

VetAgro Sup

Mémoire de fin d'études d'ingénieur

Etude des perspectives d'une
alimentation 100% française
dans les élevages bovins lait de
l'OP Danone Sud-Est

Chloé GRILLOT

Adapter l'élevage aux nouveaux enjeux

2021



VetAgro Sup



VetAgro Sup

Mémoire de fin d'études d'ingénieur

Etude des perspectives d'une
alimentation 100% française
dans les élevages bovins lait de
l'OP Danone Sud-Est

Chloé GRILLOT

Adapter l'élevage aux nouveaux enjeux

2021



VetAgro Sup



Tutrice VetAgro Sup :

Mme BALARD,

Enseignante

Productions Animales

Tuteur entreprise :

M. GORON,

Responsable technique

Adice conseil en élevage

« L'étudiant conserve la qualité d'auteur ou d'inventeur au regard des dispositions du code de la propriété intellectuelle pour le contenu de son mémoire et assume l'intégralité de sa responsabilité civile, administrative et/ou pénale en cas de plagiat ou de toute autre faute administrative, civile ou pénale. Il ne saurait, en cas, seul ou avec des tiers, appeler en garantie VetAgro Sup. »

Remerciements

Je tiens tout d'abord à remercier mon maître de stage Jean-Philippe Goron pour sa confiance et son suivi rigoureux tout au long de mon stage. Merci à l'équipe de conseillers de chez Adice d'avoir aiguillé mes recherches et apporté leur expertise en alimentation. Je remercie aussi chaleureusement l'ensemble du bureau de l'association pour leur accueil et leur bienveillance dès les premiers jours de cette expérience professionnelle.

Un grand merci à l'organisme de producteur Danone Sud-Est d'avoir accepté de participer au projet, me permettant ainsi de concrétiser mon sujet de stage. Je remercie également les éleveurs de l'OP et les deux responsables des conseils en élevage du Rhône et de la Loire d'avoir accompagné mon projet au cours de ces 6 mois à travers les réunions du comité de pilotage. Merci à l'ensemble des agriculteurs qui ont su se rendre disponibles malgré les périodes de travail chargées, afin de me transmettre leurs connaissances et leurs points de vue sur l'étude.

Merci à ma tutrice de stage Eve Balard pour son accompagnement concernant la méthodologie, la rédaction de mon mémoire ainsi que la préparation de ma soutenance. J'aimerai également remercier l'ensemble de mes camarades de classe pour leur solidarité, petit clin d'œil aux professionnels des statistiques ! Enfin, je remercie ma famille et mes amis de m'avoir fait prendre du recul sur le projet grâce à leur vision extérieure.

Résumé

Dans un contexte de compétitivité des industriels laitiers, Danone projette de créer une gamme de lait produit avec une alimentation des bovins laitiers d'origine 100% française. L'OP Danone Sud-Est en collaboration avec le conseil en élevage ont ainsi étudié les enjeux d'un tel projet. Grâce à des enquêtes auprès de 49 élevages d'Isère, Ardèche, Rhône et Loire, les impacts et leviers d'actions ont pu être étudiés de manière concrète. Les élevages les plus résilients semblent être les systèmes avec une faible consommation de concentrés aux 1000 litres de lait vendus. L'inflation des matières premières concernerait essentiellement les correcteurs azotés, dont une part non négligeable est importée actuellement. Les alternatives au tourteau de soja, principal composé importé, seraient le tourteau de colza et les coproduits de brasserie.

L'étude a donc chiffré le surcoût selon plusieurs rations substituant le soja pour obtenir une moyenne de 25€ aux 1000l. Il semblerait que le système herbager soit le moins impacté par ce nouveau cahier des charges. L'établissement de ration par profil permettrait de limiter le surcoût en moyenne de 8€ pour le profil herbager, 15€ en système mixte herbe maïs et 26€ pour les productions plus intensives. Les coproduits ne sont pas les seules alternatives pour limiter l'augmentation des charges d'alimentation, il est aussi envisageable de réorganiser le système d'élevage. La réduction du maïs et l'optimisation du pâturage, ainsi que la baisse du chargement peuvent aussi être des alternatives pour diminuer la dépendance aux composés importés.

Abstract

In a context of competitiveness within of the dairy industry, Danone plans to propose a range of milk produced with 100% French dairy cattle feed. The Danone Sud-Est producer organization, in collaboration with the breeding advice office, have studied the potential and possible issues of such a project. Thanks to surveys from 49 farms in Isère, Ardèche, Rhône and Loire, the impacts and levers of action could be studied in a concrete manner. The most resilient farms seem to be the systems with a low consumption of concentrates per 1000 liters of milk sold. The inflation of raw materials would essentially concern nitrogen correctors, a significant part of which is currently imported. Alternatives to soybean meal, the main imported compound, would be rapeseed meal and brewery co-products.

The study therefore calculated the additional cost of several rations substituting soybean to obtain an average of 25€ per 1000l. It seems that the grassland system is the least impacted by these new specifications. The establishment of rations by profile would allow help to limit the additional cost to an average of 8€ for the grassland profile, 15€ for the mixed grass-corn system and 26€ for the more intensive productions. Co-products are not the only alternatives to limit the feed costs increase, it is also possible to reorganize the breeding system. Reducing the use of corn and optimizing grazing, as well as reducing the number of animals in the herd, can also be alternatives for reducing the imported compounds dependence.

Table des matières

Introduction.....	1
I. Opportunités et menaces d'une ration 100% française en bovins lait.....	2
I.1 Enjeux de l'arrêt des importations de matières premières pour les éleveurs laitiers Danone.....	2
I.1.1 Evolution de stratégie de l'agriculture française et dépendance protéique.....	2
I.1.2 La filière bovine laitière, plus grande consommatrice de tourteaux.....	4
I.1.3 Création de signes de qualité, baisse de l'empreinte carbone et garantie sans OGM.....	6
I.2 Cadre et objectifs de l'étude.....	8
I.2.1 Objectifs du projet collaboratif entre le conseil en élevage et l'OP Danone.....	8
I.2.2 Dossier d'appui technique pour la négociation entre l'OP et Danone.....	8
I.3 Leviers d'actions sur l'alimentation pour améliorer la résilience des exploitations.....	9
I.3.1 Disponibilité du tourteau de soja français.....	9
I.3.2 Les composés de substitution du soja : source protéique la plus importée pour l'élevage.....	9
I.3.3 Reconception du système pour améliorer l'autonomie globale de l'élevage.....	10
II. Matériel et méthode.....	13
II.1 Recensement des pistes d'amélioration de l'autonomie française en élevage laitier.....	13
II.2 Création d'un comité de pilotage et hypothèses sur le cahier des charges FR Danone.....	13
II.2.1 Comité de pilotage : Conseils en élevage et OP Danone.....	13
II.2.2 Eléments intégrés dans le cahier des charges 100% Français.....	14
II.3 Déroulement des enquêtes chez les éleveurs et les fournisseurs.....	14
II.3.1 Entretiens en élevage.....	14
II.3.2 Entretiens avec fournisseurs de la zone.....	15
II.4 Calcul de l'autonomie protéique des élevages grâce à Devautop.....	15
III. Résultats : Présentation des groupes et nouveaux coûts de production.....	16
III.1 Organisation de la présentation des résultats.....	16
III.2 Classification des élevages en profils typologiques grâce à une ACP.....	17
III.2.1 Choix des variables pour l'élaboration des profils.....	17
III.2.2 Présentation des quatre profils.....	18
III.2.3 Présentation des variables de sortie étudiées au sein des quatre groupes.....	19
III.2.4 Evolution des variables de sortie selon le système d'élevage.....	20
III.3 Résultats des simulations appliquées sur l'ensemble des élevages.....	21
III.3.1 Présentation des simulations sur l'échantillon complet.....	21
III.3.2 Méthode de calculs des surcoûts par élevages en ration française.....	22

III.3.3 Etude des surcoûts dû à une modification des rations de chaque élevage.....	23
III.4 Résultats des simulations basées sur des rations moyennes par profils	24
III.4.1 Elaboration des rations moyennes par profils.....	24
III.4.2 Méthode de calculs des surcoûts selon les profils.....	26
III.4.3 Modification des coûts de production selon les profils.....	26
III.5 Facteurs d'influence de la résilience au changement de la ration vers du 100% français.....	27
III.5.1 Relation entre les achats d'aliments et le surcoût d'une ration française.....	28
III.5.2 Relation entre l'autonomie protéique et la nature de la ration.....	29
IV. Discussion.....	30
IV.1 Fiabilité des chiffres relevés lors de l'enquête.....	30
IV.2 Complémentarité des deux méthodes de simulations.....	31
IV.3 Risque d'un manque d'approvisionnement et d'inflation des matières premières françaises.....	31
IV.3.1 Aliments disponibles à l'échelle de l'OP.....	31
IV.3.2 Instabilité des cours face à un déséquilibre de l'offre et la demande en composés 100% français.....	33
IV.4 Prévision d'une étude de réorganisation du système fourrager pour améliorer la résilience des élevages en ration 100% FR.....	34
Conclusion.....	35

Table des figures

Figure 1 : Bilan de la production et de la consommation de matières riches en protéines au niveau français entre 1973 et 2018, d'après Terres Univia 2020	2
Figure 2 : Evolution des cours des tourteaux de soja, colza et tournesol entre 2013 et 2020, d'après Terres Univia 2020	3
Figure 3 : Synthèse des niveaux d'autonomies des élevages bovins laitiers et allaitants français, source personnelle, d'après Brunschwig et al 2012 ; Capitaine et al 2003 ; Chambre d'agriculture du Lot 2016 et Devautop 2021	5
Figure 4 : Composition nutritionnelle simplifiée des graines et tourteaux consommés dans les élevages français, d'après Terres Univia 2020 ; INRA ; AFZ et Feedbase	6
Figure 5 : Etat des lieux de la production et de la consommation de tourteaux de colza, de tournesol et de soja en France en 2018, d'après Terres Univia 2020	10
Figure 6 : Evolution de la valeur nutritionnelle de l'herbe selon le stade de développement, d'après Seenovia 2020	11
Figure 7 : Evolution de la quantité de soja introduite dans la ration en fonction de la part d'herbe, d'après la Chambre d'agriculture du Lot 2016	12
Figure 8 : Schéma de la méthodologie menée pour la réalisation de l'étude sur l'alimentation française en élevage bovins lait	13
Figure 9 : Répartition géographique des élevages enquêtés	14
Figure 10 : Calcul des besoins en MAT selon Devautop 2021	15
Figure 11 : Provenance de la MAT, d'après Devautop 2021	15
Figure 12 : Simulations effectuées pour calculer les surcoûts d'une ration FR en élevage bovins laitiers	16
Figure 13 : Corrélation entre les 6 variables constituant l'ACP	17
Figure 14 : Représentation simultanée des individus actifs et supplémentaires	18
Figure 15 : Représentation de la projection des variables de l'ACP	18
Figure 16 : Représentation des deux scénarios (pessimiste et optimiste) à travers un exemple	21
Figure 17 : Calcul du surcoût détaillé par élevage d'une ration française intégrant de la drêche de brasserie	22
Figure 18 : Méthodologie de calcul des surcoûts de rations françaises élaborées par profils	26
Figure 19 : Corrélation entre les surcoûts des différentes rations simulées	27
Figure 20 : Corrélation entre l'autonomie globale et le surcoût d'une ration FR à l'échelle de l'exploitation	28
Figure 21 : Résultat du test de Shapiro pour déterminer si la variable est normale	28
Figure 22 : Résultat du test de Spearman pour déterminer si les deux variables sont corrélées	28
Figure 23 : Corrélation entre la quantité de concentrés achetés annuellement, et le surcoût d'une ration française à l'échelle de l'exploitation	29
Figure 24 : Corrélation entre l'autonomie protéique et le surcoût d'une ration française à l'échelle de l'exploitation	29
Figure 25 : Corrélation entre l'autonomie protéique et le pâturage, à l'échelle de l'exploitation	30
Figure 26 : Corrélation entre l'autonomie protéique et la part de maïs dans la SFP, à l'échelle de l'exploitation	30
Figure 27 : Matrice SWAT synthétisant les enjeux du projet de création d'un cahier des charges "alimentation 100% française en élevage bovins lait"	35

Table des tableaux

Tableau 1 : Estimations de la consommation de concentrés classée par filière animale en France sur l'année 2015 (x1000t de MS), (Cordier et al 2020).....	4
Tableau 2 : Complémentation des vaches laitières selon la part d'herbe et de maïs dans la ration, (Rouillé et al 2008).....	5
Tableau 3 : Valeurs nutritionnelles de coproduits utilisés en élevage bovins lait, (Inrae 2018).....	9
Tableau 4 : Origine des principaux aliments utilisés en élevage bovins lait, (Devautop 2021).....	15
Tableau 5 : Présentation des variables permettant la construction de l'ACP.....	17
Tableau 6 : Présentation des données statistiques des variables constituant l'ACP réparties par profils.....	18
Tableau 7 : Présentation des variables à étudier par profils.....	19
Tableau 8 : Présentation des données statistiques des variables analysées par profils.....	20
Tableau 9 : Surcoûts des rations françaises d'après les simulations sur tous les élevages.....	23
Tableau 10 : Surcoûts classés par profils des rations françaises simulées sur l'ensemble des élevages.....	23
Tableau 11 : Conditions à respecter pour la formulation de rations françaises.....	24
Tableau 12 : Présentation de la ration moyenne du système herbager, et des différentes rations françaises créées.....	24
Tableau 13 : Présentation de la ration moyenne du système mixte herbe-maïs, et des différentes rations françaises créées.....	25
Tableau 14 : Présentation de la ration moyenne du système maïs intensif, et des différentes rations françaises créées.....	25
Tableau 15 : Références des prix 2019 utilisés pour les simulations, sources personnelles, (cotations Webagri 2021).....	26
Tableau 16 : Surcoûts calculés selon les rations par profils.....	27
Tableau 17 : Matrice représentant l'évolution des surcoûts par rations selon la variation des cours des matières premières.....	34

Table des annexes

Annexe 1 : Support d'enquête auprès des éleveurs de l'OP Danone Sud-Est

Annexe 2 : Synthèse fournie par l'outil de diagnostic autonomie Devautop

Annexe 3 : Carte de la répartition géographique des différents profils typologiques

Annexe 4 : Présentation de rations françaises élaborées par un expert en nutrition animale

Annexe 5 : Analyses statistiques deux à deux

Liste des abréviations

AB : Agriculture biologique
ACP : Analyse en composantes principales
AOP : Appellation d'origine protégée
AURA: Région Auvergne Rhône-Alpes
CNAOL : Conseil national des appellations d'origine laitières
CRIEL : Centre régional interprofessionnel de l'économie laitière
DEF : Densité énergétique du fourrage
DERm : Densité énergétique minimale de la ration
EU : Europe
FAO : Organisation des nations unies pour l'alimentation et l'agriculture
FCEL : France conseil en élevage
FR : Français
g : Gramme
GES : Gaz à effet de serre
ha : Hectare
IDELE : Institut de l'élevage
IGP : Indication géographie protégée
INAO : Institut national de l'origine et de la qualité
INRAE : Institut national de recherche pour l'agriculture, l'alimentation et l'environnement
j : Jour
Kg : Kilogramme
l : Litre
MAT : Matière azotée totale
MS : Matière sèche
NDF : Neutral detergent fiber (taux de fibre)
OGM : Organisme génétiquement modifié
OP : Organisation des groupements de producteurs
PAC : Politique agricole commune
PDI : Protéines réellement digestibles dans l'intestin grêle
PL : Production laitière
SAU : Surface agricole utile
SFP : Surface fourragère principale
SNIA : Syndicat national de l'industrie de la nutrition animale
t : Tonnes
TB : Taux butyreux
TP : Taux protéique
UF : Unité fourragère
UFL : Unité fourragère lait
UGB : Unité de gros bétail
UMO : Unité de main d'œuvre
UNIP : Union nationale interprofessionnelle des protéagineux
UTH : Unité de travail humain
VL : Vache laitière

Introduction

L'agriculture est un des secteurs qui illustre une progression considérable depuis le XX^{ème} siècle. La mécanisation et le recours aux importations en provenance d'Amérique visant à augmenter les productions ont bousculé les systèmes d'avant-guerre (Pflimlin et al, 2009). Cependant, la vision de la société au regard de l'élevage a également évolué et dénonce désormais l'impact de l'activité agricole sur l'environnement et sur la santé humaine. De ce fait l'élevage bovins laitiers, deuxième filière consommatrice de tourteau de soja en France, fait régulièrement l'objet de nombreuses controverses en raison de la déforestation et de l'existence de variété d'organismes génétiquement modifiés (Delanoue et al, 2015; Cordier et al, 2020). En parallèle, le changement climatique provoque des sécheresses et fortes chaleurs qui réduisent les rendements et induisent une réorganisation dans les assolements. Beaucoup d'exploitations sont ainsi contraintes d'acheter des matières premières pour répondre aux besoins de leur troupeau (Brunschwig et al, 2012a; Capitaine et al, 2003).

C'est dans ce contexte que des industriels laitiers ont initié des démarches de qualité afin d'améliorer leur concurrence sur le marché mondial. Des marques telles que « C'est qui le Patron », « Bleu Blanc cœur » et « Les Laitiers responsables » ont déjà mis en place des cahiers des charges qui incitent au pâturage et proscrivent l'alimentation OGM (INAO et CNAOL, 2020; LSDH, 2016; Bleu Blanc Cœur, 2020; Sodiaal, 2018). La laiterie Danone prévoit d'aller encore plus loin dans la démarche en rédigeant une **charte de lait issu d'une alimentation 100% française**, ce qui imposerait des remaniements importants dans les exploitations mais également chez les fournisseurs d'aliments qui devront répondre aux besoins des éleveurs (Pruilh, 2021).

L'objectif de cette étude est donc d'étudier les perspectives d'évolution vers l'autonomie alimentaire 100% française en élevage bovins lait à l'échelle de la filière Danone Sud-Est. Ce rapport évoque notamment des leviers d'actions à mettre en place selon les systèmes d'élevages. Il présente également des simulations vouées à calculer les coûts de productions supplémentaires pour s'émanciper des produits importés. Les problématiques d'approvisionnement et de traçabilité sont aussi abordées afin de mettre en évidence les limites de ce cahier des charges. La finalité du projet est de fournir des éléments techniques à l'organisation de producteurs de Danone (OP) qui pourra ainsi négocier les éléments du cahier des charges et l'établissement d'une prime en conséquence.

Nous étudierons tout d'abord ce que pourrait être **l'avenir d'une ration complète 100% française en élevage bovins laitiers, dans un contexte de tension sur l'autonomie globale des exploitations face aux nouveaux enjeux de l'élevage.** Puis, nous verrons la **méthodologie** appliquée afin d'effectuer les **enquêtes auprès des producteurs et des fournisseurs**, et de chiffrer la hausse des coûts de production selon les leviers d'actions modélisés. Par la suite nous étudierons les résultats obtenus, notamment les **profils d'élevages et leurs spécificités**, ainsi que les modifications des charges selon les différents systèmes d'élevage. Pour terminer, nous évoquerons les **principales limites** citées par les acteurs de la filière, tels que les éleveurs, les fournisseurs et autres structures gravitant autour des élevages (conseil en élevage, CRIEL, SNIA...). Une prise de recul clôturera le rapport afin de discuter de la méthodologie adoptée ainsi que sur la suite à donner à ce projet.

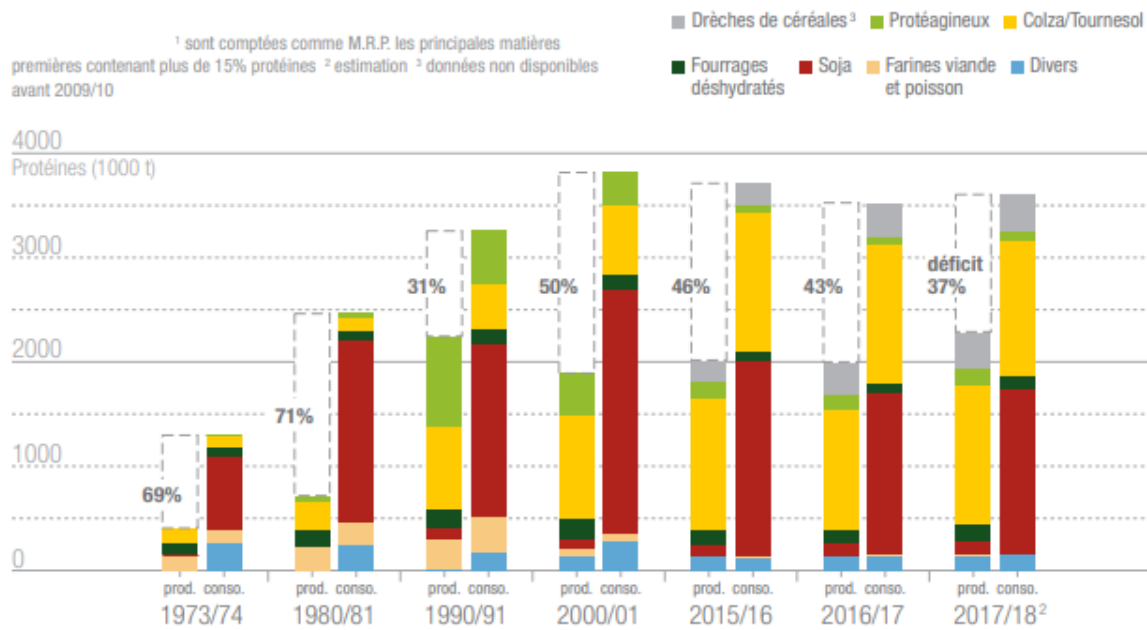


Figure 1 : Bilan de la production et de la consommation de matières riches en protéines au niveau français entre 1973 et 2018, d'après Terres Univia 2020

I. Opportunités et menaces d'une ration 100% française en bovins lait

I.1 Enjeux de l'arrêt des importations de matière premières pour les éleveurs laitiers

Danone

I.1.1 Evolution de stratégie de l'agriculture française et dépendance protéique

L'agriculture française témoigne d'un remaniement important depuis la **seconde guerre mondiale**. En effet, les paysans du XX^e siècle ont été contraints de réformer leur système afin de répondre aux besoins alimentaires du pays. La **mécanisation** et le **progrès technique**, ont permis aux agriculteurs soutenus par la **politique agricole commune** (PAC) créée en 1960, d'augmenter fortement la production de matières premières. Ainsi entre 1973 et 1980, **50% des exploitations ont disparu** pour laisser place à des systèmes plus productivistes (Pflimlin et al, 2009).

L'intensification des systèmes s'est poursuivie au cours du temps, avec un nombre de bovins par unité de travail humain (UTH) de plus en plus important ; conséquence : une augmentation de la charge de travail. L'intégration des tourteaux riches en protéines dans les rations s'est également démocratisée afin d'accroître la production laitière. Ces coproduits étaient déjà pour la majorité importés puisque la production nationale ne suffisait pas à répondre à la demande croissante. Afin d'encourager ces échanges mondiaux, l'accord de **Dillon Round** en 1962 a supprimé le **cadre protecteur de la PAC** sur les cultures protéagineuses européennes et les **droits de douane** sur le soja importé. Cela a ainsi accéléré la réduction de production de protéagineux au détriment de rotations céréalières plus courtes. L'autonomie énergétique est donc aujourd'hui largement atteinte, ce qui n'est pas le cas des protéines. En 1970 la dépendance en azote de l'Europe avait alors avoisiné les **90%**. Ce n'est qu'en 1973 lors de **l'embargo américain** que l'Europe prend conscience de son déficit en protéines. Des plans de relance pour la culture d'oléo-protéagineux sont alors créés, avec par exemple l'accélération du développement de la **filière de biocarburant** (Boucly et Decoret, 2020).

