

Emprésurer : Ajout de présure dans le lait pour le faire cailler.

Ensemencement microbien : Introduction de micro-organismes dans un milieu.

Entérotoxines : Substance toxique pouvant provoquer par des troubles intestinaux.

Filières : Ensemble des organismes de défense des AOP-IGP.

Flores d'altérations : Microflores pouvant impacter les qualités organoleptiques des fromages.

Flores pathogènes : Microflores représentant un risque pour la santé humaine.

Flores utiles : Microflores pouvant jouer un rôle favorable dans la transformation du lait en fromage.

Saumurer : Immersion du fromage dans un bain de saumure (mélange d'eau et de sel).

Annexes

Annexe 1 : Questionnaire en ligne	51
Annexe 2 : Guide d'entretien des enquêtes terrain.....	57
Annexe 3 : Tableau de sélection des exploitations dans les Savoie.....	71
Annexe 4 : Tableau de sélection des exploitations dans le Massif Central.....	71
Annexe 5 : Carte de la répartition des exploitations en pourcentage selon le type de logements utilisé pour les vaches laitières dans le Massif Central et en Savoie (n=250)	72

Annexe 1 : Questionnaire en ligne

Questionnaire sur vos pratiques de gestion des litières - à destination des producteurs de lait

Connectez-vous à [Google](#) pour enregistrer votre progression. [En savoir plus](#)

***Obligatoire**

1/3 - L'exploitation

Quel est le nom de votre exploitation agricole ? *

Cette question a pour objectif de nous assurer qu'une seule réponse nous est parvenue pour une exploitation donnée. Les données seront anonymisées avant les analyses.

Votre réponse

Quel est le code postal de votre exploitation ? *

Les données de localisation nous permettront de réaliser des cartographies et de rechercher d'éventuelles différences entre zones. Ces cartes ne seront pas assez précises pour permettre l'identification d'une exploitation.

Votre réponse

Combien de vaches laitières compte votre exploitation ? *

Votre réponse

Combien de litres de lait livrez-vous chaque année ? *

Si vous ne livrez pas de lait, vous pouvez indiquer "0".

Votre réponse



Combien de litres de lait transformez-vous chaque année ? (vous-même, sur la ferme) *

Si vous ne transformez pas, vous pouvez indiquer "0".

Votre réponse

Quel type de produits sont fabriqués à partir de votre lait ? *

(quel que soit le type de fabrication (laitière, fermière...))

- Aucun (lait uniquement)
- Fromages au lait cru
- Fromage au lait thermisé / pasteurisé
- Je ne sais pas.
- Autre :

Si des fromages AOP/IGP sont fabriqués à partir de votre lait, quels sont ces fromages ?

Votre réponse

La ration hivernale de vos vaches laitières comporte-t-elle une part de fourrage fermenté ? *

- Non
- Ensilage maïs
- Ensilage herbe
- Balles enrubannées herbe
- Autre :

Commentaire (facultatif)

Votre réponse

[Retour](#)

[Suivant](#)

[Effacer le formulaire](#)

2/3 - Vos pratiques de gestion des litières (vaches laitières)

Dans quel type de bâtiment sont logées les vaches laitières ? *

- Etable entravée
- Stabulation libre : logettes et caillebotis
- Stabulation libre : logettes et aire de raclage
- Stabulation libre : aire paillée
- Autre :

Quelle est l'année de construction de ce bâtiment ? *

Si des travaux de modernisation ont été réalisés, et en particulier si ces travaux ont eu un impact sur les logements des vaches laitières, nous vous invitons à le préciser en commentaire ci-dessous.

Votre réponse

Commentaire (facultatif)

Votre réponse

LOGETTES - Si votre bâtiment est équipé de logettes : combien de fois par jour raclez-vous la zone de couchage ?

Votre réponse

LOGETTES - Si votre bâtiment est équipé de logettes : comment raclez-vous les aires de circulation ?

Pour les zones de circulation des animaux (aires de raclage)

- Manuel
- Tracteur
- Racleur
- Robot
- Autre :

AIRES - Si votre bâtiment est équipé d'une aire paillée : combien de fois par mois curez-vous l'aire paillée ?