Actuellement, l'Union Nationale Interprofessionnelle des protéagineux (UNIP) est chargée de gérer les aides Européennes allouées à la production de protéagineux. Grâce à ces financements, le gouvernement a ainsi initié le **Plan Protéine** dans le but d'atteindre **l'autonomie protéique nationale en 2030**. C'est dans ce contexte que l'institut de l'élevage et Terres Univia portent le projet « Cap Protéine ». Cette étude entreprend des recherches et des innovations afin de dynamiser la production de protéagineux et légumineuses (Duc et al, 2010 ; Idèle, 2021). De plus des subventions sont aujourd'hui proposées aux agriculteurs pour encourager ce type de production (FranceAgrimer, 2020).

La figure 1 témoigne de l'évolution de la production et de la consommation de matières riches en protéines entre 1973 et 2018 à l'échelle de la France. Nous voyons en effet une forte augmentation de la consommation de composés protéiques depuis les années 70 pour atteindre un point culminant en 2000. La production de colza et de tournesol a augmenté les premières années suivant l'embargo puis le niveau de production semble s'être finalement stabilisé depuis 2015. Il est cependant intéressant de souligner que la production et la consommation de ces deux oléagineux semblent s'équilibrer, tout comme les drêches de brasserie. Ce n'est pas le cas du soja, très peu produit en France malgré une forte consommation en élevage. Ce graphique nous permet donc de constater que le pays a ainsi triplé sa production protéique depuis 1983 ; néanmoins **la France n'atteignait en 2018 que 63% d'autonomie protéique et l'Europe 37%** (Boucly et Decoret, 2020; Terres Univia 2020a).

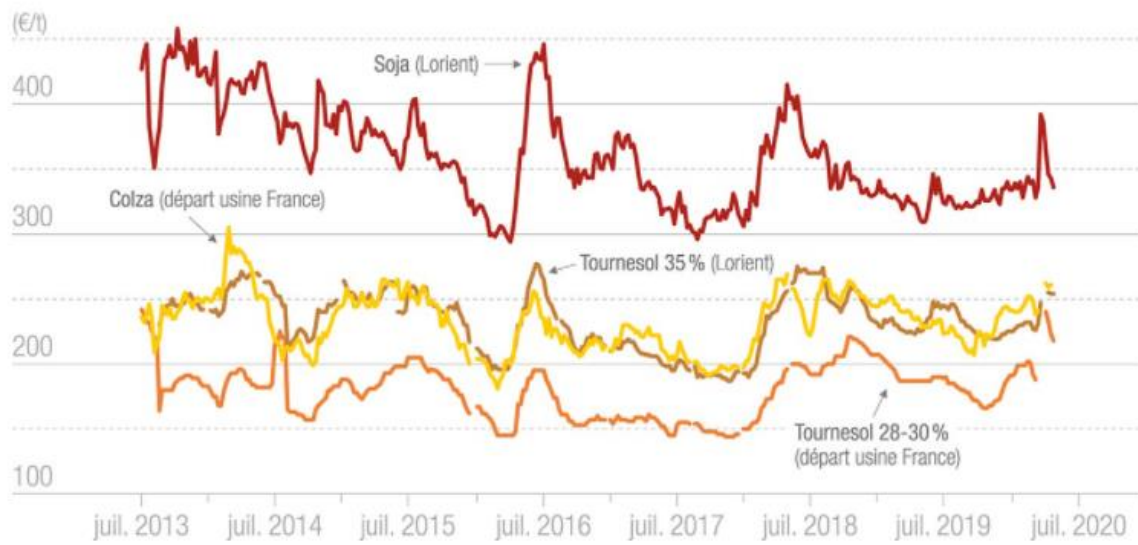


Figure 2 : Evolution des cours des tourteaux de soja, colza et tournesol entre 2013 et 2020, d'après Terres Univia 2020

Malgré ces démarches, la France importe donc encore **4,6 millions de tonnes de tourteau d'oléagineux**, dont **3,2 millions de tonnes de tourteau de soja** pour l'élevage (Terres Univia 2020b). 5,3 millions de tonnes de graines d'oléagineux, et 0,8 millions de tonnes de protéagineux sont produits actuellement en France, dont 0,4 millions de tonnes de soja (FranceAgrimer, 2021). D'une manière plus globale, la **Chine et l'Europe sont les plus gros importateurs de protéines** produites à 85% sur le continent Américain. Le développement des cultures d'oléo-protéagineux en Europe est relativement lent pour des raisons économiques et techniques comme le démontre une étude de l'Inrae en 2013 : Le progrès génétique de ce type de plantes est bien moins développé que les autres grandes cultures. Cela limite l'amélioration des rendements, ainsi que l'adaptation des espèces aux contextes pédoclimatiques, et les rend moins compétitifs face aux autres céréales plus rentables. De plus, le manque de connaissances en produits de protection de ces variétés riches en protéines n'encourage pas les céréaliers à mettre en place ces plantes (Meynard et al, 2013).

Un autre frein au développement des protéagineux est le manque de débouchés sur le marché. En effet les fabricants d'aliments choisissent les matières premières les plus rentables, et donc les plus riches en éléments nutritifs recherchés. Les prix des tourteaux de soja et de colza importés présentaient jusqu'à aujourd'hui un grand intérêt économique et une stabilité de l'approvisionnement. Ces coproduits importés sont largement plus compétitifs que les **tourteaux non OGM** produits en Europe : **Le surcoût est au minimum de 80€/t de tourteau** (Grands troupeaux, 2021). Le **Brésil** est le premier exportateur d'oleo-protéagineux permettant de fournir le continent Européen, suivi de près par les **Etats Unis** avec une production respective de **126 millions et 96 millions de tonnes** (Terres Univia, 2020a). L'augmentation massive de ces cultures a été soutenue par la création autour de 1990 des **organismes génétiquement modifiés (OGM)**, plus résistants et productifs, qui représentent aujourd'hui **48% des plantations mondiales** de coton, colza, soja et maïs (Brookes et Barefoot, 2017).

En dépit de l'efficacité du tourteau de soja dans la ration des animaux d'élevages, l'instabilité des cours du marché illustrée sur la figure 2, et l'évolution de la demande des consommateurs remettent en question son utilisation (Terres Univia, 2020a). Les cours de matières premières protéiques suivent la courbe de prix du tourteau de soja. De ce fait, lorsque le prix du soja augmente, les autres coproduits riches en protéines suivent aussi cette tendance, mais de manière plus modérée. Nous voyons aussi effectivement une forte variation des prix au cours du temps, avec un pic en 2016 et 2018. Un exemple récent de cette instabilité des cours concerne le marché des matières premières garanties sans OGM. En raison de la crise sanitaire et du développement massif de la filière non OGM, le tourteau de soja a vu son prix augmenter largement entre 2020 et 2021. En effet, en 2020 le surcoût du tourteau non OGM était de 80€/t de plus qu'un tourteau standard, en avril 2021 cette prime a finalement dépassé les 280€/t. Pendant cette même période, le tourteau de soja conventionnel est passé de 325€ à 459€/t en moyenne, et le tourteau de colza de 229€ à 311€/t selon le SNIA (Meynard et al, 2013 ; Grands troupeaux, 2021 p16-19). Une telle hausse du prix des tourteaux modifie la maîtrise des coûts de production dans les exploitations. Lors de fortes inflations du soja par exemple, les éleveurs de vaches laitières intègrent alors d'autres coproduits pour pouvoir diminuer la consommation de tourteau.

La politique Européenne a davantage encouragé la production de céréale dès 1960. Cela a ainsi entraîné une augmentation de la dépendance aux importations de protéines issues du continent Américain. Malgré une prise de conscience de cette perte d'autonomie protéique Européenne, la mise en place du plan de relance demande du temps et la production d'oléo-protéagineux reste faible sur le continent Européen.

Tableau 1 : Estimations de la consommation de concentrés classée par filière animale en France sur l'année 2015 (x1000t de MS), d'après Cordier et al 2020

	Tous animaux d'élevage	Bovins laitiers & mixtes	Bovins à viande	Caprins	Ovins laitiers	Ovins à viande	Equins	Porcs	Volailles
Total concentrés	34 037	8 446	4 019	404	282	521	309	7 767	11 445
Grains	19 637	3 067	2 213	251	178	353	NC	5 583	7 919
Céréales	18 903	2 845	2 115	251	178	353	NC	5 512	7 572
Dont Blé tendre	7 780	1 176*	897*	30*	31*	56*	NC	1 688	3 872*
Dont Maïs grain	6 786	704*	675*	57*	53*	93*	NC	2 464	2 729*
Dont Orge	1 917	289*	245*	102*	58*	148*	NC	798	264*
Oléoprotéagineux	735	224	99	0*	1*	1*	NC	72	347
Coproduits	13 693	5 142	1 724	156	103	158	NC	1 994	3 325
CP céréaliers	3 000	1 470*	440*	44*	11*	34*	NC	646	284
Tourteaux	7 823	2 603	773	15	33	56*	NC	1 152	2 481
Dont tourteau de soja	3 824	1 367	290	1	20*	8*	NC	224	1 655
Huiles végétales	112*	0*	0*	0*	0*	0*	NC	6*	110*
Luzerne déshydratée	576	219	125	44	41	11*	NC	0	0
Pulpes de betteraves	900	488*	233*	27*	5*	38*	NC	8*	11*
Autres CP	1 286	365*	153*	26*	16*	22*	NC	179*	433*
Aliments minéraux et vitaminés	708*	236*	81*	0*	1	10*	NC	187	203*

I.1.2 La filière bovine laitière, plus grande consommatrice de tourteaux

I.1.2.1 L'élevage bovin français dans le monde et en Europe

Dans le secteur agricole français, l'élevage de vaches laitières est la **2^{ème} filière consommatrice de concentrés** derrière celle des volailles comme le démontre le tableau 1. L'élevage de petits ruminants (ovins et caprins) utilise peu de concentrés, avec essentiellement des céréales et une très faible part d'oléo-protéagineux. Le cheptel bovin français regroupe 19 millions de têtes alors que les petits ruminants représentent 8,4 millions de têtes (Idèle 2019b). Cette répartition d'UGB justifie en partie la répartition de la consommation de concentrés dans les élevages français. Le pastoralisme et la valorisation de fourrages grossiers par les ovins et caprins ajoutent également un argument. Les volailles et les porcs en revanche sont les plus gros utilisateurs de céréales et d'oléo-protéagineux, mais la filière bovine les dépasse largement concernant les coproduits. En revanche la plus forte **dépendance en tourteau de soja** est détenue par les volailles à hauteur de 1,7 millions t/an contre **1,4 millions t/an pour les bovins lait**. La filière laitière consomme donc annuellement en moyenne 2,8 millions de tonnes de céréales, 0,2 millions de tonnes d'oléo-protéagineux sous forme de grains et 5,1 millions de tonnes de coproduits (Cordier et al, 2020).

Au vu de cette forte dépendance protéique dans plusieurs types d'élevages, une émergence des démarches qualité comme le non OGM ou le 100% français pourrait impacter l'ensemble des filières.

L'élevage bovin lait en France représente actuellement 54 000 exploitations ce qui place le pays comme **2^e producteur européen** derrière l'Allemagne et **8^e producteur mondial**. La région Auvergne Rhône-Alpes (AURA) est la 4^e région laitière de France avec une production de 2,7 milliards de litres de lait de vache par an correspondant à **11 000 exploitations**. Dans cette région 82% des élevages sont classés en zone montagne, 5% des producteurs sont certifiés agriculture biologique (AB) et le prix du lait moyen de base en 2019, hors Savoie et Haute Savoie (lait à forte valeur ajoutée) oscille entre **300 et 350€ les 1000 litres** (Agreste AURA, 2020).

I.1.2.2 Alimentation en élevage bovins lait

Dans l'objectif d'une production laitière moyenne de 25kg de lait par vache et par jour avec des taux butyreux et protéiques de 40 et 32 grammes par litre, les besoins de l'animal sont de 18 unités de fourrages (UF) et de 1 750 grammes de protéines digérées dans l'intestin grêle (PDI). Les besoins nutritionnels varient selon la race, le stade de lactation, le niveau de production de l'animal et d'autres facteurs. Les outils de calculs tels que les tables Inrae estiment une ration type autour de 20kg de matière sèche par animal et par jour pour optimiser l'efficacité alimentaire et couvrir les besoins nutritionnels. La qualité des fourrages est déterminante dans une ration puisque ceux-ci représentent 75 à 80% de l'alimentation des vaches laitières. Les concentrés et minéraux permettent de compléter les besoins des animaux mais ne permettent pas de couvrir un déficit important en énergie ou protéine des fourrages (Inrae, 2018 ; FCEL et al, 2018 ; Brunshwig et al, 2012a).

En moyenne les **élevages produisent 88% de la ration** distribuée aux bovins, les fourrages sont produits à 98% sur l'exploitation contre seulement 28% des concentrés. Plusieurs types d'aliments concentrés sont recensés : les **céréales** ou assemblages de plusieurs matières premières et coproduits pour apporter de l'énergie, et les **correcteurs azotés** composés de plus de 16% de matière azotée totale (MAT) de type tourteau de soja et colza (coproduits de l'extraction d'huile). Trois types d'autonomie peuvent être calculés à l'échelle d'une exploitation : **L'autonomie massique**, représentant la matière sèche totale produite sur la matière sèche totale consommée ; **l'autonomie en énergie** raisonnée en UF, et enfin **l'autonomie protéique** exprimée en matière azotée totale (FCEL et al, 2018 ; Brunshwig et al, 2012a ; Duc et al, 2010).

NIVEAUX D'AUTONOMIES DES ÉLEVAGES BOVINS LAIT ET VIANDE FRANÇAIS

■ Chambre agriculture Lot, 2016 ■ Brunshwig et al 2012 ■ Capitaine et al 2003
 ■ Devautop, 2021 ■ Moyenne

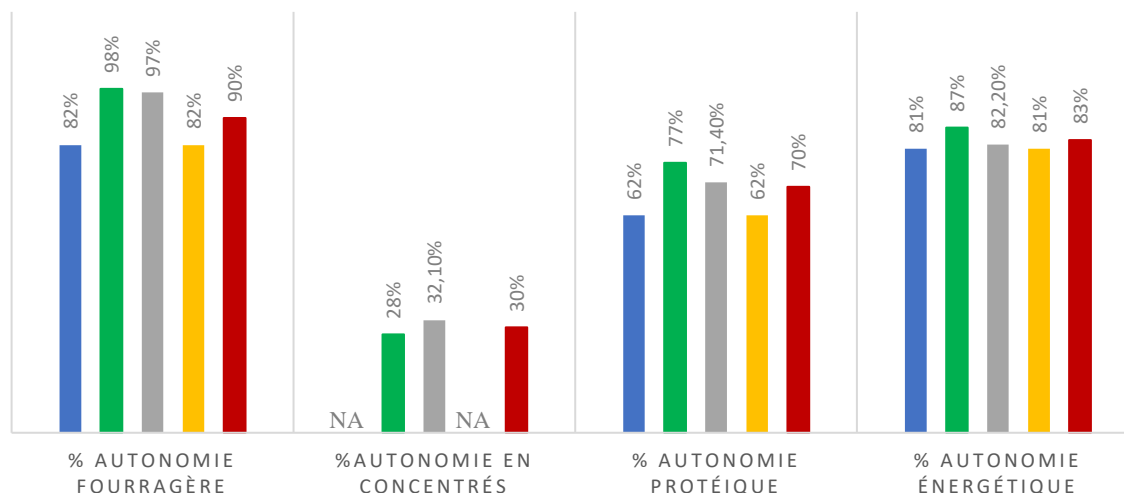


Figure 3 : Synthèse des niveaux d'autonomies des élevages bovins laitiers et allaitants français, sources personnelles, d'après Brunshwig et al 2012 ; Capitaine et al 2003; Chambre d'agriculture du Lot 2016 et Devautop 2021

Tableau 2 : Complémentation des vaches laitières selon la part d'herbe et de maïs dans la ration, d'après Rouillé et al 2008

	Elevages de plaine		
	Maïs dominant	Herbe/maïs	Herbe
% des exploitations laitières ¹	41	25	16
Lait livré/VL (litres)	7806	6998	6186
Céréales autoconsommées	323	423	444
	18,7 %	30,0 %	32,8 %
Céréales achetées	26	39	108
	1,5 %	2,8 %	8,0 %
Tourteaux de soja	407	294	189
	23,5 %	20,9 %	14,0 %
Tourteaux de colza	99	124	47
	5,7 %	8,8 %	3,5 %
VL 40	348	232	78
	20,1 %	16,5 %	5,8 %
Protéagineux prélevés	6	7	7
	0,3 %	0,5 %	0,5 %
Urée alimentaire	2	1	0
	0,1 %	0,1 %	0 %
Aliment VL 18-22% MAT ²	243	141	378
	14,1 %	10,0 %	28,0 %
Coproduits concentrés	198	85	55
	11,5 %	6,0 %	4,0 %
AMV	78	62	46
	4,5 %	4,4 %	3,4 %
Total (kg/VL)	1730	1408	1352
Total (%)	100 %	100 %	100 %
Total (g concentré/litre lait)	222	201	219
dont sources azotées ³	923	693	416
dont sources énergétiques ³	531	568	835

¹ : Enquête SCEES, 2003

² : ¼ azote + ¾ énergie

³ : hors coproduits concentrés car nous n'avons pas de précisions sur la composition de ces coproduits concentrés. Ils semblent toutefois plutôt énergétiques.

Les données concernant les différents types d'autonomie varient très faiblement en fonction des sources. La figure 3 reprend les valeurs d'autonomie massique en fourrages et concentrés, ainsi que l'autonomie en énergie et en protéine des élevages bovins français. On peut donc constater visuellement une nette différence entre l'autonomie en fourrages et celle en concentrés. Les productions moyennes d'énergie et de protéine à l'échelle d'une exploitation bovine française, en comprenant les fourrages et les concentrés, sont respectivement de **83% pour l'énergie** et **70% pour l'azote** (Chambre agriculture du lot, 2016; Capitaine et al, 2003; Brunschwig et al, 2012; Battais et al, 2017; Idèle, 2021). La production française de céréales est largement excédentaire et peut donc couvrir les 17% restants et exporter plus de la moitié de la production par an (FranceAgrimer, 2020).

La comparaison de plusieurs systèmes démontre que les élevages en agriculture biologique (AB) ont une meilleure autonomie globale que les élevages conventionnels. Au niveau des élevages conventionnels, les élevages mixtes lait et viandes avec une valorisation de l'herbe sont plus autonomes que les élevages comprenant des taurillons qui consomment beaucoup de protéines (Brunschwig et al, 2012b). Pour les élevages spécialisés en lait, les systèmes herbagers avec peu de maïs dans la ration sont davantage autonomes.

Le tableau 2 représente la composition des compléments de ration des vaches laitières en fonction de trois systèmes de plaine. Nous pouvons constater que les élevages avec une **dominance en maïs** sont **plus dépendants en tourteau de soja** que les deux autres exploitations types. L'apport de correcteur azoté hors coproduits, représente pour ce système plus de la moitié des concentrés distribués. Notons que le principal correcteur azoté est le tourteau de soja dans les trois types d'élevages. Les protéagineux et le tourteau de colza sont encore des concentrés azotés en marge dans les élevages. A l'inverse, le **système basé sur l'herbe** consomme moins de soja mais d'avantage de **céréales**, soit 60% des concentrés. Les concentrés glucidiques sont majoritairement produits sur la ferme puisque les céréales autoconsommées représentent plus de 50% des sources énergétiques. La nature des fourrages est donc déterminante dans la dépendance aux concentrés. L'ensilage de maïs est riche en amidon et permet une production laitière plus importante par vache, cependant le déséquilibre entre les UF et la MAT entraîne un besoin important en correcteurs azotés. Les systèmes herbager, moins hauts en production laitière distribuent une quantité plus faible de concentrés par animal (Rouillé et al, 2008 ; Etienne et al, 2020 ; Capitaine et al, 2003). Une ration basée sur l'herbe est plus équilibrée en glucides et protéines et réduit donc la dépendance aux concentrés.

I.1.2.3 Composition des concentrés principaux distribués en élevage bovins laitiers

Une ration de base non équilibrée signifie un **déficit en PDI ou en UFL** qui devient le **facteur limitant**. Dans la majorité des rations, l'apport en PDI est le plus faible, ce qui nécessite de compléter la ration avec un correcteur azoté (concentré plus riche en azote qu'en énergie). En revanche, si le facteur limitant est l'énergie, il sera donc recommandé d'apporter un concentré riche en amidon. Une comparaison entre la densité énergétique des fourrages (DEF), et la densité énergétique minimale de la ration (DER_m) permet de savoir si les fourrages seuls suffisent à couvrir les besoins des animaux. La DEF est « le rapport de la teneur énergétique d'un fourrage, à sa valeur d'encombrement ». La DER_m est « le rapport entre l'apport énergétique recommandé et la capacité d'ingestion » (Delteil et al, 2012, p348). Lorsque la DEF est inférieure à la DER_m, l'apport en concentré est nécessaire. Cependant il ne suffit pas d'ajouter une quantité donnée de concentrés, il faut également prendre en compte l'encombrement dans le rumen (taux de substitution) référencé selon la nature des aliments et la ration de base.

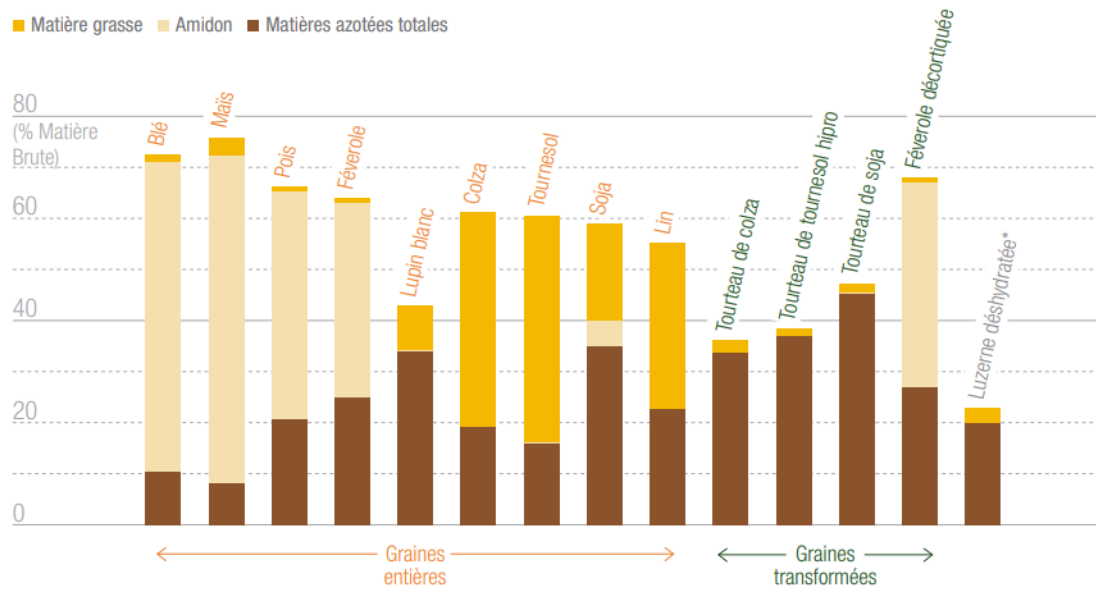


Figure 4 : Composition nutritionnelle simplifiée des graines et tourteaux consommés dans les élevages français, d'après Terres Univia 2020 ; INRA ; AFZ et Feedbase

La figure 4 présente les principaux concentrés utilisés en complément des fourrages. Les matières premières telles que le blé, le maïs grain et autres céréales contiennent en majorité de l'amidon. Les protéagineux de type féverole et pois sont plus équilibrés en amidon et protéines, contrairement au lupin qui se compose d'avantage d'azote et de matière grasse. Les oléagineux (colza, tournesol et lin) sous forme de graine présentent une part importante de matière grasse. En revanche la graine de soja contient aussi de la protéine et une petite quantité d'amidon. Le process d'extrusion sur les oléagineux améliore leur digestibilité. Il concentre la matière azotée et réduit fortement la matière grasse du composé obtenu. Parmi ces tourteaux riches en protéines, le soja reste le correcteur azoté le plus concentré en MAT. Nous voyons ainsi que la valeur nutritionnelle des matières premières dépend de la nature du composé mais également de la forme sous laquelle elle se présente (graine, graine toastée, tourteau...). Une ration basée sur le maïs sera alors riche en amidon, ce qui nécessitera une correction azotée. En revanche une ration valorisant plutôt de l'herbe aura un apport plus équilibré en glucides et matière azotée (Terres Univia, 2020a).

Le tourteau de soja est le correcteur azoté le plus utilisé dans les rations car il détient le taux de matière azotée totale le plus élevé des composés fréquemment utilisés en élevage : **526g de MAT/kg de MS** contre 336 pour le tourteau de colza. Le tourteau de soja est également riche en glucides : 1,28 UFL/kg de MS contre 1,24 pour le maïs grain, aliment fréquemment utilisé comme concentré riche en glucides. Pendant des années ce type de tourteau s'est montré très rentable dans les systèmes ruminants ce qui explique la grande part de **soja** consommée actuellement en élevage. En effet ce type de tourteau coûtait en moyenne **330€ la tonne en 2019**, ce qui représente un prix de la protéine autour de **0,63 centimes le gramme de MAT**. Le **colza** par exemple peut être substitué au tourteau de soja avec une équivalence de 1kg de tourteau de soja contre 1,5kg de tourteau de colza français au prix de 225€/t (Webagri, 2021 ; Rouillé et al, 2008). Nous comptons ainsi un prix au **gramme de MAT de 0,67 centimes** pour le tourteau de colza. De plus, la production importante sur le continent Américain permet d'assurer une importation régulière à bas prix contrairement à d'autres productions en métropole. Cette réflexion justifie en partie la stratégie de développement des exploitations et ainsi la réduction des surfaces en protéagineux et légumineuses.

Les apports alimentaires des vaches laitières sont raisonnés en fonction des besoins de l'animal. En moyenne, 83% de l'énergie et 70% de l'azote intégrés dans la ration sont produits sur la ferme. Le tourteau de soja, un coproduit riche en MAT permet de compléter les besoins du troupeau à un prix compétitif face aux autres sources de protéines sur le marché. Cependant l'instabilité des cours mondiaux remet en question cette stratégie.

I.1.3 Création de signes de qualité, baisse de l'empreinte carbone et garantie sans OGM

I.1.3.1 Les nouveaux enjeux de la filière bovine laitière

La dépendance aux importations d'aliment pour le bétail entraîne des **contraintes climatiques, économiques, et sociétales**. Les agriculteurs sont tributaires des cours du marché, mais sont également sujets à des critiques de la société sur la **déforestation, l'empreinte carbone**, l'utilisation d'**OGM** pour nourrir les troupeaux, et l'utilisation de **pesticides** non autorisés en France. Le soja, dont 85% est produit avec des variétés OGM, est l'un des principaux responsables de la déforestation au Brésil (Ministère de la transition écologique, 2021). Il cause une perte importante de **biodiversité**, ainsi qu'une réduction de capacité de **stockage du carbone**, et un dérèglement du **cycle de l'eau**. De plus, la protection de la forêt Amazonienne est encore limitée car 12% des cultures de soja ne sont pas recensées dans le registre rural environnemental, ce qui rend difficile le ralentissement du défrichement de l'Amazonie grâce au code forêt (« Forest code »). En effet, les cultivateurs doivent effectuer une demande d'autorisation de déboisement afin de pouvoir cultiver de nouvelles terres de manière légale (Vasconcelos et al, 2019; Steinfeld et al, 2006).

En 2019, 2,2% des importations de soja à destination de la France n'étaient pas légalement recensées. L'organisation pour une alimentation durable des animaux d'élevage (Duralim) s'est fixé comme objectif de tracer la totalité de ces importations, ce qui est un projet très coûteux (Grands troupeaux, 2021, p19).

L'élevage est ainsi en première ligne dans la gestion de la protection de l'environnement, à travers le choix des matières premières, des émissions de gaz à effets de serre et de l'utilisation de pesticides (Pflimlin et al, 2009). Cette situation illustre les nouveaux enjeux auxquels la filière agricole doit répondre.

La population devient de plus en plus sensible à la **qualité des produits** alimentaires, ainsi qu'au **bien-être animal** et à **l'impact des pratiques agricoles sur l'environnement** fortement dénoncées par la publication de la FAO « Livestock's Long Shadow ». Ce document affirme en effet que 18% des émissions de gaz à effet de serre (GES) seraient dues à l'élevage (Steinfeld et al, 2006). De plus, certains courants de pensées dénoncent le gaspillage de protéines consommées par l'élevage au détriment de la consommation humaine. Cependant l'efficacité nette protéique de l'élevage témoigne en réalité d'une faible concurrence entre le bétail et l'homme. Cela s'explique par la valorisation de matières premières non assimilables par l'homme comme par exemple les coproduits d'industries agro-alimentaires, les fourrages etc (Schoy, 2020). Dans un système d'élevage, lorsque la consommation de protéines végétales consommables par l'homme ont permis de produire davantage de protéines animales valorisables par l'homme, l'efficacité nette protéique est supérieure à 1. La production de protéines est donc efficace. En élevage bovins lait, les systèmes herbager présentent une meilleure efficacité nette protéique que les systèmes maïs ensilage ayant recours à davantage de correcteurs azotés. La consommation de concentrés de production consommables par l'homme baisse cette efficacité. Ainsi, un système maïs utilisant au maximum des coproduits non assimilables en alimentation humaine améliore son rapport consommation/production de protéines. De plus, l'élevage de bovins allaitants présente une efficacité nette plus faible que l'élevage laitier. Cela s'explique en partie grâce à la précocité des bovins lait en comparaison aux bovins allaitants (Laisse et al, 2019). Outre l'efficacité protéique, la santé humaine et animale est également une problématique principale, la traçabilité a ainsi évolué ces dernières années afin d'assurer la qualité sanitaire des produits (Delanoue et al, 2015).

I.1.3.2 Maintien de la compétitivité des industriels laitiers grâce aux signes de qualités

Afin de faire face à la concurrence mondiale, les industriels laitiers élaborent des démarches qualité pour répondre aux besoins des consommateurs. Des labels comme les AOP, IGP et agriculture biologique sont présents sur le marché, et mettent en avant certaines pratiques agricoles et parfois une appartenance à un territoire (INAO et CNAOL, 2020).

Simultanément, de nouvelles marques ont vu le jour et certifient d'une durée minimale au pâturage, d'une alimentation non OGM et de la juste rémunération des producteurs. Parmi ces marques, **Bleu Blanc Cœur** va encore plus loin dans la démarche en proscrivant l'huile de palme et le tourteau de soja depuis 2020 dans la ration des ruminants (LSDH 2016; Sodiaal 2018; Bleu Blanc Cœur, 2020). La laiterie **Danone** représente actuellement 3,5% de la collecte française avec **2000 producteurs** (Danone, 2021). La création d'un nouveau cahier des charges est en réflexion pour l'OP Danone Sud-Est afin de produire du lait avec une **alimentation des vaches laitières 100% française**. Un premier accord a déjà été signé par l'OP Jura Bresse en cette début d'année 2021 pour 78 élevages. La compensation financière est de 5€ en début d'engagement et 10€ une fois l'objectif atteint (Pruilh, 2021). Au vu de sa présence sur le marché, une telle modification dans l'approvisionnement des exploitations livrant chez Danone pourrait avoir un impact important sur l'ensemble de la filière. La définition de la certification reste encore à définir mais les agriculteurs souhaitent connaître les opportunités et les limites d'un tel changement.

Les laiteries industrielles mettent en place des cahiers des charges répondant aux nouvelles attentes des consommateurs, liées au respect du bien-être animal et de l'environnement. Ces démarches concernent en partie le soja, principal responsable de la déforestation en Amazonie. Les importations de cette graine contribuent fortement aux émissions de GES, dont l'élevage serait responsable à hauteur de 18% des émissions totales d'après la FAO.

L'objectif de cette étude est donc d'explorer les **leviers d'actions pour améliorer la résilience des élevages face à ce changement, et remplacer les aliments importés par des aliments locaux**. La situation d'autonomie des élevages est liée au contexte pédoclimatique (nature du sol, climat, mécanisation des parcelles...) ainsi qu'à la gestion du système de production (chargement, utilisation de couverts végétaux...). Une majorité d'exploitations est contrainte d'acheter des concentrés mais des alternatives aux composés d'origine étrangère peuvent être envisagées pour atteindre une alimentation 100% française.

I.2 Cadre et objectifs de l'étude

I.2.1 Objectifs du projet collaboratif entre le conseil en élevage et l'OP Danone

Le projet s'inscrit dans un contexte de négociation entre l'organisation de producteurs livrant chez Danone et l'industriel laitier en question. Ce groupement est en charge de négocier les volumes, les prix et les standards de qualité de la production livrée chez Danone. Aujourd'hui, une nouvelle question abordée est la création d'une filière « lait 100% français ». Une problématique technique et financière se pose alors puisque cela nécessiterait une modification de ration afin de supprimer tous les aliments importés. C'est dans ce contexte que le conseil en élevage Adice (Isère, Drôme et Ardèche), à la demande de l'OP a été chargé de l'étude de faisabilité de ce cahier des charges. Le projet a été guidé par un **comité de pilotage** composé de conseillers en élevages et d'éleveurs de Danone, dans le but d'établir une méthodologie pouvant répondre au mieux aux attentes de l'OP. Des réunions régulières ont donc été organisées afin d'effectuer une synthèse des actions réalisées puis de prévoir les missions suivantes.

I.2.2 Dossier d'appui technique pour la négociation entre l'OP et Danone

L'issue de ce rapport était donc de fournir à l'OP des éléments techniques afin de pouvoir élaborer le cahier des charges avec l'industriel laitier, en tenant compte de toutes les contraintes et opportunités que cela pourrait entraîner. Une première phase de l'étude était d'effectuer des simulations de substitution d'aliments importés par des matières françaises afin d'estimer le coût supplémentaire que cela entraînerait. Les surcoûts étaient ensuite étudiés par profils typologiques afin de déterminer les systèmes qui pourraient être les plus déstabilisés par ce changement de ration. La deuxième demande du groupement était de rendre compte du potentiel d'approvisionnement du pays en composés protéiques alternatifs. Grâce à ces résultats les producteurs pourront ainsi discuter des points de vigilance à prendre en compte avant de conclure un accord avec Danone.

Une synthèse de visite a également été envoyée aux éleveurs afin de fournir des éléments techniques pour la substitution des composés importés. Cette fiche technique comportait des données propres à chaque élevage, et proposait des leviers d'action correspondant au profil dans lequel était classée l'exploitation.

Tableau 3 : Valeurs nutritionnelles de coproduits utilisés en élevage bovins lait, d'après Inrae 2018

	Tourteau de soja 48 (CX0240)	Tourteau de colza 35 (CX0200)	Corn gluten feed sec (maïs) (CS0180)	Drêche blé Amidon (CS0030)	Drêche orge de brasserie (CS0340)	Drêche de maïs (CS0210)
% MS	88,0%	89,0%	87,8%	91,3%	90,9	88,3
MAT (g/kg MS)	526	381	215	358	263	279
UFL/kg MS	1,28	0,99	1,04	1,10	0,83	1,15
Amidon (g/kg MS)	57	62	205	41	64	135
LysDi (%PDI)	6,84	6,66	6,06	4,62	5,25	5,08
MetDi (%PDI)	1,55	2,14	2,09	1,83	1,75	2,06
Taux de substitution au soja (kg Brut)	1	1,5	1,8	4 à 5		

I.3 Leviers d'actions sur l'alimentation pour améliorer la résilience des exploitations

Plusieurs leviers pourraient être envisagés par les agriculteurs pour répondre à un cahier des charges « alimentation 100% française ». Une première solution à court terme serait de **remplacer l'aliment acheté à l'étranger par un équivalent français**, cela aurait un impact économique pour les exploitations et dépendrait de la capacité d'approvisionnement des fournisseurs nationaux. La seconde issue serait donc d'utiliser un **composé d'une autre nature pour couvrir les apports nutritionnels** : nous pourrions prendre l'exemple du tourteau de colza pour remplacer le soja. Cela aurait un impact économique mais également technique car cela nécessiterait un nouveau calcul de ration et des changements dans la production laitière (quantité et qualité). Enfin, une troisième piste plus longue à mettre en place serait de **revoir le système d'élevage** pour augmenter l'autonomie à l'échelle de l'exploitation.

I.3.1 Disponibilité du tourteau de soja français

La majorité des aliments achetés à l'étranger concerne les correcteurs azotés, et plus particulièrement le tourteau de soja OGM. Le soja français présente un coût supplémentaire d'au moins 30% par rapport au soja conventionnel. Une charte interprofessionnelle a été créée par Terres Univia pour promouvoir le soja produit en métropole. Grâce à cette dynamique, la France produit à ce jour environ 400 000 tonnes de graines de soja, soit **325 000 tonnes de tourteau**. Cela correspond à **8% de la consommation nationale** des élevages français et 20% de la consommation de la filière bovins lait (Cordier et al. 2020 ; FranceAgrimer, 2021). Malgré des rendements relativement stables lorsqu'il n'y a pas de fortes intempéries, les surfaces cultivées en soja sur le territoire évoluent peu. De plus, le manque de traitements de désherbage ainsi que la gestion de l'irrigation non optimisée freinent la progression des rendements au cours du temps. Cependant les bénéfices sur l'environnement permis par la culture du soja, dont la réduction des apports en azote et des pesticides encouragent son développement pour les années à venir (Labalette et al, 2010).

La production n'est pas la seule difficulté pour la filière soja français : en 2015, seule une unité de trituration permettait de traiter les graines de soja. L'interprofession des oléo protéagineux Terres Univia avait alors initié une étude de faisabilité pour la création de deux unités de trituration en France. Le tourteau de soja gras présentait selon les estimations un surcoût de 23% par rapport au tourteau de soja 48 au moment de l'étude (Le Cadre et al, 2015). Les chiffres s'appuient cependant sur les cours de 2013, à cette époque, le surcoût du tourteau non OGM n'était que de 60€/t par rapport au tourteau OGM. Nous pourrions donc supposer que la marge serait plus importante aujourd'hui.

Ainsi, si l'achat de ce tourteau pourra être envisagé seulement pour une faible part des élevages de vaches laitières dans un premier temps, la production nationale de soja tend à augmenter dans les prochaines années. Cependant, au vu de la disponibilité actuelle du soja français sur le marché, le recours à ce tourteau pourrait entraîner une augmentation importante des charges d'alimentation et causer des difficultés économiques pour les exploitations. La substitution avec d'autres composés doit donc être étudiée.

I.3.2 Les composés de substitution du soja : source protéique la plus importée pour l'élevage

I.3.2.1 Définition d'un coproduit agroalimentaire et disponibilité sur le marché

Le tableau 3 présente les compositions de coproduits utilisés en alimentation bovins lait pouvant remplacer en partie ou en totalité le soja. Le tourteau de colza et les drêches de blé sont les composés les plus riches en matière azotée derrière le soja. Un coproduit agro industriel est un produit résultant de process de transformation d'une matière première, mais qui n'est pas le produit final. Les filières agroalimentaires générant des coproduits sont diverses : sucrerie, meunerie, huileries etc. Certains sous-produits sont ensuite retraités ou mélangés pour obtenir un tourteau à partir de coques de soja ou encore du corn gluten feed par exemple. En 2017, la disponibilité en coproduits issus d'industries française était de 12,1 millions de tonnes de matière sèche, dont 77% sont valorisés par l'élevage (Chapoutot et al, 2018).

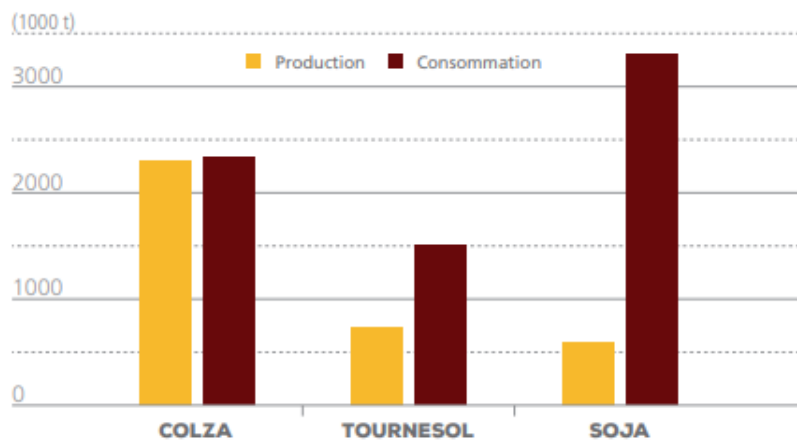


Figure 5 : Etat des lieux de la production et de la consommation de tourteaux de colza, de tournesol et de soja en France en 2018, d'après Terres Univia 2020

Les coproduits fabriqués en France pourraient donc couvrir 70% de la consommation des élevages français (Cordier et al, 2020). La majorité des coproduits utilisés pour l'alimentation animale est revendue par les fabricants d'aliments. Les 23% restants sont utilisés pour l'alimentation humaine, la production d'énergie ou sont épandus sur des surfaces cultivables. La disponibilité de ces aliments peut être aléatoire au cours de l'année. Le tourteau d'oléo-protéagineux ne subit pas de saisonnalité grâce à une bonne conservation des graines. Ce n'est pas le cas des coproduits de sucrerie qui ne peuvent pas être conservés longtemps sous forme humide (pulpe de betterave). Le stockage sous forme déshydraté peut être une solution. La situation géographique influence également la consommation en coproduits selon la proximité avec les industries agroalimentaires.

I.3.2.2 Le tourteau de colza, un correcteur azoté avec de nombreux intérêts

D'après une étude de l'Idèle en 2018, le tourteau de colza certifié français semble être une alternative intéressante selon les cours du marché. En effet lorsque le prix moyen du colza est de 30% moins cher que le tourteau de soja la substitution peut être rentable. Comme nous l'avons évoqué précédemment, **1 kg de tourteau de soja peut être remplacé par 1,5 kg de tourteau de colza**. Ce type de substitution entrainerait une légère augmentation de la production laitière (+0,6l/VL/j) et du taux protéique (+0,3g/l de TP). En revanche le taux butyreux régresserait davantage (-1,2g/l de TB). Le colza est riche en **méthionine** et permet une **réduction des apports en phosphore** souvent assez coûteux. Cependant il est légèrement moins concentré en lysine que le soja ce qui peut être un facteur limitant de ce tourteau. C'est en partie pour la composition en acides aminés essentiels que le mélange de 70% de soja et 30% de colza est très présent sur le marché, car cela formule un très bon équilibre entre la lysine et la méthionine. Le tourteau de colza améliore également le rapport **oméga 6 sur oméga 3** (Fourdin et al, 2018 ; Pape, 2019).

Il peut être envisageable de produire son propre tourteau de colza grâce à une presse artisanale ou en faisant sous-traiter la trituration à une coopérative. Cependant le coût du pressage et la valorisation de l'huile doivent être pris en compte dans le projet. De plus, le colza traité à la ferme est plus concentré en huile, ce qui limite les quantités à intégrer dans la ration. Le tourteau de colza gras peut contenir de 10 à 25% de matière grasse alors que le tourteau de colza 35 (disponible sur le marché) présente une teneur de 2,3%. La part de PDI dans le tourteau gras est plus faible que dans le tourteau industriel. Ce type de tourteau gras ne permet donc pas de remplacer complètement un tourteau acheté mais peut néanmoins améliorer l'autonomie protéique. Un seuil maximum de 5% de matière grasse par kilos de matière sèche est préconisé. En cas de dépassement, l'ingestion et le TB risquent de diminuer (Cap Elevage, 2009).

La figure 5 présente l'écart entre la consommation et la production des trois principaux oléagineux (soja, colza et tournesol). La production de colza semble aujourd'hui répondre aux besoins du pays. Néanmoins, si la demande en colza augmente afin de remplacer le soja, la production de colza ne sera pas suffisante avec les surfaces cultivées actuellement. De plus, les fournisseurs d'aliments ne garantissent pour le moment pas l'origine 100% française du colza car l'importation de ce produit permet d'assurer un approvisionnement régulier lorsque la production française est insuffisante (Tormo et Rouillé, 2020). Les échanges avec les fournisseurs ont cependant permis de confirmer que la majorité du tourteau de colza importé provient d'Europe.

I.3.2.3 Les coproduits industriels, un marché en développement

D'autres coproduits peuvent également être utilisés comme par exemple le corn gluten feed et les drêches de céréales. Cependant moins de 50% de ces coproduits proviendrait de France (Battais et Gaboriau, 2017). Le corn gluten feed est du son de maïs issu de l'extraction de l'amidon pour la production de biocarburant ou dans la filière amidonnerie. Les drêches sont des coproduits riches en protéines issus de la fabrication de boissons alcoolisées ou autres procédés. Ces deux coproduits doivent être conservés de manière anaérobie dans des silos afin de limiter la perte de matière.