Votre réponse

Quelle est la nature du couchage des vaches laitières ? *

- Béton
- Tapis/matelas
- Paille entière
- Paille broyée
- Farine de paille
- Farine de riz
- Copeaux de bois
- Sciure de bois
- Lisier déshydraté (phase solide suite séparateur de phase)
- Sable
- Autre :

Ajoutez-vous des additifs/produits à votre litière ou sur la zone de couchage (béton/tapis) ? *

Il peut s'agir de produits/additifs contenant des microorganismes, de produits minéraux (chaux, argile), d'asséchants, etc. Ils peuvent être des produits commerciaux, de fabrication artisanal, ou autres.

- Oui
- Non

Commentaire (facultatif)

- Si vous avez choisi plusieurs types de litières pour la question "Quelle est la nature du couchage des vaches laitières ?", pourriez-vous nous préciser pourquoi ? (ex. paille + sciure ou paille + farine de paille)

Votre réponse

[Retour](#)

[Suivant](#)

[Effacer le formulaire](#)



Quel(s) type(s) de produit(s) ajoutez-vous à la litière ? *

- Produits contenant des microorganismes
- Produit minéral (chaux, argile...)
- Produit organique (farine, sciure, algues,...)
- Je ne sais pas.
- Autre :

Pourriez-vous nous indiquer les noms du ou des produits que vous utilisez ?
Dans le cas d'une fabrication artisanale, vous pouvez indiquer "artisanal".

Votre réponse

A quelle fréquence ajoutez-vous ces produits ?

Votre réponse

Avec quel(s) objectif(s) ?

Votre réponse

Commentaire (facultatif)

Votre réponse

[Retour](#)

[Suivant](#)

[Effacer le formulaire](#)

3/3 - Changement de pratiques de gestion des logements et des litières

Avez-vous modifié vos pratiques concernant la gestion des logements et des litières de vos vaches laitières ces deux dernières années ? *

- Oui
- Non

Si oui - Pouvez-vous nous indiquer quelles pratiques vous avez arrêtées / modifiées / mises en œuvre ? Quelles sont les raisons de ce changement ? Était-ce un choix, une contrainte ?

Votre réponse

Envisagez-vous de modifier à l'avenir vos pratiques concernant la gestion des logements et des litières de vos vaches laitières ? *

- Oui
- Non

Si oui - Pourriez-vous nous indiquer quelles pratiques vous envisagez d'arrêter / de modifier / de mettre en œuvre ? Quelles sont les raisons qui vous font envisager ce changement ? Est-ce un choix, une contrainte ?

Votre réponse

Commentaires (facultatif) :

Votre réponse

Annexe 2 : Guide d'entretien des enquêtes terrain

Guide d'entretien

Introduction : Je suis Constance/Thomas en stage au Pôle fromager/au CERAQ. Cet entretien intervient dans le cadre du projet "Litières" porté par le CERAQ.

Le premier objectif de cet entretien est de comprendre le système de votre exploitation, en relation avec vos pratiques de gestion des zones de couchage. Le second objectif est de mieux connaître vos rapports avec les micro-organismes de votre exploitation, et d'identifier les comportements qui peuvent les orienter.

Pour cela, ce questionnaire se déroule en 4 parties : une première sur les généralités de votre exploitation, une sur vos pratiques de gestion des zones de couchage, une sur votre regard sur les micro-organismes, et enfin la dernière sur vos pratiques permettant d'orienter les micro-organismes.

L'ensemble de cet entretien restera confidentiel, les données seront anonymisées grâce à un identifiant codé.

Enregistrement de l'entretien : Oui / Non

Droit à l'image/vidéo : Oui / Non

Date de l'entretien : ____/____/____

Identifiant : EX ____

Nom : _____

Prénom : _____

Adresse : _____

Département : Ain / Aveyron / Cantal / Loire / Lozère / Puy-de-Dôme / Savoie / Haute-Savoie

Données GPS : _____

Téléphone : _____

Mail : _____

PARTIE 1 : DESCRIPTION GÉNÉRALE DE L'EXPLOITATION

Pouvez-vous vous présenter ?

Âge : _____

Niveau d'étude : Sans diplôme / Brevet / Bac/Bac+1 / Bac+2 / Bac+3 / Bac+5 / Bac+8 et plus

Issu d'une reconversion professionnelle : Oui / Non

Année d'installation :

Cadre familial : Oui / Non

Responsabilités extérieures :

Commentaires :

Pouvez-vous présenter votre exploitation ?