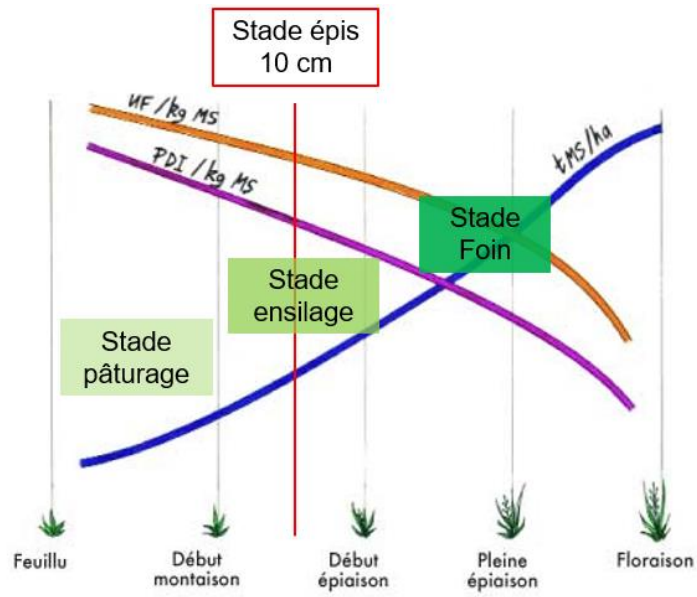


Figure 6 : Evolution de la valeur nutritionnelle de l'herbe selon le stade de développement, d'après Seenovia 2020

La substitution avec le soja est rentable si le prix du corn gluten feed est 60% moins élevé que le tourteau de soja, soit environ 150€ la tonne. Le **corn gluten peut représenter jusqu'à 35% de la ration et les drêches 25%**. Cependant un point de vigilance est à porter au taux de fibres (NDF) d'un tel mélange car une ration à base d'ensilage de maïs et de protéines rapidement dégradables du corn ne permettrait pas systématiquement une rumination suffisante. La production laitière ainsi que le TP peuvent augmenter selon la quantité de corn gluten dans la ration et les autres aliments la composant. Ainsi une ration à base d'ensilage de maïs ne doit pas dépasser les 30% de corn pour maintenir la production. Selon les propriétés nutritionnelles, **1 kg brut de tourteau de soja peut donc être remplacé par 4 à 5 kg brut de drêche** pour la forme humide (25% MS), ou avec **1,8 kg brut de corn gluten feed** (Schoy, 2021 ; « protecow », 2017). La limite à l'utilisation des drêches est le stockage ainsi que le temps de travail, en effet la place dans les silos n'est pas toujours suffisante selon le système, et la distribution demande plus de main d'œuvre, bien qu'elle soit facilitée par l'utilisation d'une mélangeuse.

La substitution des composés importés avec des protéagineux et coproduits d'origine française peut être une solution pour les élevages limités en surface ou avec un contexte pédoclimatique défavorable à la production de protéine. Cependant la production actuelle de protéines françaises n'est pas suffisante pour répondre aux besoins de tous les élevages. Afin de ne pas déséquilibrer le marché et ainsi faire augmenter les prix des matières premières, les exploitations qui en ont la possibilité devraient améliorer leur autonomie afin d'être moins dépendantes des achats d'aliments.

L'achat de matières premières d'origine française semble être le levier le plus rapide à mettre en place sans impacter directement le troupeau laitier. Cependant cela représente un coût de production supplémentaire non négligeable par rapport aux tourteaux conventionnels et suppose une traçabilité rigoureuse des industriels. De plus, la France ne produit qu'une faible quantité de protéagineux, ce qui entraîne une incertitude pour bénéficier d'un approvisionnement régulier.

I.3.3 Reconception du système pour améliorer l'autonomie globale de l'élevage

L'alimentation du troupeau représente la part la plus importante dans les charges de l'exploitation (30 à 40%). Un des leviers pour limiter ces coûts est l'amélioration de l'autonomie globale de l'élevage. Elle se décompose en deux types d'autonomie : Autonomie fourragère, et autonomie en concentrés. **L'autonomie fourragère**, qui correspond à la part de fourrages produits sur la ferme sur la quantité totale de fourrages consommée par le troupeau, est en majorité atteinte dans les élevages laitiers français (Fourdin et Rouillé, 2020). Cependant ce n'est pas le cas des concentrés utilisés pour compléter les apports nutritionnels non permis par les fourrages. Les déficits énergétiques et protéiques des concentrés étaient en effet respectivement de 66% et 82% en 2012 (Brunschwig et al, 2012a). L'institut de l'élevage a développé 3 axes stratégiques permettant de diminuer les achats (Idèle, 2017): L'étude présente tout d'abord des outils pour une meilleure **valorisation de l'herbe**, puis des éléments afin **d'accroître la production de fourrages et de protéines** au sein de l'élevage et enfin des pistes de **conduite du troupeau**.

I.3.3.1 Valorisation de l'herbe

L'herbe sous toute ses formes de conservation est relativement **équilibrée en énergie et azote**. Les valeurs nutritionnelles sont variables au cours du développement de la plante comme nous pouvons le voir sur la figure 6. Nous pouvons en effet remarquer que les teneurs en protéines et en énergies diminuent au cours du développement de la plante. La composition nutritionnelle permet ainsi de choisir le type de récolte pour valoriser la ressource en herbe.

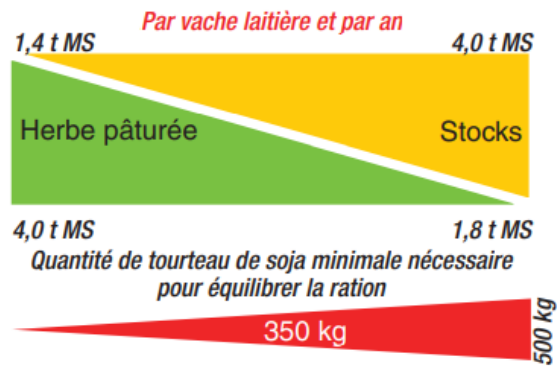


Figure 7 : Evolution de la quantité de soja introduite dans la ration en fonction de la part d'herbe, d'après la Chambre d'agriculture du Lot 2016

Le choix du stade de récolte dépend également des besoins de l'élevage en quantité et en qualité. Le rendement par hectare et la composition en UF et en MAT évoluent inversement. Ainsi, si la priorité est de constituer du stock, la récolte pourra se faire plus tardivement (stade épiaison à floraison). A l'inverse, si l'éleveur souhaite avant tout produire des fourrages riches en glucides et protéines, le stade de récolte sera plus tôt dans la saison estivale (stade feuillu à début épiaison) (Seenovia, 2020). Au **stade feuillu** elle est équivalente à un concentré protéique de type « VL 20 », grâce à une valeur de **1 UFL et 200g de matière azotée totale par kg de matière sèche** (Chambre agriculture du lot, 2016).

Dans le but d'économiser au maximum le correcteur azoté, le pâturage permet de valoriser l'herbe à moindre coût. Le pâturage précoce tend à diminuer l'utilisation de fourrages stockés, ainsi que le correcteur azoté comme l'illustre la figure 7. Une herbe pâturée au bon stade avec une surface par vache et par jour de 1 are, et une rotation dans les parcelles tous les 3 jours offre un apport nutritionnel équilibré en UF et en MAT. L'institut de l'élevage estime en effet qu'**1 kg de soja** serait équivalent à **4kg de matière sèche d'herbe pâturée au stade précoce** (Idèle, 2017).

I.3.3.2 Améliorer la qualité et la quantité produite sur l'exploitation

En plus de la valorisation de l'herbe, l'optimisation des récoltes est également à étudier. L'intégration de légumineuses comme la luzerne ou le trèfle dans la rotation permet d'augmenter la production en protéines avec un rendement de 8 et 10 tonnes par an en moyenne (Chambre d'agriculture de Normandie, 2021). La mise en place de cultures intermédiaires telles que les rays gras 6 mois ou même les méteils augmente également les stocks. Ces couverts permettent non seulement d'augmenter l'autonomie fourragère mais présentent des taux de MAT intéressants selon le stade de récolte.

Certaines exploitations produisent également leurs propres sources de protéines sous forme de concentrés, en cultivant leurs oléo-protéagineux et en effectuant un traitement pour améliorer la digestibilité de la graine. Il est ainsi possible de formuler son propre tourteau de colza déshuilé, ou sa féverole toastée par exemple. Cependant cela nécessite du temps ainsi que l'équipement en conséquence, et les rendements en oléo-protéagineux peuvent être décourageants. La production à l'hectare est en effet de seulement 30 quintaux pour le colza, contre 55 quintaux pour l'orge d'hiver. La surface cultivée en colza est donc en décroissance, avec une baisse d'ha cultivés de 32% entre 2016 et 2020. Néanmoins, la surface en protéagineux évolue légèrement au cours du temps, avec une augmentation annuelle de la sole d'environ 5% par an (Pognat, 2021).

I.3.3.3 Optimiser la gestion du troupeau

Enfin, la gestion du troupeau est aussi un axe d'amélioration de l'autonomie globale de l'exploitation. L'optimisation de la ration permet tout d'abord de garantir l'efficacité protéique : le meilleur compromis est de **100g de protéines digestibles dans l'intestin d'origine énergétique (PDIE) par unité fourragère lait (UFL)**. Des analyses de concentrés et de fourrages sont nécessaires pour calculer une telle ration. De plus, la diminution du nombre de génisses élevées, et de ce fait, la diminution du taux de renouvellement est un levier pour réduire le chargement apparent. Cela entraîne un rang de lactation plus important, ce qui suppose d'avoir des vaches avec une bonne longévité et peu de problèmes de cellules ou de reproduction. L'avancement de l'âge au vêlage avec une **insémination à 60% du poids adulte** soit autour de 15mois, et la réduction du temps de finition des réformes est également une stratégie pour réduire le nombre d'animaux présents dans l'élevage.

L'amélioration de l'autonomie à l'échelle des élevages consiste à optimiser les productions végétales et les valoriser au mieux dans la ration. La baisse du chargement apparent permet également de diminuer les besoins du troupeau.

Quelles sont les perspectives d'une alimentation 100% française en élevage Bovins laitiers ?

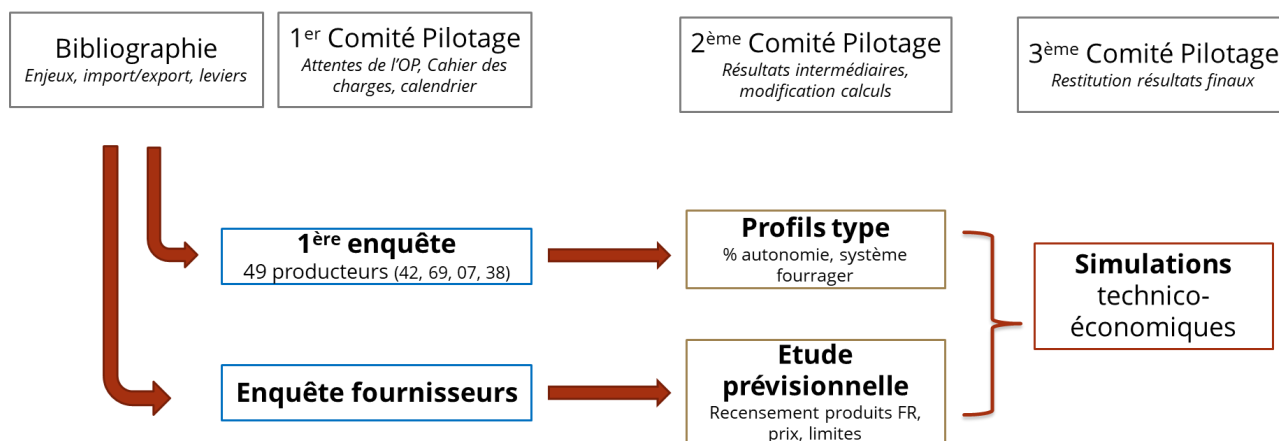


Figure 8 : Schéma de la méthodologie menée pour la réalisation de l'étude sur l'alimentation française en élevage bovins lait, sources personnelles

Dans une dynamique de diminution de l'impact de l'agriculture sur l'environnement, la perspective d'une ration 100% française en élevage bovins lait semble trouver sa place. Cependant une telle démarche demanderait une réorganisation complète de la filière, des fournisseurs jusqu'à la mise sur le marché. La production de protéine sur le sol français est encore insuffisante et la traçabilité des matières premières imposerait une nouvelle logistique. Ce projet avait donc pour ambition d'identifier **quelles sont les perspectives d'évolution vers l'autonomie alimentaire 100% française en élevage bovins lait à l'échelle de la filière Danone Sud-Est ?** L'objet de ce rapport était donc de mesurer l'impact économique et technique d'un tel cahier des charges à chaque échelon de la filière. Pour cela plusieurs questions ont été abordées :

- *Fournisseurs : Quel est le potentiel des fournisseurs pour l'approvisionnement en matières premières françaises ?*
- *Éleveurs : Quelles sont les opportunités des éleveurs pour établir une ration bovins laitiers française ?*
- *Laiterie : Quel serait le montant aux 1000l pour encourager le passage à une autonomie française des élevages bovins lait de l'OP Danone Sud-est ?*

II. Matériel et méthode

La figure 8 reprend l'ensemble des étapes de la méthodologie appliquée au cours du rapport. Nous voyons ainsi une première phase de bibliographie, puis les enquêtes auprès des éleveurs et des fournisseurs. Le traitement des données a permis d'établir des profils et d'effectuer ensuite diverses simulations technico-économiques. Une deuxième phase de l'étude, non visible sur ce schéma, sera réalisée a posteriori afin d'approfondir les différents leviers d'amélioration de la résilience des élevages face à la variation des prix de la matière première.

II.1 Recensement des pistes d'amélioration de l'autonomie française en élevage laitier

En raison de la pression économique et des effets néfastes sur l'environnement dues aux importations, de nombreux travaux ont été réalisés ces dernières années : ils ont permis d'identifier des opportunités d'amélioration de l'autonomie à l'échelle du pays. La première phase de l'étude a donc été de recenser le maximum de leviers d'actions, dont les principaux ont été présentés précédemment. La modification de l'assolement ainsi que l'achat d'autres aliments alternatifs pouvant remplacer le tourteau de soja et de colza semblent plus ou moins adaptés selon les systèmes d'élevages. Les recherches menées au début de ce projet étaient donc vouées à planifier des simulations en fonction des profils d'exploitation. Cependant, le cahier des charges n'étant pas définitif, nous avons donc d'abord dû construire des hypothèses afin de pouvoir visualiser l'impact potentiel de ce changement.

II.2 Création d'un comité de pilotage et hypothèses sur le cahier des charges FR Danone

II.2.1 Comité de pilotage : Conseils en élevage et OP Danone

Au total, 3 réunions ont été organisées avec le comité de pilotage afin de s'assurer du bon déroulement de l'étude, et de l'adéquation avec les attentes de l'OP. La première rencontre s'est déroulée en début de projet, une fois la bibliographie effectuée. Ce premier échange a permis de déterminer les contours du cahier des charges potentiel, ainsi que la méthodologie à adopter (nombre et type d'éleveurs à enquêter, zone géographique, durée du projet...) et les types de rendus souhaités.

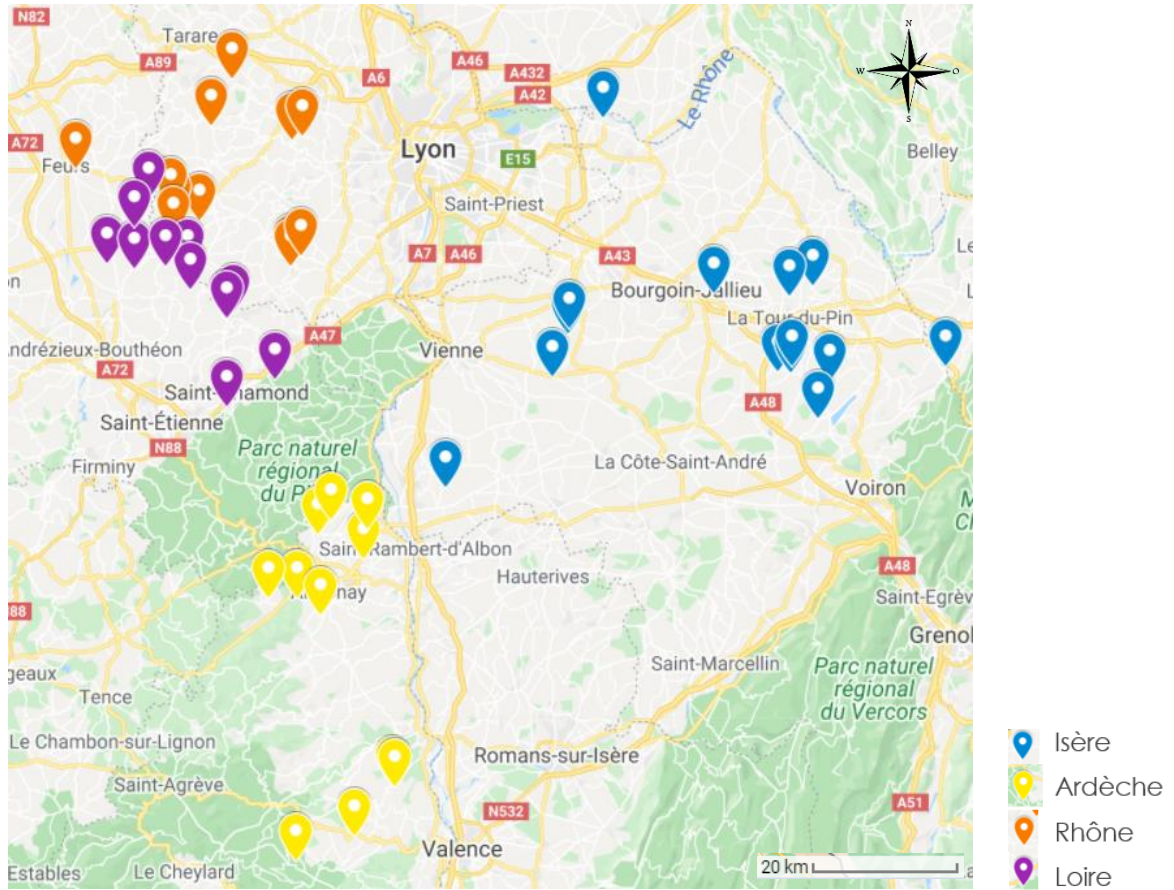


Figure 9 : Répartition géographique des élevages enquêtés, sources personnelles

Le second point a été fixé dès les enquêtes et les premiers traitements de données réalisés. Un échange sur les principaux résultats a pu être fait. Nous avons ensuite planifié les modifications de calculs de substitutions à effectuer, ainsi que les données supplémentaires à étudier. Les surcoûts communiqués ont été vérifiés par le directeur du conseil en élevage du Rhône qui a pu confirmer le mode de calcul et donner des pistes d'amélioration pour affiner les résultats. Le comité a conclu qu'il était préférable d'approfondir davantage les coûts de production avant de passer à la 2^{ème} étape de l'étude qui était de réorganiser les systèmes d'élevages pour améliorer leur résilience. Cette seconde phase sera donc réalisée à posteriori.

Enfin, le dernier échange avec le groupe de travail a permis une restitution complète des résultats en fin de projet. Cette clôture de l'étude avait pour but de discuter de la manière de communiquer lors des négociations avec l'industriel laitier, et des chiffres à utiliser. Un récapitulatif des points de vigilance évoqués par les fournisseurs lors des entretiens téléphoniques a également été effectué afin de délimiter les restrictions liées à l'origine des aliments.

II.2.2 Eléments intégrés dans le cahier des charges 100% Français

Grace à une discussion lors de la première rencontre des membres du comité de pilotage, les limites du cahier des charges ont été évoquées. Il a donc été convenu que la ration française devrait probablement s'appliquer à **l'ensemble des bovins présents sur l'exploitation** pour des raisons de contrôle de traçabilité. Cependant, des composés tels que les **minéraux** ou encore le **lait en poudre** sont élaborés avec des matières ne présentant aucun équivalent français, il sera donc normalement convenu d'une tolérance pour l'importation de ces produits. La notion de provenance française s'appliquerait donc aux fourrages et concentrés énergétiques et protéiques distribués au troupeau laitier et allaitant.

Rappelons cependant que ces hypothèses ne sont pas définitives et seront négociées entre l'OP et Danone. Les simulations ont été calculées par rapport à un scénario pessimiste, c'est-à-dire avec le plus de restrictions pouvant être fixées. Il est donc envisageable que les surcoûts présentés ci-dessous soient supérieurs aux chiffres définitifs.

II.3 Déroulement des enquêtes chez les éleveurs et les fournisseurs

II.3.1 Entretiens en élevage

L'échantillon d'éleveurs enquêtés a été défini par l'OP afin d'être le plus représentatif possible de l'ensemble des élevages de la zone Danone Sud-Est. Comme nous pouvons le voir sur la figure 9, les élevages sont répartis de manière plutôt homogène sur les 4 départements : Isère (repères bleus), Ardèche (jaunes), Rhône (oranges) et Loire (violets). Les entretiens ont tous été réalisés sur le terrain et duraient en moyenne une heure et demie. L'échange se faisait sous forme d'enquête directive afin de recenser des données précises et comparables sur l'ensemble des exploitations.

Les entretiens se déroulaient en plusieurs étapes, tout d'abord une partie descriptive de l'élevage afin de pouvoir établir une fiche signalétique par exploitation : Nous relevions entre autres la SAU, le nombre d'ateliers, le nombre d'UGB ainsi que des données économiques principales... Une seconde partie concernait la conduite du troupeau laitier avec notamment les rations des vaches laitières au printemps, en été, et en hiver ainsi que les rations des génisses, la surface et la durée au pâturage, des données de reproduction (taux renouvellement, âge vêlage...). Nous abordions ensuite les ressources disponibles pour nourrir le cheptel, c'est-à-dire la production végétale et les achats d'aliments. Notons que les assolements étaient le plus souvent relevés sur la déclaration PAC ou le livret comptable, et les achats sur le grand livre comptable, afin d'être le plus précis possible lorsque les documents étaient disponibles.

$$\text{Besoins MAT} = \left(\frac{(1,56 * \text{PL} * \text{TP})}{1000} + 165 \right) * 1,624$$

Conversion des besoins en PDI/kg de lait et par points de TP (pointe vers 1,56)
 Conversion kg PDI annuels en kg MAT annuels (pointe vers 1,624)
 Besoins en MAT pour entretien, gestation, gain poids des VL (pointe vers 165)

Figure 10 : Calcul des besoins en MAT selon Devautop 2021, sources personnelles

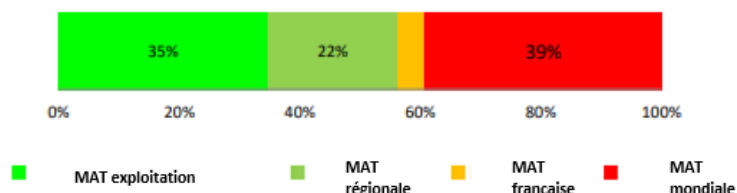


Figure 11 : Provenance de la MAT, d'après Devautop 2021

Tableau 4 : Origine des principaux aliments utilisés en élevage bovins lait, selon Devautop 2021

Libellé aliment	MAT (en g/kg)	Origine régionale (%)	Origine FR (%)	Origine mondiale (%)
Céréales	81 à 103	100	0	0
Maïs déshydraté	75	0	100	0
Céréales immatures	81	100	0	0
Maïs épis	83	100	0	0
Pulpe betteraves déshydratée	88	0	100	0
Pomme de terre	108	0	100	0
Mélasse de betterave	109	0	100	0
Coproduits de biscuiterie	120	0	100	0
Luzerne déshydratée	148	0	100	0
Son de blé	150	0	100	0
Pois	203	100	0	0
Féverole d'automne	206	100	0	0
Tourteau de tournesol	277	0	100	0
Tourteau de lin	300	0	100	0
Lupin d'hiver	347	100	0	0
Urée	2875	0	100	0
Foins et ensilages	94 à 165	100	0	0
Aliment Jeunes bovins	160	0	85	15
VL 18% de MAT	180	0	80	20
Drèches de brasserie ou de distillerie	300	0	50	50
Tourteau de colza	350	0	50	50
VL 40% de MAT	400	0	5	95
Tourteau soja 48	456	0	0	100
Tourteau de soja tanné	520	0	0	100

Enfin des questions plus larges sur les opportunités d'amélioration de l'autonomie globale étaient identifiées par les éleveurs. Certaines propositions d'aménagement du cahier des charges concernant l'origine des protéines étaient également prises en compte afin de pouvoir transmettre l'information à l'OP (tolérance d'une certaine quantité de tourteau importé...). L'annexe 1 présente le support d'enquête reprenant ces différentes étapes.

II.3.2 Entretiens avec fournisseurs de la zone

Les entretiens réalisés avec les fournisseurs ont été menés par téléphone et duraient 15 à 30 minutes en moyenne. L'objet de ces échanges était tout d'abord de recenser les fabricants d'aliments qui projetaient de créer une gamme de correcteurs azotés français, et le prix de ce type d'aliment. Les contraintes logistiques ainsi que les disponibilités d'approvisionnement étaient également abordées afin d'identifier les principales limites de ce cahier des charges pour les fournisseurs. Tous ces échanges ont permis de construire un argumentaire solide afin de négocier des tolérances sur les provenances des aliments et des solutions alternatives que pourraient proposer les fabricants.

II.4 Calcul de l'autonomie protéique des élevages grâce à Devautop

L'outil Devautop a été créé en 2017 dans le cadre des projets Terunic et Cap Protéine, menés par l'institut de l'élevage et de nombreux autres collaborateurs. Ce logiciel permet de calculer le taux d'autonomie protéique des élevages selon les besoins du troupeau, l'assolement et les achats de l'exploitation. L'estimation des besoins en MAT est illustrée sur la figure 10, elle est fonction de la production laitière et du taux protéique des vaches laitières de l'élevage.

Le taux d'autonomie selon Devautop peut aller de 43% pour un système maïs dominant, à 99% pour un système herbager de plaine. Cet outil renseigne également la provenance de la MAT utilisée : « MAT Bateau » correspond aux aliments importés d'un autre pays, « MAT Camion » renseigne une origine Française, « MAT Tracteur » concerne les aliments achetés dans la région, et enfin « MAT Tracteur exploitation » détermine les aliments produits au sein de l'élevage. La figure 11 présente un diagramme de la provenance de l'azote consommé à l'échelle de l'élevage. La synthèse Devautop, présentée en annexe 2 permet ainsi aux éleveurs de situer leur niveau de dépendance aux protéines importées.

Cette estimation de la provenance est fonction du taux de MAT des aliments. Ainsi un tourteau de soja sera d'origine 100% mondiale, alors qu'une VL18 ne comptera que 20% importés d'un autre continent, et une céréale sera 100% d'origine française. La synthèse des principaux composés utilisés en élevage est présentée sur le tableau 4 ci-contre. Nous pouvons remarquer que les fourrages et céréales sont pour la plupart d'origine française. En revanche tous les composés riches en MAT proviennent à l'inverse majoritairement d'autres continents. Cette notion de provenance a été confirmée lors des échanges avec les fournisseurs. La limite de ce diagnostic est qu'il ne différencie pas les produits d'origine Européenne, et les produits importés d'autres continents. De ce fait, si Danone accorde temporairement une tolérance pour des aliments produits en Europe, Devautop ne permettra pas d'estimer quelle quantité cela représentera. En réalité, les fournisseurs ne peuvent aujourd'hui assurer la provenance 100% française de leur matière première. En effet seules les récoltes issues des contrats avec les producteurs situés autour des fabricants sont garanties d'origine française. Les autres composés comme le tourteau de colza ou les coproduits de brasserie proviennent en partie d'Europe mais la quantité n'est pas réellement connue. Une étude de la traçabilité des matières premières serait donc nécessaire pour affiner ces données.

Quels seraient les impacts techniques et économiques
du passage en ration complète 100% FR?

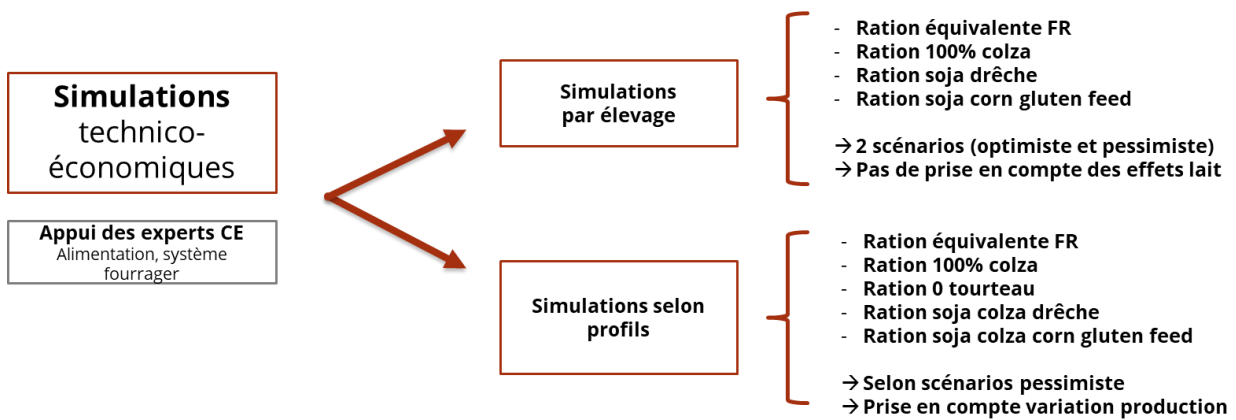


Figure 12 : Simulations effectuées pour calculer les surcoûts d'une ration FR en élevage bovins laitiers, sources personnelles

III. Résultats : Présentation des groupes et nouveaux coûts de production

III.1 Organisation de la présentation des résultats

La restitution des résultats est organisée en plusieurs étapes. Tout d'abord nous présenterons les résultats de la **classification des élevages en profils typologiques**, et nous analyserons différentes variables par groupes. Puis nous présenterons les **surcoûts** des rations individuelles, et des rations moyennes par profils. Enfin nous conclurons sur les **facteurs influençant la résilience** des élevages dans un contexte de modification de la ration vers du 100% français.

Le calcul des coûts de production avec une ration 100% française a été réalisé selon deux types de simulations comme nous pouvons le voir sur la figure 12. Pour ces deux simulations nous avons calculé le surcoût d'une ration identique avec des aliments français mais aussi des rations alternatives avec d'autres matières premières.

La première étape était de calculer le surcoût par élevage, en établissant des rations selon les substitutions recommandées dans la bibliographie. Ce premier mode de calcul permettait d'obtenir des résultats selon les achats de chaque élevage. Ainsi nous avons ensuite pu analyser l'impact du passage en alimentation française selon les profils. La seconde étape permettait de calculer plus précisément le surcoût par profils grâce à des rations créées sur un logiciel de rationnement, avec un taux de substitution plus important et une quantité équivalente au tourteau de soja légèrement différente des quantités annoncées dans les articles scientifiques. Dans les deux étapes des rations intégrant du colza, de la drêche et du corn ont été simulées. Les surcoûts ont été chiffrés sur le tableur Excel en automatisant le maximum de formules afin d'éviter les erreurs.

Le recours à une analyse par composantes principales a pour objectif de classer les élevages selon leur système fourrager. Ces regroupements permettront ensuite d'analyser l'impact d'une ration française selon les profils, et d'identifier les systèmes les plus résilients. L'ACP offre la possibilité d'étudier des variables multiples en les regroupant selon leurs corrélations. On obtient ainsi un résumé des relations entre les variables afin de caractériser des groupes d'individus.

Tableau 5 : Présentation des variables permettant la construction de l'ACP, sources personnelles

Variables	Min	Max	Q1	Moyenne	Q3	Ecart type	Commentaires
Chargement réel	0.59	2.53	1.01	1.32	1.61	0.40	Ch réel = UGB totaux – Achats fourrages/ (5 à 7 selon PL) /ha SFP (Kg MS/ UGB de 5 : <7500/VL/an ; 6 : [7500 à 9500] à 7 : >9500)
Lait produit l/ha SFP	1967	14000	5387	7656	9620	2915	Chargement lait
Ares de pâture/VL	0	87.7	0	14.3	18.2	15.8	27% en 0 pâture
Lait produit l/VL/an	6436	12207	7590	8671	9494	1294	Selon race et système d'élevage
% de maïs/ ha SFP	0	48%	16%	22%	29%	12%	10% sans maïs
Ha céréales / UGB	0	1.63	0.08	0.20	0.20	0.26	2 élevages avec une grande surface en céréales

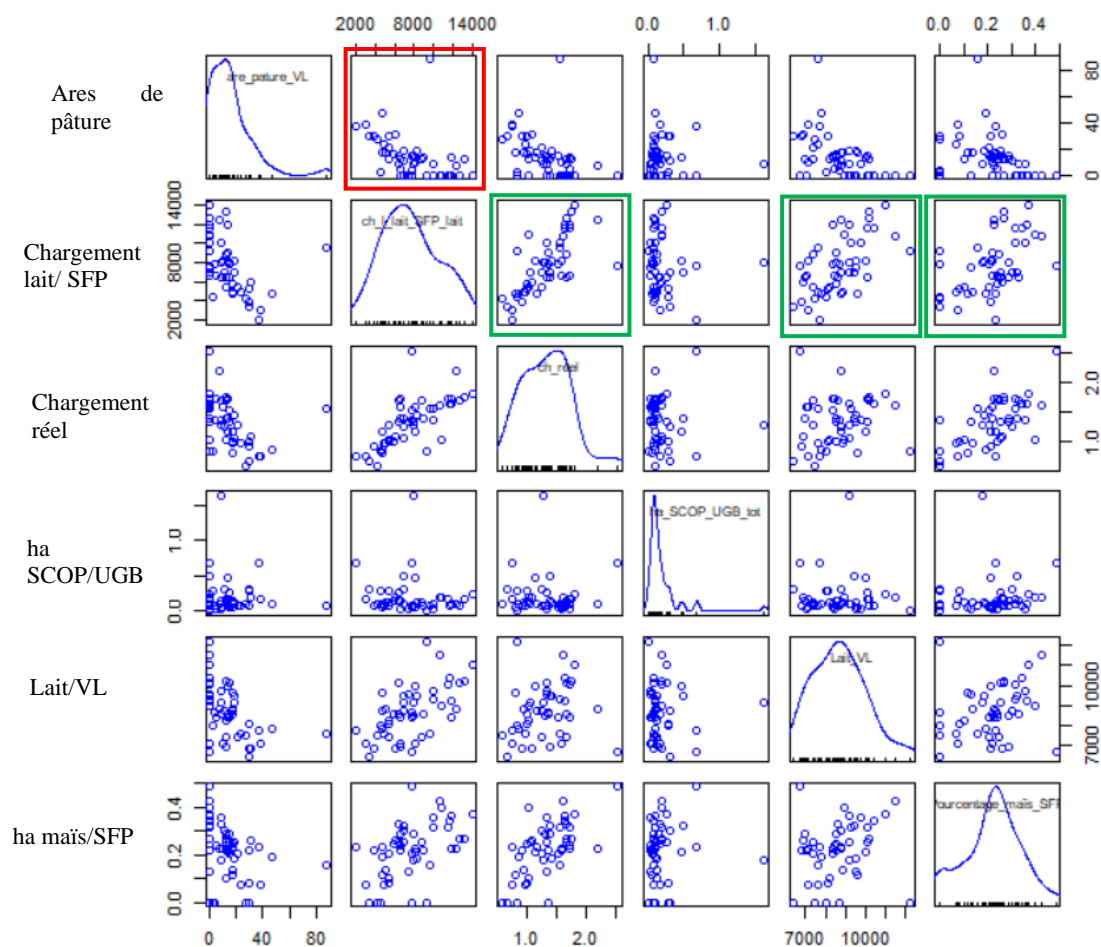


Figure 13 : Corrélation entre les 6 variables constituant l'ACP, sources personnelles

III.2 Classification des élevages en profils typologiques grâce à une ACP

III.2.1 Choix des variables pour l'élaboration des profils

Les variables intégrées dans l'analyse en composantes principales (ACP) ont été choisies afin de représenter **la structure et la gestion** de chaque élevage. Le tableau 5 reprend l'ensemble des données statistiques de ces variables. Le **chargement réel**, allant de 0,6 à 2,5 dans cet échantillon, représente le potentiel nourricier de l'exploitation sur la surface fourragère principale (SFP). Autrement dit, il détermine l'intensification du système : plus le chargement est élevé et plus le système est intensif car il regroupe beaucoup d'UGB sur une surface donnée. Cette variable est relativement homogène dans les systèmes, avec une moyenne de 1,3. Cela correspondrait à un rendement moyen par hectare de 6,5 tonnes ce qui est assez faible sachant que l'on prend en compte toutes les parcelles de cultures fourragères dans ce calcul. **Les élevages présentant le chargement réel le plus important sont les plus gros cultivateurs de maïs sur la SFP.** C'est en effet la culture fourragère avec le plus gros rendement par hectare. Cela justifie donc la part importante de maïs dans les élevages des Monts du Lyonnais où la pression foncière est importante, et où les rendements doivent être optimisés au maximum.

Ce chargement est corrélé positivement à la quantité de lait produit par ha de SFP qui témoigne également de l'intensification du système, ainsi plus ce rapport est élevé et plus la production sera intensive. Le **chargement de lait par SFP** semble évoluer à l'inverse de la **surface pâturée par les vaches** laitières au printemps comme nous pouvons le voir sur le nuage de point (figure 13), avec une orientation des points sur une forme à pente négative. La production laitière comparée à la surface fourragère disponible est très hétérogène, avec un écart type de plus de 2 900l/ha. En effet l'écart entre la valeur minimale et la valeur maximale est très élevé (12 000l/ha) ce qui illustre les différences entre les conduites d'élevages. Le quart inférieur (5 387l/ha) rassemble ainsi les élevages plutôt extensifs, avec une petite production sur une surface donnée. A l'inverse le quart supérieur (9 620l/ha) correspond plutôt aux élevages très optimisés avec des vaches hautes productrices sur peu d'espace. Le chargement lait moyen par hectares de SFP est de 7 700l environ, ce qui se rapproche du système intensif herbe maïs et sorgho en zone Montagne (Coteaux des Monts du Lyonnais) issu des cas type AURA (Bouchard et al, 2019). La surface pâturée par animal est en moyenne de 14 ares lors de la mise à l'herbe. Cependant 27% des élevages ne pratiquent pas de pâturage, ce qui explique la forte variation entre la valeur minimale (0 ares) et la valeur maximale (88 ares/VL).

Nous observons ensuite une légère corrélation positive entre le chargement laitier et la **quantité de lait produite par vache**. Cette valeur varie du simple au double, avec une moyenne annuelle de 8 670l/VL, ce qui est bien plus élevé que la moyenne régionale recensée à 5 900l/VL (Agreste, 2020). Les exploitations livrant chez Danone sont donc en majorité des élevages de vaches laitières à fort potentiel. Le niveau de production des animaux semble aussi lié aux ha de maïs dans la SFP. Les élevages à haute production auraient donc une dominance de maïs sur leur surface fourragère. La **part de maïs dans la SFP** et le nombre d'**ha de céréales par unité de gros bétail (UGB)** expliquent la gestion de l'assolement, et la présence plus ou moins importante de prairies temporaires et naturelles dans la SAU. 10% des élevages de l'échantillon ne cultivent pas du tout de maïs en raison de faibles rendements dû au manque d'eau. En revanche, la moyenne de maïs sur la SFP est de 22% ce qui correspond à la référence **du cas type herbe maïs sorgho des Monts du Lyonnais**. Le quart supérieur est de 29% avec un élevage allant jusqu'à 48% ce qui correspond davantage au **cas type maïs intensif des Monts du Lyonnais**. Le nombre moyen d'hectares de céréales par UGB totaux dépasse les valeurs des cas types autour de 0,12 ha/UGB (Bouchard et al, 2019).

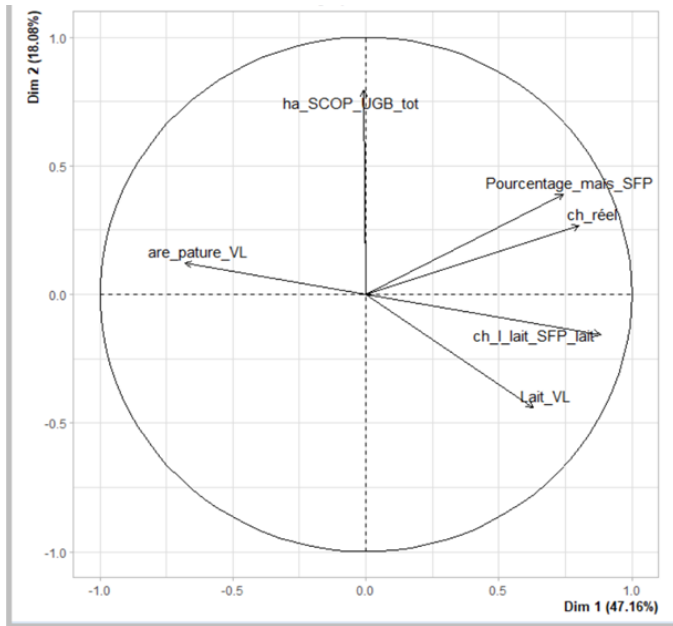


Figure 15 : Représentation de la projection des variables de l'ACP, sources personnelles

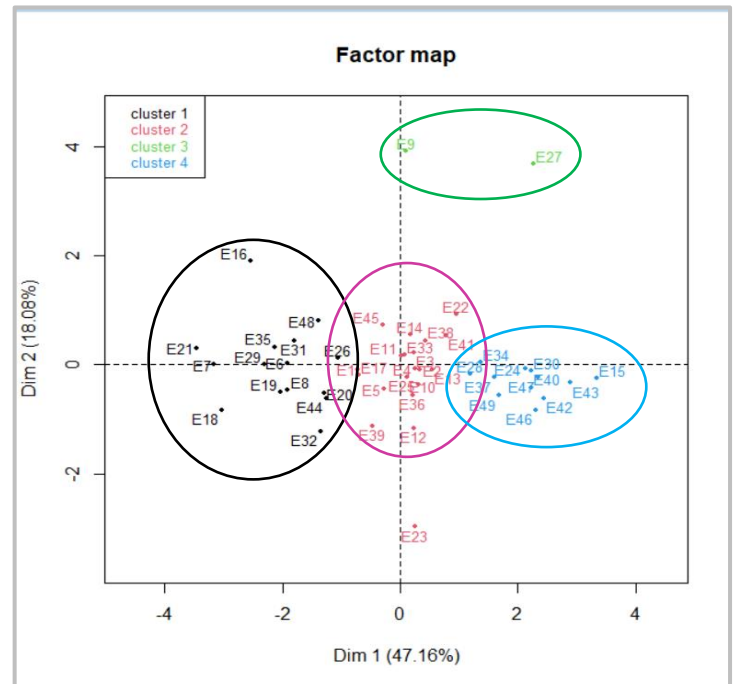


Figure 14 : Représentation simultanée des individus actifs et supplémentaires, sources personnelles

Tableau 6 : Présentation des données statistiques des variables constituant l'ACP réparties par profils, sources personnelles

Variables	Herbe			Herbe - Maïs			Maïs intensif			Plaine
	Q1	Médiane	Q3	Q1	Médiane	Q3	Q1	Médiane	Q3	Médiane
Chargement réel	0.78	0.92	1.01	1.28	1.37	1.55	1.59	1.66	1.73	1.9
Lait produit l/ha SFP	4033	4729	5344	6530	6968	8029	10826	11774	12493	7824
Ares de pâture/VL	18.6	29.6	33.5	6.5	12.6	14.8	0	0	7.9	4.33
Lait produit l/VL	7261	7590	8054	8424	8572	9320	9146	9911	10254	7923
% de maïs/ha SFP	7.3	11.4	19.6	21.4	24.1	27.1	26.6	32.8	36.4	33.2
Ha céréales / UGB	0.08	0.12	0.24	0.07	0.1	0.16	0.09	0.11	0.19	1.16

Il semblerait que plusieurs groupes puissent être établis grâce aux 6 variables intégrées dans l'ACP. Parmi eux, nous devrions obtenir un groupe plutôt extensif, basé sur le pâturage et un faible chargement en lait ainsi qu'une dominance des prairies dans la SFP. Puis un second groupe plus intensif avec un chargement en lait et un chargement réel plus important, ainsi qu'une production par vache et une production de maïs plus élevées. L'ACP va donc nous permettre de confirmer ces hypothèses mais aussi de faire apparaître d'autres groupes typologiques. Rappelons que cette classification aura pour but d'étudier la résilience du passage à une ration 100% française selon les profils, mais également de rechercher les leviers d'actions les plus adaptés par système. Globalement nous avons une moyenne située entre les **cas types Rhône-Alpes système intensif herbe maïs et système intensif herbe maïs sorgho en zone de Montagne** (Bouchard et al, 2019).

III.2.2 Présentation des quatre profils

Comme nous pouvons le voir sur la figure 14 nous obtenons avec l'ACP quatre groupes dont un petit groupe de 2 élevages, ainsi qu'une exploitation qui se démarque avec un système 100% fourrager, 0% de maïs, pas de pâturage et un chargement réel important. La figure 15 nous permet ensuite d'interpréter les différences entre groupes. : L'ensemble des données statistiques des 6 variables sont présentées par profils typologiques sur le tableau 6.

- La **classe 1** regroupe **15 systèmes herbagers** avec une surface importante de pâture par vache laitière au printemps (30 ares), un faible chargement lait par SFP (4 797l/ha SFP). Le chargement réel est aussi assez bas (0,9), tout comme la part de maïs dans la SFP (12%), et la production laitière (7 600l/VL/an). Globalement, ces 15 exploitations sont réparties sur des zones séchantes dans les coteaux d'Ardèche et le nord du Mont du Lyonnais.
- La **classe 2**, composée de **19 élevages** répartis en Isère et dans le sud des Monts du Lyonnais, présente plutôt un **système équilibré en maïs et en herbe**. Cette situation géographique semble être plus adaptée à la culture de maïs tout en valorisant l'herbe. La surface de pâturage est de 13 ares par vache en moyenne. La part de maïs est plus élevée que le système herbager (24%), ce qui entraîne une production par vache plus importante (8 600l/VL/an). Le chargement réel reste relativement bas (1,4).
- La **classe 3** ne compte que **2 élevages** avec un **système atypique de plaine**. Ces élevages cultivent donc beaucoup de céréales (1,2 ha/UGB) et ont une petite production par vaches (7 900l). Les surfaces allouées aux céréales offrent des possibilités de produire plus de protéines sur l'exploitation. La part de maïs sur la SFP est aussi importante que le système maïs intensif (33%).
- Enfin la **classe 4** intègre **12 élevages** avec un **système plus intensif** et une part importante de **maïs dans la SFP**. La production laitière par vache est haute (9 900l/VL/an) et le chargement réel est élevé (1,7). Ces élevages se situent pour la plupart dans la zone des Terres Froides en Isère et dans le sud des Monts du Lyonnais. Le chargement lait sur la SFP est de plus du double par rapport au système herbager (11 800l/ha), ce qui témoigne de l'intensification du système.