Nom de l'exploitation : _____

Statut juridique : Individuel / EARL / GAEC / SCEA / Autre : _____

SIQO : Abondance / Beaufort / Cantal / Fourme d'Ambert / Fourme de Montbrison / Laguiole / Reblochon / Salers / Saint-Nectaire / Tome des Bauges / Emmental / Gruyère / Raclette / Tomme de Savoie

Nombre de vaches laitières en moyenne sur l'année : _____

Nombre de vaches au maximum à la traite dans l'année : _____

Races de vaches : _____

Pic de de vêlage à certaines périodes de l'année : Oui / Non Période : Printemps / Été / Automne / Hiver

Litrage par an produit : _____

Litrage par an transformé : _____

Nombre UTH : _____ (1 UTH = 1 eq. temps plein, 0,5 UTH = 1 mi-temps)

Exploitants	CDD/CDI	Apprentis	Stagiaires

Assolement de l'exploitation : (Δ à détailler les alpages/estives et le reste)

SAU ¹	STH ²	SFP ³	SCOP ⁴

Commentaires :

Pour revenir sur la main d'œuvre, est-ce que le nombre de personnes travaillant sur la ferme est suffisant par rapport à la quantité de travail ?

--

¹ Surface Agricole Utile

² Surface Toujours en Herbe

³ Surface Fourragère Principale

⁴ Surface en Céréales, Oléagineux et Protéagineux

PARTIE 2 : REGARD SUR LE LAIT ET SES MICRO-ORGANISMES

Avant de parler des gestions de litières en tant que tel, on va faire un focus sur le lait et les micro-organismes.
NB : Dans cette partie, il n'y a pas de bonnes ou de mauvaises réponses, nous essayons simplement de comprendre quel est votre point de vue.

***Pour vous qu'est-ce qu'un bon lait cru / un bon lait ?**

***Qu'est-ce qu'une bonne qualité microbiologique du lait ?**

***Pour vous, quand on parle des micro-organismes⁵, on parle de quoi ?** (Attention à bien utiliser le pluriel (des micro-organismes) dans les relances)

Selon la réponse, revenir au cas où sur les 2 premières questions sur le lait.

***A votre avis, d'où viennent les micro-organismes du lait ?**

***Quelles actions mettez-vous en place pour avoir une bonne qualité microbiologique du lait ?**

⁵ On entend par micro-organismes l'ensemble des bactéries, levures, moisissures invisibles à l'œil nu; pouvant être pathogènes ou non.

***Et si on élargit, pensez-vous que vos choix de pratiques peuvent influencer les micro-organismes de votre exploitation en général ?** Oui / Non

*Si oui, quelles pratiques que vous mettez en œuvre pourraient (dé)favoriser les micro-organismes ?
Si non, pourquoi ?*

***Ces dernières années, votre point de vue sur les micro-organismes de votre exploitation a-t-il évolué ?** Oui / Non

*Si oui, de quelle manière/comment (ex : participation à des réunions, formations, ...) ?
Si non, pourquoi (ex : ne s'était jamais posé la question, n'a pas envie/n'est pas une priorité) ?*

D'où vous proviennent vos informations concernant les micro-organismes de l'exploitation ? (Journaux professionnels, vétérinaire, commerciaux, ...)

Est-ce que c'est un sujet qui vous intéresse et vous souhaiteriez en apprendre davantage ? Oui / Non

Avez-vous déjà rencontré des problèmes de pathogènes dans votre lait ? Oui / Non

Le(s)quel(s) ?

En quelle année ? _____

PARTIE 3 : PRATIQUES DE L'EXPLOITATION

Bâtiment : Pourquoi ce choix de bâtiment ? / Pourquoi changement type bâtiment ?

Année : _____

Type bâtiment VL : Logettes / Entraves / Aire paillée

Couloir bâtiment VL : Caillebotis / Aire de raclage / Aucun

Durant les 10 dernières années, avez-vous changé ou rénové le bâtiment des vaches laitières ? Oui / Non

Si oui, en quelle année ? _____

Pour quelle(s) raison(s) ?

Avez-vous observé des changements entre l'ancien et le nouveau bâtiment ? Lesquels ? (changement d'ambiance, santé des vaches, etc.)