Pour terminer, il a été conclu que l'élevage E23, trop en marge au vu de l'absence de maïs et de pâturage, avec un chargement en lait très élevé, sera exclu de la classe 2.

La cohérence de la répartition en quatre profils a été validée par le comité de pilotage et les experts du conseil en élevage. Ces quatre systèmes semblaient en effet représentatifs de la diversité des exploitations de la zone OP Sud-Est. La répartition géographique des différents systèmes est présentée sur une carte visible en annexe 3.

Tableau 7 : Présentation des variables à étudier par profils, sources personnelles

Variables	Min	Max	Q1	Moyenn e	Q3	Ecart type	Commentaires
Lait vendu l/UMO	77 333	511 303	205667	259 510	310 008	92 569	
Nb VL	29	136	48	69	81	27	
Qté concentré kg/VL/an	1025	4713	1639	2202	2704	842	Les quantités de concentrés sont basés sur les achats (déduction de 20% des achats pour génisses)
Qté concentré kg/1000l lait livré	126	607	220	285	334	96	
Quantité d'aliments protéiques achetés kg/1000l de lait vendus	91	325	140	183	220	62	Les concentrés de plus de 16% de MAT sont comptés dans cette variable.
Charge alimentation €/1000l lait vendus	44	206	83	103	118	30	Interprétation de l'efficacité alimentaire.
Charge alimentation /Chiffre affaire lait	0.09	0.41	0.22	0.26	0.31	0.07	Interprétation de l'efficacité du système.
Chargement apparent (UGB/ha)	0.68	2.53	1.09	1.38	1.68	0.42	Chargement apparent = UGB totaux/ha SFP Le chargement réel est directement lié au chargement apparent qui divise le nombre d'UGB total par la SFP mais ne prend pas en compte les achats.
Autonomie G (%)	52	95	75	79.5	87	9.4	Les autonomies sont calculées grâce aux outils Devautop et un fichier excel de Adice. Moyenne autonomie MAT basse comparé à la moyenne nationale autour de 60% et la moyenne de. L'autonomie française et/ou EU déduit le % de MAT importé selon Devautop (MAT bateau).
Autonomie fourrages (%)	66	100	94	95.4	100	6.9	
Autonomie azote total (%)	0	75	0	45.5	61	19	
Autonomie azote FR (%)	30	91	56	64.4	73	13.2	

III.2.3 Présentation des variables de sortie étudiées au sein des quatre groupes

Les variables étudiées par profil une fois l'ACP réalisée permettent d'étudier l'**efficience** des différents systèmes ainsi que l'échelle de l'activité. Le tableau 7 synthétise les principales données statistiques de ces variables.

La quantité de **lait vendue annuellement par unité de main d'œuvre (UMO)** permet de rendre compte de la charge de travail et l'intensification du système. Nous observons une grande disparité entre les systèmes, avec une quantité minimale par travailleur de 80 000l et une quantité maximale de 510 000l environ ce qui donne un écart type de 92 500l. La moyenne est autour de 259 500l, ce qui est légèrement inférieur aux cas types de Rhône-Alpes proches des systèmes étudiés, qui comptent entre 265 000 et 280 000l/UMO (Bouchard et al, 2019). **Les élevages avec une production supérieure à 400 000l par UMO possèdent tous un robot de traite ou sont en zéro pâturage.** A l'inverse, **les systèmes avec peu de lait par UMO (<115 000l) sont des systèmes pâturant** avec plus de 30 ares par vaches par jour au printemps. Dans ces différentes structures, le **nombre d'animaux producteurs** varie également beaucoup puisque le plus petit troupeau compte seulement 29 vaches laitières, alors que le plus gros élevage en énumère 136. Globalement, avec une moyenne de 69 vaches laitières les troupeaux de l'échantillon étudié sont de taille relativement importante puisque la référence de la zone est entre 40 et 65 productrices.

La **quantité de concentrés** distribuée par rapport à la quantité de lait livré permet d'apprécier l'efficacité de la ration. En effet, les concentrés distribués par vache fournissent un repère d'ingestion et d'équilibre de la ration, mais ne se rapportent pas directement à la production. Ces deux variables permettent ainsi d'évaluer les charges d'alimentation par animal, ainsi que de les raisonner par rapport au produit annuel. De ce fait, l'élevage distribuant la quantité minimale relevée par vache n'est pas forcément le système le plus rentable, car la production laitière est relativement faible (6 700l/VL/an). La quantité de concentrés distribués varie énormément puisque cela va de 130kg à 600kg aux 1 000l. La variable concernant les **concentrés protéiques** permet de rendre compte de l'importance des importations pour l'élevage car la majorité des aliments achetés à l'étranger sont des matières premières riches en azote.

La rentabilité économique du système peut être étudiée grâce à plusieurs variables telles que les **charges d'alimentation aux 1 000l** vendus et les **charges d'alimentation sur le chiffre d'affaires** de l'atelier lait. La moyenne des charges d'alimentation rapportée aux 1 000l de lait vendu est de 100€ environ, ce qui est plus élevé que le cas type de référence à 67€. Cependant la variable calculée prend en compte l'ensemble des charges d'alimentation, génisses et vaches tarées comprises, ce qui augmente la valeur et peut expliquer cet écart (Idèle, 2019a). Le constat est le même pour les charges d'alimentation sur le chiffre d'affaires avec une référence d'environ 0,20 contre 0,26 pour la moyenne de l'échantillon.

Le **chargement apparent** permet de connaître l'occupation des surfaces fourragères par le troupeau. Selon les zones géographiques les élevages peuvent avoir un chargement important sans pour autant devoir acheter beaucoup d'aliment, grâce à un rendement par hectare suffisamment élevé. En revanche dans les zones séchantes le chargement apparent ne sera pas haut si l'élevage souhaite maintenir une autonomie suffisante.

Enfin, les **niveaux d'autonomie** sont décomposés en plusieurs variables : l'autonomie globale, fourragère, azotée totale et azotée française. L'échantillon affiche des moyennes de 5% de moins que les autonomies du cas type. Cet écart est relativement faible mais les écarts entre les élevages sont importants. En effet l'autonomie globale varie du simple au double. L'autonomie azotée française déduit les achats de correcteurs azotés d'origine mondiale. Les élevages ayant recours aux coproduits auront ainsi une meilleure autonomie française que l'autonomie azotée totale. Ces différentes variables vont permettre de comparer les différents groupes et d'identifier des points communs selon les systèmes.

Tableau 8 : Présentation des données statistiques des variables analysées par profils, sources personnelles

Variables	Herbe			Herbe - Maïs			Maïs intensif			Plaine
	Q1	Médiane	Q3	Q1	Médiane	Q3	Q1	Médiane	Q3	Médiane
Lait vendu l/UMO	161063	227143	258195	197531	250000	288532	289589	314290	404188	178150
Nb VL	40	44	55	62	74	86	61	66	107	53
Qté concentré kg/VL/an	1766	2020	2428	1583	1759	2070	1970	2492	3309	1232
Qté concentré kg/1000l lait livré	253	285	366	196	240	300	218	305	376	169
Quantité d'aliments protéiques achetés kg/1000l de lait vendus	126	168	202	124	181	218	143	191	263	174
Charge alimentation €/1000l lait vendus	82	106	123	77	86	100	102	117	123	105
Charge alim/Chiffre affaire lait	0.22	0.28	0.31	0.21	0.23	0.28	0.26	0.30	0.33	0.28
Chargement apparent (UGB/ha)	0.80	0.92	1.09	1.32	1.40	1.60	1.63	1.72	1.80	1.90
Autonomie Globale (%)	74	80	85	76	84	89	77	79	83	84
Autonomie fourrages (%)	93	98	100	91	98	100	97	100	100	100
Autonomie concentrés (%)	23	25	35	27	39	42	31	35	38	16
Autonomie azote total (%)	37	47	62	36	54	62	36	45	53	52
Autonomie azote FR (%)	57	66	79	55	67	75	56	66	68	65
Autonomie UF (%)	66	77	85	67	82	86	71	76	82	79

III.2.4 Evolution des variables de sortie selon le système d'élevage

Nous pouvons remarquer tout d'abord que le système intensif en maïs présente une **production laitière par unité de main d'œuvre (UMO)** très élevée en comparaison des autres profils. En effet la médiane de ce groupe compte plus de 60 000l de lait vendus en plus par UMO que le groupe maïs-herbe et 87 000l en plus que le système herbager. Pourtant, le **cheptel** le plus important est représenté par le système herbe-maïs, ce qui témoigne d'une production laitière par vache bien plus élevée pour le système maïs intensif. Le système herbager comporte les plus petits cheptels avec une médiane de 44 VL. La production laitière est en partie permise par l'apport de concentrés, illustré par un niveau important de **concentrés par vaches** pour le système maïs intensif. L'écart en concentrés apportés est cependant moins important si on le raisonne selon la production. En effet la quantité de **concentrés distribués aux 1 000l** est moins hétérogène, ce qui témoigne d'une efficacité de la ration pour le maïs intensif qui se détache moins des autres systèmes.

Le **chargement apparent** représente le nombre d'UGB présents sur la SFP, et permet d'estimer l'intensification du système. De ce fait, le maïs intensif et le système plaine présentent un chargement apparent élevé contrairement au système herbager. Cela peut donc éventuellement justifier la différence de surface pâturée par les VL, très basse pour le système maïs intensif, et assez haute pour le système herbager ainsi plus extensif.

Concernant le niveau **d'autonomie globale**, le système herbe-maïs détient la médiane la plus haute tandis que le système herbager et le système maïs intensif sont légèrement plus bas. Cependant, l'autonomie globale reste relativement élevée car les médianes ne descendent pas plus bas que 79%. En revanche la moyenne nationale est de 88% ce qui voudrait dire que le potentiel des élevages de la zone OP Sud-Est serait potentiellement plus bas que dans les autres régions de France. D'autre part, **l'autonomie fourragère** est élevée pour tous les profils car les quatre médianes ne descendent pas en dessous de 98% (moyenne nationale). Enfin, **l'autonomie azotée** est très faible comparée à la moyenne nationale de 77% contre 54% pour le système herbe-maïs qui détient la médiane la plus élevée (Brunschwig et al, 2012a). Cette moindre dépendance en azote du profil mixte pourrait être permise par des récoltes fourragères de qualité (stade de récolte), et un besoin limité des animaux grâce à une ration de base équilibrée. Le système maïs intensif est à l'inverse le plus dépendant à la protéine avec une médiane de 47% d'autonomie en azote. Nous pourrions supposer que cette faible valeur en autonomie des élevages de la zone provient d'une part de la faible teneur en azote des fourrages, et d'autre part d'une production en oléo-protéagineux quasiment nulle.

Le système maïs intensif, plus dépendant en protéines d'importation, serait donc probablement le groupe le plus touché par l'augmentation des coûts de production en cas de passage en alimentation française. Nous allons voir par la suite que malgré plusieurs rations étudiées, le système maïs intensif serait en effet le plus atteint, et le système herbager le moins touché par cette évolution. Ce constat est d'autant plus alarmant que les **charges d'alimentation ramenées à la production et au chiffre d'affaires** sont les plus élevées pour ce système intensif. Une ration 100% française viendrait donc augmenter davantage ces deux rations qui risqueraient ainsi de dégrader les marges brutes des exploitations.

Ainsi pour reprendre les éléments principaux des trois grandes classes synthétisées dans le tableau 8, le **système herbager** présente une autonomie générale à 80% ce qui est autour de la moyenne (88%), l'autonomie en fourrage est plus élevée (96%) dont une majorité autour de 100% (médiane à 98% et Q3=100%). En revanche, la médiane de l'autonomie azotée est de 47% ce qui est assez bas. Il est donc difficile d'établir ici un lien entre la part d'herbe dans le système et l'autonomie azotée. Cependant selon la répartition géographique des profils, les élevages de ce groupe se trouvent en zone de coteaux ardéchois ou Monts du lyonnais, difficilement exploitable avec des sols assez séchants. Cela pourrait donc expliquer la faible part d'autonomie azotée due à une production de fourrages faible et de qualité potentiellement moyenne.

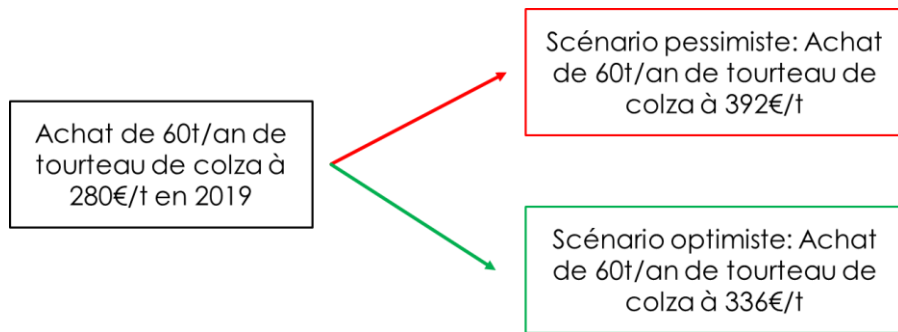


Figure 16 : Représentation des deux scénarios (pessimiste et optimiste) à travers un exemple, sources personnelles

Pour ce qui est du **système mixte** l'autonomie globale varie de 56 à 91% avec une médiane de 84% ce qui classe ce groupe en premier sur les 4. L'équilibre entre l'herbe et le maïs dans l'assolement permettrait donc peut être un compromis entre quantité de fourrages produits et dépendance aux achats de correcteurs azotés. Seulement l'autonomie protéique est relativement identique au système herbager ce qui remet en question cette hypothèse. Nous étudierons la question par la suite.

Enfin la classe dite « **intensive** » présente la production laitière par vache la plus élevée, ce qui entraîne un chargement lait/ha de SFP, ainsi qu'une production par associé importants bien qu'elle n'ait pas le plus grand cheptel parmi les profils. La quantité produite est en partie permise par une grande quantité de concentrés par vache par an ; cependant la ration semble correctement valorisée car le niveau de concentrés aux 1 000l est davantage proche des autres classes. Au niveau de la SAU, nous pouvons remarquer une faible part de céréales mais une part importante de maïs sur la SFP. L'autonomie globale et l'autonomie fourragère sont assez hautes, ce qui témoigne de bons rendements puisque le chargement en lait sur la SFP est élevé, mais n'altère en rien ces autonomies. En revanche, l'autonomie azotée est la plus faible des 4 groupes, ce qui pourrait s'expliquer par la part importante de maïs dans la ration. L'ensilage de maïs déséquilibre les apports en amidon et en protéine et nécessite donc une correction azotée plus élevée.

III.3 Résultats des simulations appliquées sur l'ensemble des élevages

III.3.1 Présentation des simulations sur l'échantillon complet

Pour la première étape plusieurs simulations ont été effectuées avec un scénario optimiste : seule la part importée d'après Devautop augmente de **40% sur le prix de base 2019**, et un scénario pessimiste : 100% des aliments pouvant être importés augmentent de 40% sur le prix de base 2019. L'exemple illustré par la figure 16 présente une exploitation qui consomme annuellement 60 tonnes de tourteau de colza (dont 50% serait importé). Dans le scénario optimiste, seul 50% du tourteau de colza acheté subira une augmentation de 40% sur le prix 2019. L'élevage payera donc 30 tonnes au prix 2019, et 30 tonnes avec un surcoût de 40%. En revanche, avec le scénario pessimiste, les 60 tonnes de tourteau de colza achetés par l'élevage seront 40% plus cher que le prix de base en 2019.

Le choix des 40% d'augmentation sur le prix de base a été choisi en référence à l'aliment certifié OGM qui présentait des prix relativement équivalents en 2019. Il n'existe pas de cours français pour tous les aliments présentés ci-dessous, cependant les cours des aliments riches en protéines suivent le cours du soja. Le scénario pessimiste semble plus probable étant donné que les fournisseurs devront garantir une traçabilité plus rigoureuse, ce qui augmentera les frais logistiques sur la totalité du mélange (100% des aliments riches en MAT augmenteraient de 40% sur le prix de base 2019). Aucun surcoût n'a été pris en compte pour les matières riches en énergie car la majorité des céréales proviennent de France.

Dans ce premier temps, 4 simulations ont été réalisées sur l'ensemble des élevages, sans différences de rations par profil. Le surcoût prend en compte l'alimentation des vaches laitières mais également des jeunes et des vaches allaitantes ou taurillons, ramené au 1 000l de lait vendu. Cela permet d'intégrer le surcoût global sur l'ensemble de la ferme en cas de passage en alimentation française de tous les bovins. Plusieurs cas de figures ont été calculés afin d'étudier par la suite l'intérêt de certains coproduits riches en MAT selon les profils. De plus, cela permet de proposer des solutions alternatives en cas de rupture de stocks de tourteau de soja français.

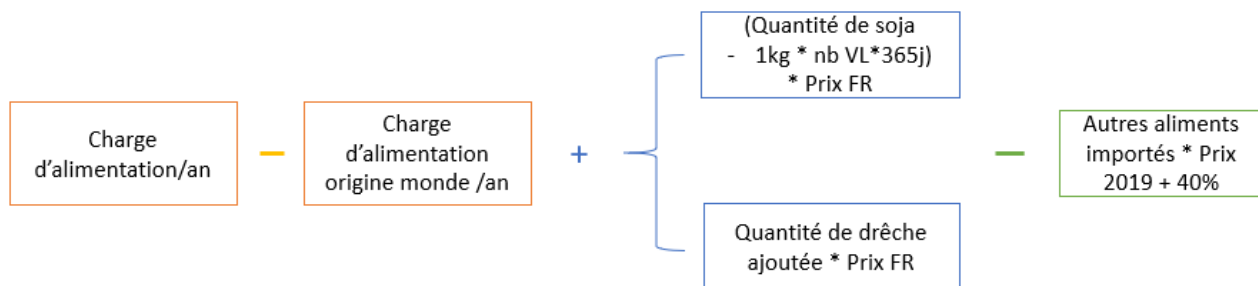


Figure 17 : Calcul du surcoût détaillé par élevage d'une ration française intégrant de la drêche de brasserie, sources personnelles

Pour les rations avec la drêche et le corn, nous avons fait le choix de **ne substituer que 1kg de tourteau de soja** afin que l'alimentation soit conforme à la réalité. En effet il serait impossible de proposer une ration avec trop de drêche par exemple, car la fibrosité et la capacité d'ingestion risqueraient d'être dépassées.

La première simulation permet de calculer le surcoût d'une ration identique à celle distribuée actuellement dans chaque élevage. Le prix des aliments initialement importés selon Devautop (soja, colza, drêche, corn, VL, mash...) a été augmenté de 40%. Le tourteau de soja par exemple passe de 377€ à 527€ pour un soja français.

La seconde simulation illustre une ration remplaçant la totalité du tourteau de soja importé par du tourteau de colza français. Les quantités substituées sont de 1,5kg de colza pour 1kg de soja. La ration a été validée par un expert en alimentation du conseil en élevage. Le prix du colza français est fixé à 392€ la tonne. L'ensemble des autres aliments pouvant être importés voient également leur prix augmenter de 40%. Afin d'éviter de sous évaluer le surcoût, aucun effet lait a été pris en compte. En effet, d'après les experts les variations de taux et l'augmentation de la quantité de lait produite est très aléatoire selon les élevages.

La 3^{ème} simulation substitue 1kg de tourteau de soja contre 6,5kg brut de drêche, dans le but de baisser le surcoût aux 1000l. La bibliographie préconisait une équivalence de 4,5kg brut de drêche pour 1kg brut de soja, cependant sous les recommandations des experts du conseil en élevage la substitution a été augmenté de 2kg brut. Nous avons fait le choix de ne substituer que 1kg de soja afin de s'assurer que la ration reste équilibrée et réaliste. La drêche française est estimée à 75€/t brute. Le reste du tourteau de soja utilisé sera compté comme du tourteau de soja français avec un surcoût de 40%.

Enfin la dernière simulation substitue 1kg de tourteau de soja par 1,8kg de corn gluten feed. Le prix du corn a été fixé à 285€/t. Le tourteau de soja restant sera augmenté au prix français de 527€.

III.3.2 Méthode de calculs des surcoûts par élevages en ration française

Rappelons que les surcoûts sont étudiés selon deux méthodologies différentes : Cette première simulation est appliquée sur l'ensemble des élevages puis comparée par groupe selon un scénario pessimiste et un scénario optimiste. Les effets lait d'une ration colza ne sont pas pris en compte car d'après les experts du conseil en élevage cela est très aléatoire selon les élevages.

La première étape a permis de calculer les substitutions pour chaque exploitation en prenant en compte les charges d'alimentation totale de l'élevage, les charges d'alimentations estimées d'origine mondiale (selon scénario pessimiste et optimiste), et les quantités de soja à remplacer par les matières premières alternatives. La figure 17 présente l'exemple de calcul du surcoût d'une ration substituant une partie de soja par de la drêche.

Les charges d'alimentation d'origine mondiale ont été calculées selon les achats annuels d'aliments par élevage. Dans le scénario pessimiste, tous les aliments ayant au moins 10% d'origine mondiale étaient comptés dans les aliments importés. Les autres aliments importés étaient donc de l'aliment génisses, des coproduits de biscuiterie etc.