Durant quels mois les vaches passent-elles la nuit à l'étable ?

Jan	Fév.	Mars	Av.	Mai	Juin	Juil.	Aout	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.

Alimentation :

Êtes-vous autonome en fourrage : Oui / Non

Utilisez-vous du séchage en grange pour le foin ? Oui / Non

Si non,

% acheté : _____

% produit : _____

Est-ce que c'est un objectif à atteindre ?

Quelle est votre ration hivernale ?

	Kg/VL/j	Type
Fourrages secs		
Fourrages humides/fermentés		
Céréales		
Concentrés		
Autres		

***Est-ce qu'il y a des pratiques que vous voudriez changer concernant l'alimentation ?**

***Est-ce qu'il y a des pratiques qui vous posent questions ou qui vous interpellent concernant l'alimentation dans votre exploitation ? Et dans d'autres exploitations ?**

Hygiène de traite :

Concernant l'hygiène de traite, quelles sont vos pratiques ? (Relance : vaches infectées, premiers jets)

Utilisez-vous des lingettes sont-elles individuelles lors de la traite ? Oui / Non

En pré-trempage, vous utilisez : un produit désinfectant / un produit non désinfectant / voie sèche (laine de bois, sciure de bois, la main, papier sec, etc.) / rien / autre : _____

En post-trempage, vous utilisez : / un produit désinfectant non odorant et sans résidu à la traite / un produit désinfectant odorant / un produit désinfectant filmogène / autre désinfectant / autre : _____

Après la traite, mettez-vous en place une stratégie ? Manger / Se coucher / Libre

Commentaires :

Pourquoi ce protocole de traite ?

***Est-ce qu'il y a des pratiques que vous voudriez changer concernant l'hygiène de traite ?**

***Est-ce qu'il y a des pratiques qui vous posent questions ou qui vous interpellent concernant l'hygiène de traite dans votre exploitation ? Et dans d'autres exploitations ?**

Litières :

Type de litière utilisé en hiver ? paille entière / paille broyée / farine de paille / balle de riz / farine de riz / sciure de bois / lisier déshydraté / autre : _____

Si utilisation de paille, quelle céréale ? blé / orge / triticale /
autre : _____

Est-ce que vous la produisez ? Oui / Non

À qui vous l'achetez ? _____

Si non,

% acheté : _____

% produit : _____

Pourquoi vous utilisez cette litière ?

Comment stockez-vous la litière sur l'exploitation ?

Où ?

Dans quelles conditions ? (humide, sec, température air, etc.)

Est-ce que vous vous assurez des conditions de stockage de litière ?

Pratiques d'entretien des zones de couchage :

Quelles sont vos pratiques d'entretien des litières/zones de couchage au quotidien ?

Quelle quantité de litière apportez-vous par jour ? En combien de fois par jour ? _____

Quel temps estimez-vous passer pour l'entretien quotidien des zones de couchage en hiver ?

	Aires exercices et attentes	Zone de couchage
À quelle fréquence raclez/curez-vous ?		
Quel type de racleur est utilisé pour curer/racler ? (manuel, racleur, robot, tracteur)		
Quelle est la surface de votre aire paillée ? Quel est votre nombre total de logettes/stalles ? Quelles sont leurs dimensions ?		

Avez-vous déjà utilisé d'autres types de litières ? Oui / Non **Si non, pourquoi ?**

Si oui, laquelle/lesquelles ? Paille entière / Paille broyée / Farine de paille / Balle de riz / Farine de riz / Sciure de bois / Autre : _____

Vous m'avez expliqué pourquoi vous utilisez cette litière, est-ce que vous voyez d'autres avantages/inconvénients ? Et des anciens types de litières que vous avez utilisés ?

A V A N T A G E S				
I N C O N V E N I E N T S				

Quelles sont les raisons pour lesquelles vous entretenez au quotidien vos zones de couchage ? (Relance : bien-être animal, vaches propres, pas de pathogènes dans le lait, développement de maladies, ...)

***Quels changements de pratiques pouvez-vous envisager concernant les litières et la gestion des zones de couchage ?** (Changement de type de litières et autres) (Relance sur les motivations et les améliorations attendues)

Quelles sont les motivations de ce changement, et quelles en seraient les améliorations attendues ? (Relance : gain de temps, économie, écologie, ...)