Tableau 9 : Surcoûts des rations françaises d'après les simulations appliquées sur tous les élevages, sources personnelles

Variables (€/1 000l)	Min	Max	Q1	Moyenne	Q3	Ecart type
Surcoût ration identique FR	6,7 14,2	36,0 43,9	13,4 17,6	18,0 24,1	21,0 28,4	6,5 7,1
Surcoût ration 100% colza FR sans effets lait	6,7 14,2	48,4 56,4	18,0 23,1	23,7 29,9	27,4 34,8	9,3 8,9
Surcoût ration soja drêche FR	4,4 11,7	33,7 41,6	11,2 15,2	16,0 22,1	19,1 26,6	6,5 7,2
Surcoût ration soja corn gluten FR	6,7 13,6	32,9 40,9	12,3 17,0	16,6 22,7	20,2 27,2	5,8 6,8

Scénario optimiste – Scénario pessimiste

Tableau 10 : Surcoûts classés par profils des rations françaises simulées sur l'ensemble des élevages, sources personnelles

Variables (€/1 000l)	Herbager			Mixte			Intensif			Plaine
	Q1	Médiane	Q3	Q1	Médiane	Q3	Q1	Médiane	Q3	Médiane
Surcoût ration identique FR	12,7 15,7	15,6 20,1	19,0 27,6	15,7 18,7	18,0 21,7	19,4 26,0	17,4 21,6	19,3 26,3	24,5 33,4	15,8 25,6
Surcoût ration 100% colza FR sans effets lait	16,6 20,4	20,5 25,0	25,3 33,6	20,1 22,6	23,3 27,7	27,3 34,2	22,4 27,0	24,4 33,5	33,2 37,9	20,6 30,5
Surcoût ration soja drêche FR	10,3 13,5	13,2 18,1	16,7 25,2	13,7 17,1	16,1 19,7	17,5 24,1	15,6 19,8	17,3 24,8	22,7 31,5	13,7 23,5
Surcoût ration soja corn FR	11,8 14,7	13,9 19,0	17,5 26,8	14,5 17,7	16,3 20,6	18,1 24,6	16,2 20,3	17,7 24,5	22,3 32,2	14,6 24,4

Scénario optimiste – Scénario pessimiste

III.3.3 Etude des surcoûts dû à une modification des rations de chaque élevage

III.3.3.1 Résultats des surcoûts sur l'échantillon complet

Cette première partie des résultats est basée sur des rations mixtes soja et autres coproduits riches en azote. Les 3 rations colza, drêche et corn gluten feed ne permettent d'éliminer que 1kg de tourteau de soja par animal et par jour afin de ne pas dépasser la capacité d'ingestion journalière. Certaines exploitations n'utilisent pas de tourteau de soja, les résultats sont donc identiques pour les 4 essais car la ration reste en réalité identique (pas de soja à substituer). Nous obtenons, comme annoncé antérieurement, deux résultats par ration : le **scénario optimiste** et le **scénario pessimiste** présentés dans le tableau 9. Le premier constat est que l'on compte un écart minimum de 4€ aux 1000l entre les deux scénarios. Le choix du scénario sera donc déterminant pour la fixation de la nouvelle prime. Les surcoûts les plus élevés sont dans le cadre du scénario pessimiste qui consiste à augmenter le prix de la totalité des correcteurs azotés ayant une part importée. D'après les experts du conseil en élevage **le scénario pessimiste consistant en une inflation de l'ensemble des aliments certifiés 100% français serait le plus juste**. La traçabilité demanderait aux fabricants et courtiers une gestion plus rigoureuse et ainsi un coût de production plus élevé, ceci dû aux contrôles et à la nécessité de rinçage entre les procédés de transformation ou de stockage.

Les moyennes prévoient un surcoût moins élevé pour la ration intégrant de la drêche et un surcoût plus important pour la ration à base de colza. Les surcoûts moyens basés sur les charges alimentaires 2019 selon le scénario optimiste iraient de **16 à 24€**, et pour le scénario pessimiste de **22 à 30€/1000l**. Cependant certaines exploitations subiraient un impact bien plus important puisque le surcoût maximum du scénario pessimiste est de **56€**. Les disparités entre élevages sont assez importantes car les écarts types des surcoûts vont de 6 à 9€/1000l, ce qui n'est pas négligeable. La prime devrait donc être assez élevée pour couvrir les systèmes les plus impactés. Malgré la modification des rations, certains systèmes ne pourront pas réduire suffisamment les charges et maintenir une production laitière similaire. Même le système le plus résilient verrait ses charges augmenter de 4 à 12€/1000l selon les scénarios, ce qui aurait un fort impact sur la rentabilité de la production.

Une prime sur le lait 100% français serait donc inévitable pour rentabiliser la modification du système. **La moyenne de l'ensemble des surcoûts toutes rations confondues, est de 18€ pour le scénario optimiste, et de 25€ pour le scénario pessimiste par rapports aux charges d'alimentation en 2019**. La filière lait non OGM propose de son côté un complément sur le prix de base de 15€/1000l. Aucune restriction sur l'origine des matières premières n'a été définie pour ce marché ; le tourteau peut donc être importé du continent Américain s'il est certifié non OGM. Sachant que les sources de protéines certifiées françaises seront probablement plus chères que celles des produits importés (coûts de production et rendement plus faibles), l'OP pourrait donc potentiellement parvenir à une prime plus élevée que pour le 0 OGM. Les valeurs communiquées semblent donc assez cohérentes.

III.3.3.2 Analyse des surcoûts de chaque élevage selon les profils

Le tableau 10 reprend les surcoûts classés selon le groupe typologique et les rations simulées. A première vue, selon la répartition des surcoûts par profil typologique, le système intensif serait le plus impacté avec une valeur oscillant entre 17 et 34€/1000l selon la ration et le scénario. Le système le plus résilient serait en revanche le profil herbager grâce à un surcoût plafonné à 25€ au maximum avec le scénario pessimiste, et pouvant être limité à 13€ en étant optimiste. Les valeurs médianes des surcoûts pessimistes de l'ensemble des rations simulées par profils comparées à l'année 2019 sont de **21€** pour le groupe herbager, **22€** pour le système mixte, **26€** pour les deux élevages de plaine et **27€** pour les exploitations en maïs intensif.

Tableau 11 : Conditions à respecter pour la formulation de rations françaises, sources personnelles

Variables	Objectifs
Production laitière (l/VL/j)	$\Delta < 0,8l/VL/j$
MAT (g/kg MS)	$130 < MAT < 160$
Amidon (g/kg MS)	$150 < Amidon < 220$
NDF (g/kg MS)	$350 < NDF < 450$
MS totale (kg)	$\Delta < 1kg / VL / j$

Tableau 12 : Présentation de la ration moyenne du système herbager, et des différentes rations françaises créées, sources personnelles

Aliments (kg MS)	Ration herbager base	Ration herbager colza	Ration herbager 0 tourteau	Ration herbager drêche	Ration herbager corn gluten feed
Ensilage maïs	4,2	4,2	3,2	4,2	4,2
Ensilage herbe	6	6	6	6	6
Pâturage	4	4	4	4	4
Foin	0,8	0,8	0	0,8	0,8
Foin luzerne	0	0	4,5	0	0
Soja colza 70-30	1,7	0	0	0	0
Soja colza 50-50	0	0	0	0	0
Colza	0	2,1	0	0	0,5
VL18	0	0	0	0	0
Maïs/ Orge 50-50	2,5	2,5	2,5	2,5	1,8
Drêche	0	0	0	2,2	0
Corn Gluten Feed	0	0	0	0	2,4
Total MS/ VL	19,2	19,6	20,2	19,7	19,7
Production laitière	25,1	25	24,4	25,1	25,1

Les valeurs du système mixte sont relativement proches du système intensif (1€ de différence environ) alors que le système herbager affiche des valeurs de 3€ de moins pour toutes les rations. Les rations intégrant de la drêche et du corn gluten offrent les surcoûts les plus bas, mais cela ne prend pas en compte la main d'œuvre et l'équipement supplémentaire pour le stockage. Les disparités entre les quarts inférieurs et supérieurs sont relativement élevées car cela dépasse les 10€ pour certains cas. Cela démontre que la modification des charges serait très différente selon les élevages. La prime devrait donc dans l'idéal être établie en référence aux élevages les plus impactés de manière à couvrir les frais de l'ensemble des exploitations. Ainsi, certaines structures dégageront une marge supplémentaire et les systèmes les moins résilients couvriront simplement le surcoût.

Nous rappelons cependant que ces rations ne sont pas établies précisément, nous allons donc approfondir l'étude avec une seconde simulation grâce à des rations détaillées par profil.

III.4 Résultats des simulations basées sur des rations moyennes par profils

III.4.1 Elaboration des rations moyennes par profils

III.4.1.1 Méthode de création de rations

Afin de proposer des rations plus techniques selon les profils, 3 rations moyennes sur l'année ont été élaborées grâce aux enquêtes chez les éleveurs. Le choix d'une ration moyenne sur l'année et non pas à une période de l'année permettait d'intégrer la part de pâturage ainsi que la variation de tourteau distribuée selon la période.

Chaque ration a été construite et validée selon un logiciel de rationnement. Cet outil signale les déséquilibres éventuels de la ration ainsi que les carences ou les risques de maladies métaboliques. Ces constats ont permis de créer des rations précises par profil afin d'optimiser les substitutions et **réduire au maximum la dépendance au soja**. Le but était également de **limiter la perte de production laitière** du troupeau et de **ne pas changer la quantité de fourrage** distribuée, sauf pour les rations sans tourteau. Le tableau 11 illustre les objectifs fixés lors de la création des nouvelles rations. Ces chiffres correspondent aux repères des experts pour formuler une ration équilibrée. Cependant, pour certaines rations nous n'avons pas réussi à atteindre la totalité des objectifs, notamment pour la ration sans tourteau. En effet nous avons dû concilier la limite de capacité d'ingestion, ainsi que les valeurs nutritives de la ration, ce qui a limité certaines variables (PL et MAT).

III.4.1.2 Présentation des rations par profils

Les rations moyennes par profils sont représentatives des rations annuelles distribuées chez les éleveurs enquêtés. Des synthèses détaillées de toutes les rations sont élaborées sur le logiciel de rationnement. Elles permettent de connaître la composition nutritionnelle des rations ainsi que les coûts et les productions laitières prévisionnelles. Ces analyses fournies par le logiciel donnent la possibilité de vérifier rapidement la cohérence des rations créées.

Au niveau de la ration de base, nous observons une variabilité du rapport herbe/maïs selon les systèmes. Le profil herbager privilégie le pâturage et l'ensilage d'herbe (50% de l'ingestion), comme nous pouvons le voir sur les rations présentées sur le tableau 12. La quantité de lait produite par vache et par jour est autour de 25kg. La ration sans tourteau présente cependant une perte de production de 0,7kg/VL/j. Les deux autres systèmes perdent davantage de lait avec cette ration sans correcteurs sous forme de concentrés.

Tableau 13 : Présentation de la ration moyenne du système mixte herbe-maïs, et des différentes rations françaises créées, sources personnelles

Aliments (kg MS)	Ration mixte base	Ration mixte colza	Ration mixte 0 tourteau	Ration mixte drêche	Ration mixte corn gluten
Ensilage maïs	7	7	5,8	7	7
Ensilage herbe	5,6	5,6	6,6	5,6	5,6
Pâturage	2	2	2	2	2
Foin	1,1	1,1	0	1,1	1,1
Foin luzerne	0	0	5	0	0
Soja colza 70-30	2,6	0	0	0	0
Soja colza 50-50	0	0	0	0	1,5
Colza	0	3,1	0	1	0
VL18	1,9	1,5	1,9	1	0
Maïs/ Orge 50-50	2	1,5	2	1,5	2
Drêche	0	0	0	3,5	0
Corn Gluten Feed	0	0	0	0	3,5
Total MS/ VL	22,2	21,8	23,3	22,7	22,7
Production laitière	30,2	30,2	28,8	30,2	30,2

Tableau 14 : Présentation de la ration moyenne du système maïs intensif, et des différentes rations françaises créées, sources personnelles

Aliments (kg MS)	Ration intensif base	Ration intensif colza	Ration intensif 0 tourteau	Ration intensif drêche	Ration intensif corn gluten
Ensilage maïs	9,3	9,3	8,3	9,3	9,3
Ensilage herbe	6	6	5	6	6
Pâturage	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7
Foin	0,5	0,5	0	0,5	0,5
Foin luzerne	0	0	7	0	0
Soja colza 70-30	3,5	0	0	0	0
Soja colza 50-50	0	0	0	1	1,5
Colza	0	4,7	0	0	0
VL18	1	1	1	1	0
Maïs/ Orge 50-50	2	1,5	2	2	2
Drêche	0	0	0	3	0
Corn Gluten Feed	0	0	0	0	3,8
Total MS/ VL	23	23,7	24	23,5	23,8
Production laitière	32,9	31	29,7	32,8	32,9

Le profil mixte, dont les rations sont reprises dans le tableau 13 est quasiment à l'équilibre entre l'herbe et le maïs. Enfin, le profil intensif à l'inverse de l'herbager distribue davantage de maïs (40% de l'ingestion) et valorise moins le pâturage comme le démontrent les rations dans le tableau 14. Cela a une influence sur les besoins en concentrés, avec une faible quantité de tourteau pour le système herbager (1,7kg), et le double pour le système intensif. La quantité de lait produite était estimée autour de 30kg/VL/j pour le système mixte, et entre 31 et 33kg/VL/J pour le système maïs intensif, qui subissait plus de variation sur la production selon la ration.

Les 4 nouvelles rations construites permettaient, pour la majorité, de supprimer le tourteau de soja, sauf pour le groupe maïs intensif (les besoins en azote n'étant pas suffisamment couverts par les composés de substitution). Les quantités d'équivalence variaient selon la composition de l'alimentation des groupes, les quantités annoncées dans la première partie n'ont donc pas été réellement appliquées. La substitution du tourteau de soja avec le colza était finalement de 1,2kg pour le système herbager, 1,7kg pour le système mixte et 1,9kg pour le système intensif contre 1,5kg selon la bibliographie (Schoy, 2021).

Nous voyons donc que selon la nature des fourrages distribués la quantité de colza nécessaire pour équilibrer la ration à la place du soja est plus ou moins élevée. En effet la ration avec une dominance d'herbe permet d'intégrer moins de colza que la référence annoncée ; au contraire, la ration avec davantage de maïs entraîne une augmentation du rapport d'équivalence. Concernant les rations avec de la drêche et du corn, il n'a pas été possible de remplacer la totalité du soja par les coproduits à cause de la limite de capacité d'ingestion. Du tourteau de soja et colza 50-50 a été utilisé pour diminuer au maximum la part de soja, en respectant les besoins nutritionnels des animaux. Enfin, une alimentation sans tourteau a également été étudiée afin de quantifier la perte de chiffre d'affaires et les gains potentiels de charges. La production laitière diminue de plus de 0,7kg/VL/jour avec le retrait complet des correcteurs azotés, malgré l'ajout du foin de luzerne.

Grâce à ces essais de rations nous pouvons donc confirmer qu'il est possible de nourrir un troupeau avec peu, voire pas de tourteau de soja. Cependant l'utilisation d'autres coproduits nécessite une réorganisation du travail et du stockage des matières premières. De plus, la capacité d'ingestion limite les possibilités d'intégration d'autres aliments, car le tourteau de soja reste le correcteur azoté le moins encombrant comparé à son efficacité. La qualité nutritionnelle des fourrages reste en revanche la base des apports car cela représente 80% de l'alimentation. En effet si l'ensilage d'herbe présente un taux de MAT faible, les correcteurs azotés ne pourront rattraper la totalité du déficit azoté. Inversement un ensilage de maïs avec une quantité d'amidon très faible entrainera un déficit énergétique difficilement compensable par les concentrés.

D'autres rations peuvent être construites selon les matières premières disponibles sur le marché. Dans l'annexe 4 nous pouvons voir deux exemples de rations intégrant du lin et de la luzerne déshydratée. Des mélanges de coproduits sont également possibles, mais cela complique la préparation de l'alimentation et multiplie les sources d'achat.

Tableau 15 : Références des prix 2019 utilisés pour les simulations, sources personnelles, d'après les cotations Webagri 2021

Référentiel	Soja colza 70 30 et soja pur	Soja colza 50 50	Colza	VL18	Drêche	Corn	Luzerne enrubannée	Céréales
Prix conventionnel (€/t)	377	350	280	319	53	203	120	180
Prix FR (€/t)	527	490	392	447	75	285	120	180

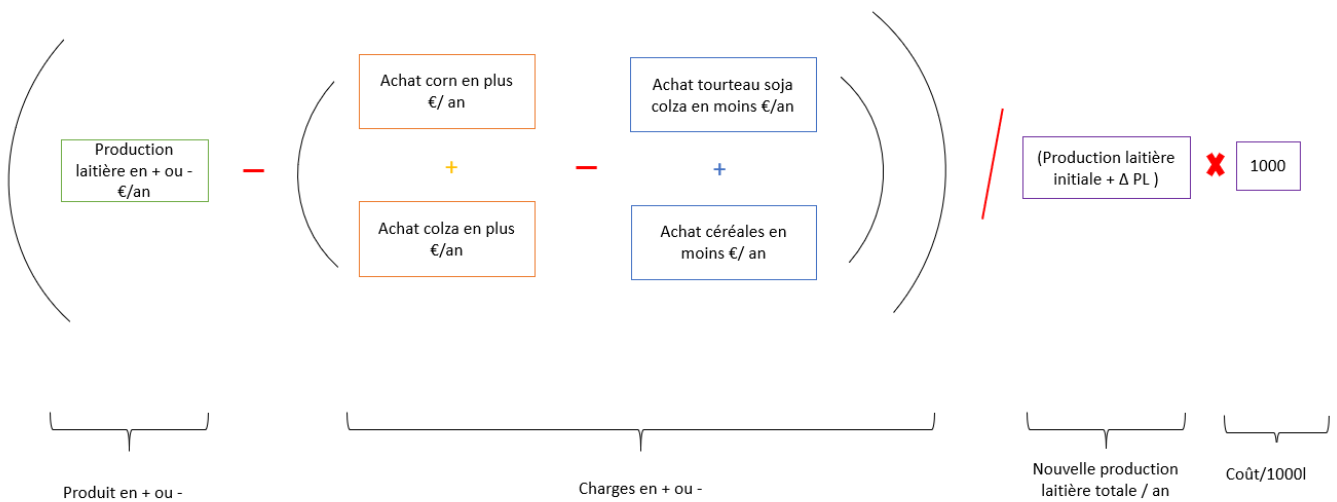


Figure 18: Méthodologie de calcul des surcoûts de rations françaises élaborées par profils, sources personnelles

III.4.2 Méthode de calculs des surcoûts selon les profils

Cette seconde méthode de calcul est basée sur une ration moyenne par profil et propose 4 rations différentes par groupes intégrant des coproduits autres que le tourteau de soja. Les variations de la production laitière selon les coproduits intégrés sont pas pris en compte grâce aux estimations du logiciel de rationnement.

Une première estimation de la variation des coûts aux 1 000l de chaque ration est donnée par le logiciel de rationnement en enregistrant les prix de référence des aliments. Un calcul approfondi a cependant été réalisé ensuite afin de comptabiliser les variations de produits et charges. Les produits en plus ou en moins s'expliquent par la variation de la production laitière, dû au nouvel équilibre de la ration. L'augmentation ou la baisse des charges s'explique en revanche par la modification des achats. Les prix et surcoûts appliqués pour les calculs de substitutions sont les mêmes que précédemment dans le scénario pessimiste (scénario plus probable), le tableau 15 reprend le différentiel des prix de matières conventionnelles et françaises.

Les calculs ont été réalisés sur 3 exploitations type qui correspondent aux moyennes des 3 profils. L'augmentation de la production laitière a été appliquée sur la production moyenne de chaque profil. Le **système herbager** comptait ainsi **44 vaches laitières**, avec une production moyenne annuelle de **7 590l**. Le **système mixte** possédait **74 VL** avec une production de **8 572l**. Enfin le système plus **intensif** produisait **9 911l** par VL et par an avec un troupeau de **66VL**. La ration et la production laitière étaient comptées sur **365 jours** car le nombre moyen de vaches correspondait au nombre d'animaux producteurs moyen sur une année. Nous avons fait le choix de compter la luzerne dans les achats en plus car cela représentait beaucoup de surface supplémentaire à mobiliser pour pouvoir le produire sur l'exploitation. Tous les concentrés (énergétiques et azotés) ont également été comptés dans les achats en plus ou en moins. Un exemple du calcul de surcoût pour la ration corn est illustré sur la figure 18.

Grâce à ce type de calcul nous obtenions ainsi un nouveau coût de ration au 1 000 litres. Nous avons pu ensuite comparer la différence de surcoûts selon les systèmes d'élevages dans le but de proposer des solutions correspondantes à chaque profil.

III.4.3 Modification des coûts de production selon les profils

Suite à l'établissement des nouvelles rations, le surcoût par rapport à la ration initiale a été calculé. Pour cela nous avons fait la somme des charges et des produits des nouvelles rations pour la comparer avec les marges brutes de la ration de base. Nous avons également étudié une ration identique à celle de base avec les prix prévisionnels des matières premières françaises. Les coproduits de type corn gluten et drêche semblent être le meilleur compromis entre la production laitière et les charges d'alimentation. Cependant comme nous l'avons dit précédemment, tous les élevages ne peuvent pas avoir recours à ce type de matière. En effet les conditions de stockage peuvent être contraignantes pour limiter les pertes, et la disponibilité de ces coproduits varie au cours de l'année. La ration sans correcteur azoté peut s'avérer rentable pour le système herbager selon la prime proposée par Danone. En effet le surcoût aux 1 000l pour ce profil serait autour de 7,5€ contrairement aux systèmes mixtes et intensifs qui paieraient 17 à 33€/1000l par rapport à la ration de base. Le système mixte serait le plus intéressant pour la ration 100% colza car cela n'entraînerait un surcoût que de 10,5€, tout comme la ration avec de la drêche.

Tableau 16 : Surcoûts calculés selon les rations par profils, sources personnelles

Profil	Ration	Surcoût €/1 000l
Herbager	Ration herbager FR	14,4
	Ration herbager colza	12,2
	Ration herbager 0 tourteau	7,5
	Ration herbager drêche	1,0
	Ration herbager corn	6,4
Mixte	Ration mixte FR	31,7
	Ration mixte colza	10,5
	Ration mixte 0 tourteau	17,1
	Ration mixte drêche	10,5
	Ration mixte corn	7,3
Intensif	Ration intensif FR	27,6
	Ration intensif colza	53,7
	Ration intensif 0 tourteau	33,3
	Ration intensif drêche	9,7
	Ration intensif corn	7,6

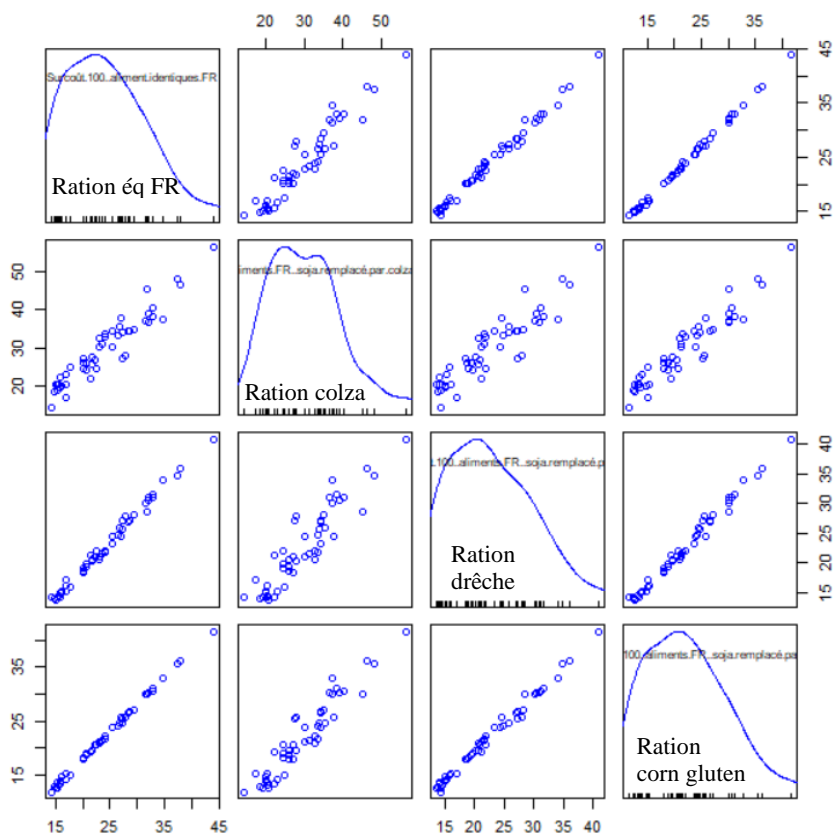


Figure 19 : Corrélation entre les surcoûts des différentes rations simulées, sources personnelles

Globalement, le tableau 16 permet de voir que le surcoût selon cette simulation varie donc de 1 à 54€/1 000l, selon les rations et les systèmes. Le surcoût moyen est de **17€/1 000l** par rapport aux coûts de l'alimentation en 2019. Cette valeur est inférieure à la moyenne communiquée dans la première simulation, cela signifie qu'en optimisant les rations il est possible de limiter les augmentations de charges. De même que pour les résultats de la première simulation, le système intensif serait le plus affecté par ce changement d'origine des aliments. La ration entraînant le surcoût le plus important serait celle du groupe intensif en 100% colza avec une valeur de 54€. Cependant ce système pourrait limiter cette augmentation de charge en ayant recours aux coproduits de brasserie ou en supprimant le tourteau et en diminuant la production laitière.