Avec qui en discutez-vous ? (Relance : conseillers, voisins, internet, ...) (échos aux alentours)

Quelles sont vos sources d'informations ? (Relance : internet, commerciaux, ...)

***Est-ce qu'il y a des pratiques qui vous posent questions ou qui vous interpellent concernant la gestion de vos litières ? Et dans d'autres exploitations ?**

Avez-vous déjà essayé des pratiques pouvant être innovantes sur la gestion de vos litières ?

--

Gestion des effluents :

Quels sont vos effluents et comment les gérez-vous ?

	% produit	Périodes épandages	Cultures
Fumier			
Lisier			
Compost			
Digestat (méthaniseur)			

***Est-ce qu'il y a des pratiques que vous voudriez changer concernant la gestion des effluents ?**

--

***Est-ce qu'il y a des pratiques qui vous posent questions ou qui vous interpellent concernant la gestion des effluents ? Et dans d'autres exploitations ?**

--

Pourquoi vous pratiquez cette gestion des effluents ?

--

PARTIE 4 : PRATIQUES POUR ORIENTER LES MICRO-ORGANISMES DES ZONES DE COUCHAGE

Avez-vous déjà mis en œuvre ou modifié des pratiques pour orienter les micro-organismes de votre élevage ? (hors épisode pathogènes) Oui / Non

Laquelle/Lesquelles ?

Envisagez-vous de le faire dans un futur proche ? Oui / Non

Pensez-vous que vos choix de pratiques peuvent impacter le processus de transformation du lait en fromage ? Oui / Non

Est-ce que les enjeux de transformation fromagère⁶ vous ont amené à changer ou à modifier vos pratiques pour orienter les micro-organismes ? Oui / Non

Si oui, comment ?

Quelle fût votre source d'informations ?

Non : Pourquoi ?

Envisagez-vous de le faire dans un futur proche ? Oui / Non

Additifs : Oui / Non

Probiotiques : Oui / Non

⁶ Composition physico-chimique, qualité microbiologique, rendement, défaut des fromages, texture de la pâte, acidification, etc.

ADDITIFS

Utilisez-vous des produits sur vos zones de couchage ? Oui / Non

Pour quelles raisons utilisez-vous des additifs ?

Pratiques d'utilisations :

A quelle fréquence l'utilisez-vous ?

Quelle quantité utilisez-vous ?

A quel moment ?

Sur quelle zone d'application ?

Comment l'appliquez-vous ?

Quel est le produit et sa marque ?

Avez-vous remarqué une évolution depuis son utilisation par rapport aux objectifs recherchés ? Et rapport à d'autres choses ? Oui / Non

Si oui, laquelle/lesquelles ?

Comment avez-vous eu l'idée d'utiliser des additifs ?

Qui vous conseille sur l'utilisation des additifs ?

Quelle est la composition de votre additif ?

À quoi sert votre additif en théorie ?

Pensez-vous être bien informés sur les effets sur les micro-organismes que peuvent avoir les additifs ? Oui / Non

Peur de déséquilibrer flore déjà présente ? Pourquoi ? Oui / Non

Et aujourd'hui si vous arrêter de l'utiliser, vous pensez qu'il se passe quoi ?

Annexe 3 : Tableau de sélection des exploitations dans les Savoie

TRANSFORMATION		Non									Oui							
COULOIR		Aire de raclage			Aucun			Caillebotis			Aire de raclage			Aucun			Caillebotis	
CATEGORIE ADDITIFS		Aucun	Min	Mo	Aucun	Min	Mo	Aucun	Min	Mo	Aucun	Min	Mo	Aucun	Min	Mo	Aucun	Min
Aire paillée	Paille entière			1	3			2								1		
	Paille broyée																	
Etable entravée	Sans litières				6	2	1							4				
	Farine de paille				3										1	1		
	Paille broyée				1	1								1				
	Paille entière				7	1	1							3		1		
	Sciure de bois		1		1									1				
Logettes	Sans litières			1				4	2	1								1
	Farine de paille	2	1	2				5	3	2		1	1					
	Paille broyée	3	1					1		1	1							
	Paille entière	5											1					
	Sciure de bois	2		1				3	1	2								1

Nombre d'exploitations dans les Savoie selon leur couple de logement – litières, la transformation à la ferme, le couloir utilisé dans les bâtiments et la catégorie d'utilisation d'additifs

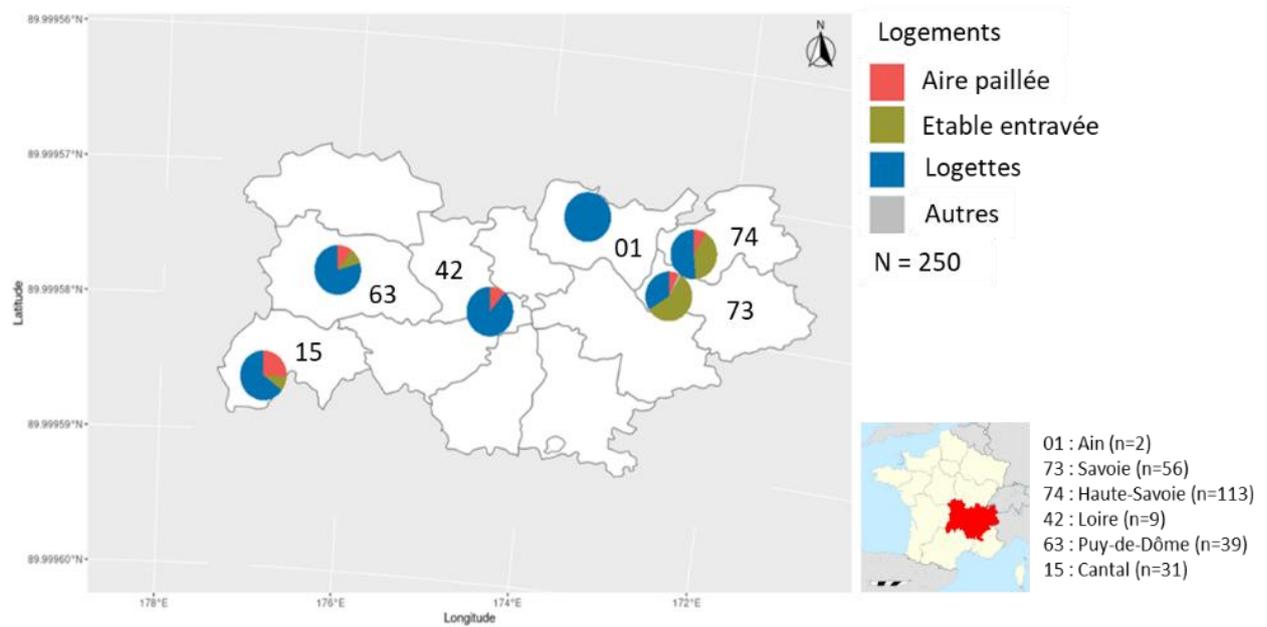
Annexe 4 : Tableau de sélection des exploitations dans le Massif Central

TRANSFORMATION		Non									Oui								
COULOIR		Aire de raclage			Aucun			Caillebotis			Aire de raclage			Aucun			Caillebotis		
CATEGORIE ADDITIFS		Aucun	Min	Mo	Aucun	Min	Mo	Aucun	Min	Mo	Aucun	Min	Mo	Aucun	Min	Aucun	Min	Mo	
Aire paillée	Paille entière	1			3			1					1						
Etable entravée	Sans litières				1														
	Farine de paille						1												
	Paille entière				1		1												
Logettes	Sans litières		1					3	2								1		
	Farine de paille	6		1							1				3			2	
	Paille broyée	2						1			3								
	Paille entière	5		1															
	Sciure de bois	1		1				3											

Nombre d'exploitations dans le Massif Central selon leur couple de logement – litières, la transformation à la ferme, le couloir utilisé dans les bâtiments et la catégorie d'utilisation d'additifs

NB : Les cases vertes signifient qu'un exploitant avec ces caractéristiques ont été vu, les cases jaunes signifient que deux exploitants avec ces caractéristiques ont été vu.

Annexe 5 : Carte de la répartition des exploitations en pourcentage selon le type de logements utilisé pour les vaches laitières dans le Massif Central et en Savoie (n=250)



Carte réalisée par Cresciense Lecaude (CERAQ)