Lors des entretiens en exploitation, les éleveurs ont semblé vouloir opter pour diverses alternatives selon leur système et leurs habitudes. Certains agriculteurs souhaitaient en priorité maintenir leur production laitière, le choix d'un tourteau de soja ou de colza serait donc plus approprié. D'autres producteurs avaient une capacité de stockage adaptée à l'utilisation d'autres coproduits et avaient la possibilité de bénéficier d'un approvisionnement régulier. Le recours aux drêches ou au corn gluten feed pourrait donc être favorable dans ce type d'élevage. Ainsi, en faisant l'hypothèse que les éleveurs choisiraient de manière égale les 5 rations proposées, le système herbager aurait en moyenne une augmentation des charges de **8€**, le système mixte de **15€** et le système intensif de **26€** les 1 000l de lait vendu.

L'augmentation moyenne des charges du groupe le plus impacté serait donc autour de **26€/1000l** selon les deux méthodes de calcul. Ce montant est bien plus élevé que la prime fixée à **15€/1 000l pour l'OP Jura Bresse**. Cependant cette zone valorise historiquement davantage le pâturage au vu du climat et du relief, ainsi que de la proximité avec les AOP (Comté, Morbier...). Les cahiers des charges de ces produits labélisés présentent une surface et une durée de pâturage minimale, ainsi qu'une quantité de concentrés limitée par vache laitière (INAO, 2017). La quantité de concentrés distribués en fonction de la production laitière du groupe « Lait dominant en région Bourgogne Franche Comté » est justement bien plus faible que la quantité moyenne de l'échantillon étudié (233 contre 285kg/1 000l) (Idèle, 2020). Ces arguments justifieraient donc une prime plus importante pour les éleveurs de la zone Sud-Est qui devraient être plus impactés par ces changements.

III.5 Facteurs d'influence de la résilience au changement de la ration vers du 100% français

Pour conclure notre analyse des répercussions selon les systèmes face à un changement de ration, des tests statistiques entre plusieurs variables ont été réalisés. Cette dernière partie des résultats permet donc de déterminer quelles sont les particularités des élevages les moins impactés par le cahier des charges Danone. Le nuage de point (figure 19) démontre une corrélation positive nette entre les différentes substitutions à la protéine importée. En effet les différentes substitutions sont basées sur les achats totaux d'aliments importés. Ainsi, quelle que soit la ration proposée, le surcoût sera fonction de la quantité achetée initialement. Les tests seront donc basés sur les surcoûts d'une ration équivalente française, mais seront aussi représentatifs des autres substitutions. Nous avons fait le choix de référencer le surcoût sur la quantité de lait vendu pour pouvoir comparer les élevages entre eux.

Relation surcoût ration FR et autonomie globale

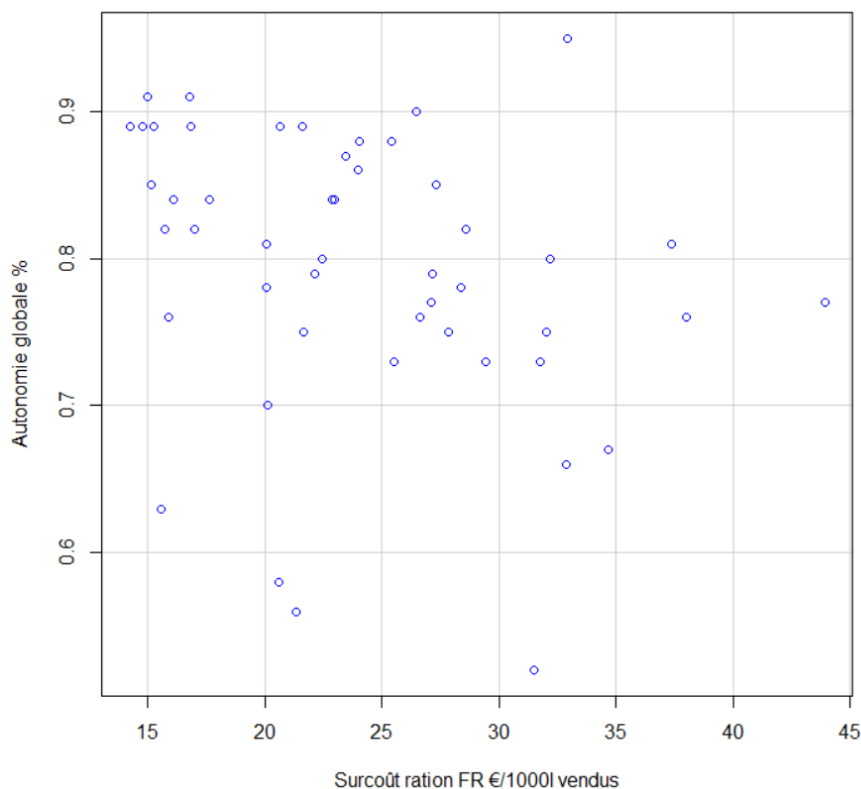


Figure 20 : Corrélation entre l'autonomie globale et le surcoût d'une ration FR à l'échelle de l'exploitation, sources personnelles

```
Shapiro-Wilk normality test  
data: Auto.Générale  
W = 0.92771, p-value = 0.005045
```

Figure 21 : Résultat du test de Shapiro pour déterminer si la variable est normale, sources personnelles

```
Spearman's rank correlation rho  
data: Auto.Générale and Surcoût.100..aliment.identiques.FR  
S = 26871, p-value = 0.008689  
alternative hypothesis: true rho is not equal to 0  
sample estimates:  
rho  
-0.3709597
```

Figure 22 : Résultat du test de Spearman pour déterminer si les deux variables sont corrélées, sources personnelles

Plusieurs hypothèses ont été émises d'après les articles lus lors des recherches bibliographiques (Brunschwig et al, 2012b; Etienne et al, 2020). Ces hypothèses nous ont permis d'orienter les analyses statistiques :

- Les systèmes les plus autonomes seront les moins impactés par un cahier des charges français.
- La protéine étant le facteur limitant d'une ration française, les élevages les moins dépendants en azote seront les moins impactés par un surcoût/1 000l.
- Les systèmes consommant le plus de concentrés azotés aux 1 000 litres de lait vendus seront les plus impactés par un cahier des charges 100% français.
- Les systèmes avec une dominance de maïs dans la SFP sont les plus dépendants en protéines.
- Les systèmes favorisant le pâturage sont les moins dépendants en protéines.

Nous allons donc étudier s'il existe une relation entre :

- L'autonomie globale et le surcoût d'une ration équivalente française/1 000l
- L'autonomie protéique et le surcoût/1 000l (€/1 000l).
- La quantité de concentrés achetés/1 000l de lait vendus et le surcoût d'une ration FR/1 000l
- L'autonomie protéique (%) et la part de maïs dans la SFP (%)
- L'autonomie protéique et la surface pâturée par vache laitière (ares/VL)

Les démarches d'analyses statistiques des variables deux à deux sont développées dans l'annexe 5.

III.5.1 Relation entre les achats d'aliments et le surcoût d'une ration française

Dans cette première analyse, nous émettons l'hypothèse que les élevages présentant une autonomie globale plus importante auront un surcoût moins élevé aux 1 000l de lait vendu. Nous supposons également que les élevages les plus dépendants aux protéines (principales matières importées) seront les plus impactés par ce cahier des charges. Enfin, nous analyserons également la corrélation entre les achats de concentrés protéiques et la modification des coûts de production. Selon nos hypothèses, moins les élevages achètent des matières premières, plus ils devraient être résilients à la variation des coûts de l'alimentation.

Pour étudier la première corrélation, un nuage de points est effectué pour apprécier visuellement s'il existe un lien entre l'autonomie globale et le surcoût d'une ration équivalente aux 1 000l (Figure 20). A première vue les points suivent légèrement une ligne à pente négative : il semble y avoir un faible lien entre la dépendance aux achats et le surcoût aux 1 000l d'une ration française.

Nous analysons donc ensuite la normalité de la variable autonomie globale grâce à un test de Shapiro (figure 21): $H_0 : Pvalue > 0,05$, la variable suit une loi normale. La variable surcoût ne suit pas une loi normale.

La P value est inférieure à 0,05 ; H_0 est donc rejetée, la variable ne suit pas une loi normale.

Pour calculer le coefficient de corrélation, on effectue donc un test de Spearman (figure 22): $H_0 : rho=0$, il n'y a pas de corrélation entre les 2 variables.

$Rho=-0,37$; **il existe donc une faible corrélation négative entre l'autonomie globale et le surcoût/1000l.**

Cette valeur n'est pas suffisante pour affirmer l'effet d'une variable sur l'autre. **Nous ne pouvons donc pas conclure que l'autonomie globale influence le surcoût et inversement.** L'autonomie globale prend en compte les achats de fourrages et de concentrés, cependant l'inflation concernera essentiellement les aliments riches en protéines. D'après les fabricants d'aliments, la part la plus importante de composés importés concerne les correcteurs azotés : un cahier des charges alimentation française impacterait donc essentiellement cette catégorie d'aliments.

La méthodologie est conduite de manière identique pour étudier le lien entre l'autonomie protéique et le surcoût d'une ration équivalente aux 1 000l. Le nuage de point met donc en relation l'autonomie protéique et le surcoût aux 1 000l (figure 24).

A première vue les points sont très disséminés, il ne semble pas y avoir un lien entre la dépendance en protéine et le surcoût aux 1 000l. On remarque cependant que les élevages ayant une autonomie protéique importante font partie des exploitations avec un surcoût faible. Nous obtenons un Rho de -0,41 ; **il existe donc une faible corrélation négative entre l'autonomie en azote et le surcoût/1 000l.**

Cette valeur n'est pas suffisante pour conclure d'un effet d'une variable sur l'autre, il faut donc approfondir l'analyse : Nous souhaitons donc tester si la quantité d'achats de concentrés protéiques influence effectivement la résilience des élevages face à l'inflation des matières premières achetées. Ainsi, nous mettons en relation deux variables qui prennent en compte la production laitière vendue. Nous avons donc créé une nouvelle variable qui représente la quantité totale de concentrés protéiques achetés rapportée aux 1 000l vendus par an. On effectue de nouveau un nuage de points pour apprécier visuellement s'il existe un lien entre les achats de concentrés riches en azote (kg/1000l), et le surcoût d'une ration équivalente €/1000l (figure 23).

Visuellement, les points suivent clairement une ligne à pente positive, il semble y avoir un lien entre la dépendance aux achats et le surcoût aux 1 000l d'une ration française. Le calcul de corrélation présente en effet un Rho de 0,85 ; **il existe donc une forte corrélation positive entre les achats de concentrés protéiques/1 000l et le surcoût/1 000l.** Cela veut dire qu'il y a effectivement un lien entre ces deux variables. Ainsi, **un élevage qui utilisera beaucoup de concentrés protéiques par rapport à sa production vendue sera plus impacté par une inflation des matières premières.** Cela est tout à fait logique car l'inflation a été appliquée sur les concentrés contenant plus de 16% de MAT. Les élevages les plus efficaces seront donc les plus résilients à cette transition.

III.5.2 Relation entre l'autonomie protéique et la nature de la ration

Dans la première partie de l'étude, des études scientifiques prouvaient que les systèmes basés sur l'ensilage de maïs avaient davantage recours aux correcteurs azotés. Au contraire, les systèmes plus herbagers semblaient moins dépendants à ce type de concentré. Voyons donc à l'échelle de notre échantillon si la part de maïs sur la surface fourragère principale a effectivement une relation avec l'autonomie protéique. Nous supposons que les élevages distribuant le plus d'ensilage de maïs dans la ration sont les plus gros consommateurs de correcteurs azotés.

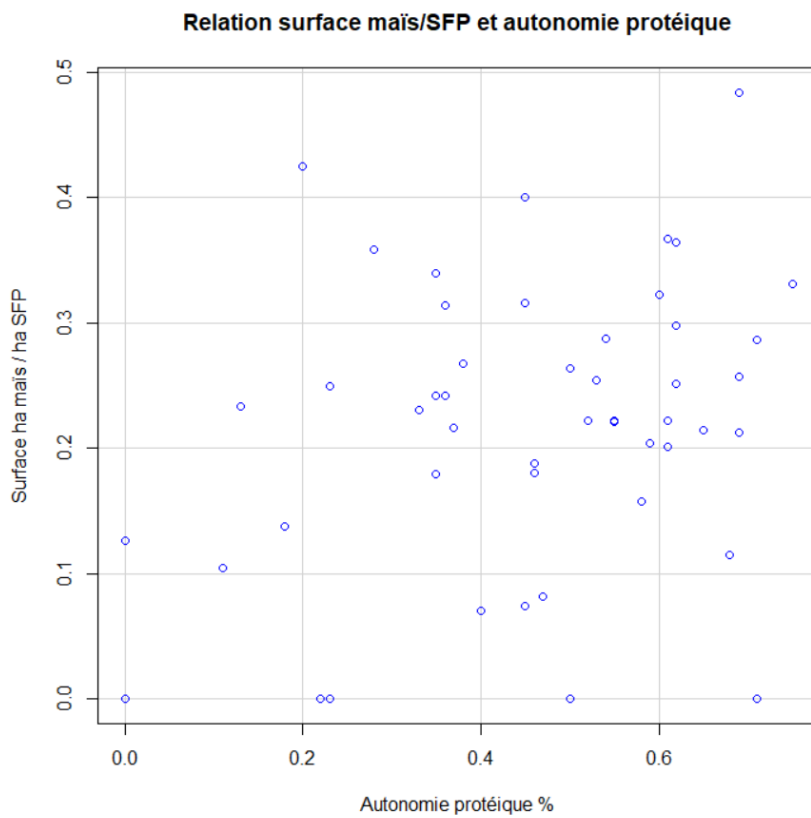


Figure 26 : Corrélation entre l'autonomie protéique et la part de maïs dans la SFP, à l'échelle de l'exploitation, sources personnelles

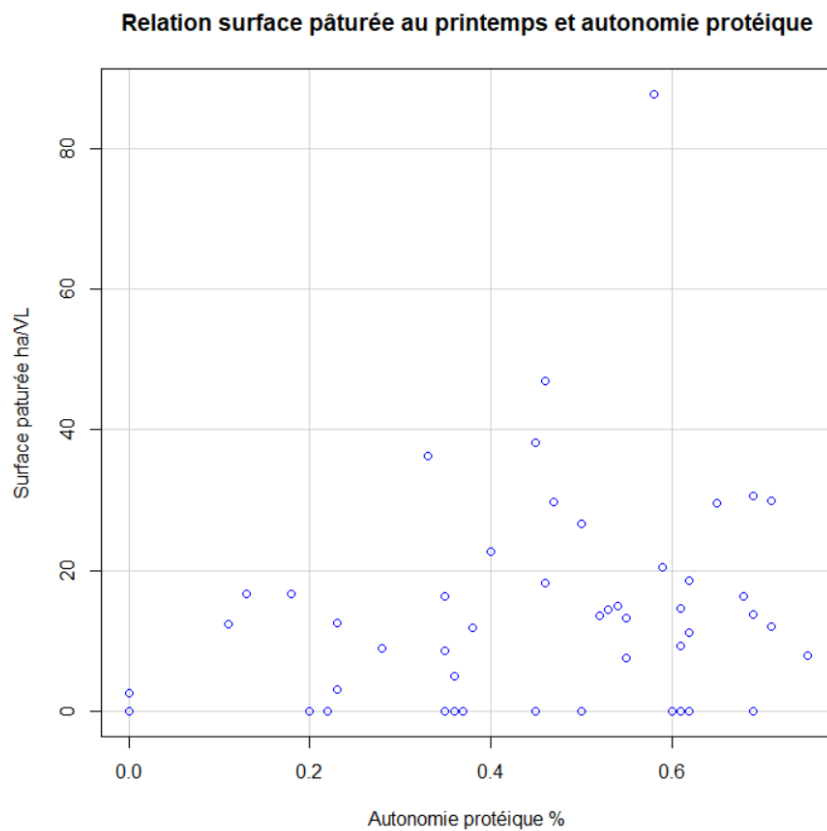


Figure 25 : Corrélation entre l'autonomie protéique et le pâturage, à l'échelle de l'exploitation, sources personnelles

Les points sur le graphique semblent très disséminés, il ne semble pas y avoir un lien entre la dépendance en protéines et la part de maïs (figure 26). En effet suite aux analyses, nous obtenons $Rho=0,22$; **il existe donc une très faible corrélation positive entre l'autonomie en azote et la part de maïs dans la SFP**. Cette valeur n'est pas suffisante pour admettre l'effet d'une variable sur l'autre. Ainsi, contrairement à notre hypothèse initiale, il n'y a pas de lien visible entre la part de maïs dans la SFP et l'autonomie protéique. Cela signifie que d'autres facteurs peuvent influencer l'autonomie protéique. Nous pourrions en effet supposer que les élevages distribuant beaucoup d'ensilage de maïs présentent un ensilage d'herbe de qualité ce qui équilibre les apports en glucides et protéines. De plus, contrairement à l'étude présentée par Etienne et al en 2020, les systèmes composant l'échantillon se situent dans des zones géographiques diverses (montagne, piémont, plaine). Le contexte pédoclimatique influence directement l'autonomie des exploitations, ce qui amène un biais dans notre analyse de variables.

Lors des recherches bibliographiques, nous avons également noté que la valorisation du pâturage permettait d'accroître l'autonomie protéique des élevages (Idèle, 2017). Voyons donc s'il existe un lien significatif entre la surface pâturée au printemps par les vaches laitières, et l'autonomie azotée de l'élevage.

Tout comme le graphique précédent, les points sont très disséminés, il ne semble pas y avoir un lien marquant entre la dépendance en protéine et le pâturage (figure 25). Cependant les élevages les moins autonomes sont des systèmes proches du zéro pâturage. Les résultats donnent un $Rho = 0,2$; **il existe donc une très faible corrélation négative entre l'autonomie en azote et le surcoût/1000l**. Cette valeur n'est pas suffisante pour conclure d'un effet d'une variable sur l'autre. Les systèmes herbagers ne semblent donc pas valoriser l'herbe comme sur l'exemple présenté précédemment (Chambre agriculture du lot, 2016). L'amélioration de l'autonomie protéique est permise grâce à une optimisation du pâturage, en gérant la surface et la pousse de l'herbe dans les parcelles. Nous supposons donc que les élevages classés dans le système herbager ne parviennent pas à diminuer la consommation de tourteau grâce à la composition nutritionnelle de l'herbe en début de saison estivale. Les conditions météorologiques (sécheresses ou non portance du sol) limitent potentiellement la ressource disponible en herbe dans ces zones de coteaux (Ardèche et Monts du Lyonnais).

Ces deux derniers tests remettent en question nos repères sur les différents systèmes plus ou moins intensifs. Le premier facteur pouvant expliquer ces résultats est la situation géographique des élevages. Les exploitations présentant les plus grandes surfaces pâturées sont pour la majorité en Ardèche et sur les coteaux des Monts du Lyonnais. Ces zones sont donc très séchantes ce qui limite les rendements et la qualité produits sur les prairies. A l'inverse les élevages avec beaucoup de maïs sur la SFP sont situés sur des zones avec des meilleurs potentiels de production fourragère. Ainsi ces exploitations font probablement des ensilages d'herbe de qualité qui complètent les apports nutritionnels du maïs.

IV. Discussion

IV.1 Fiabilité des chiffres relevés lors de l'enquête

L'ensemble des résultats est basé sur les chiffres obtenus lors des entretiens avec les éleveurs. La majorité de ces données a été relevée sur les documents comptables et les déclarations PAC. Cependant certains élevages n'ont pas pu accéder à ces éléments et ont donc fourni des valeurs estimées. Afin de réduire les risques d'erreurs, des vérifications ont été effectuées grâce à des valeurs de références ainsi qu'à des calculs de cohérence. La quantité de tourteau acheté annuellement a par exemple pu être comparé aux rations afin de vérifier que ces deux valeurs étaient proches. De plus, la comparaison des résultats avec les données trouvées lors des recherches bibliographiques ont permis de valider la cohérence des données obtenues.

L'importance de l'échantillon (49 élevages) a également permis de diminuer les biais dus aux estimations données par certains agriculteurs. De plus, les valeurs communiquées dans la partie précédente ont été validées par les experts du conseil en élevages. Cependant l'instabilité des cours du marché rend incertaine la durabilité de ces chiffres.

IV.2 Complémentarité des deux méthodes de simulations

Pour rappel, nous avons fait le choix de simuler deux cas de figures pour évaluer les surcoûts d'une ration française : calcul de la variation des coûts **par élevage**, puis selon des **rations spécifiques par profils**.

La première simulation avait pour objectif d'évaluer précisément la modification des charges d'alimentation par élevage. Nous nous sommes ainsi basés sur des chiffres réels qui seront représentatifs de la zone de l'OP Sud-Est. De plus, nous avons simulé les deux scénarios : optimistes et pessimistes afin de comparer les deux issues possibles (augmentation d'une partie ou de la totalité des aliments protéiques). Si la ration équivalente française nous permet de connaître exactement le surcoût d'une alimentation 100% française, les autres rations sont seulement des estimations. En effet les trois autres rations intègrent du tourteau de colza, de la drêche et du corn en quantité approximatives. Le tourteau de colza par exemple est substitué au soja pour un rapport de 1kg de soja pour 1,5kg de colza, seulement les quantités varient selon la ration globale. Les rations avec de la drêche et du corn gluten feed ne réduisent le soja que de 1kg par vache et par jour, alors qu'il est possible de réduire le tourteau davantage.

La deuxième simulation permettait donc d'approfondir les substitutions en utilisant des rations moyennes par profil. Chaque ration a donc été créée sur un logiciel de rationnement pour obtenir des rations répondant aux besoins des animaux. Grâce à cette méthode, nous avons pu réduire au maximum la part de tourteau de soja afin d'optimiser les coûts de production. La variation de la quantité de lait produite a été intégrée dans les produits : augmentation des produits si la ration permettait un gain de lait par vache, ou à l'inverse une baisse des produits.

Ainsi, ces deux méthodes étaient complémentaires et ont permis de comparer les surcoûts obtenus pour valider les estimations.

IV.3 Risque d'un manque d'approvisionnement et d'inflation des matières premières françaises

La plus grosse difficulté pour réaliser ce projet serait de réorganiser la filière en amont afin d'assurer un approvisionnement de matières premières équivalent à celui des aliments importés. Les deux risques principaux seraient donc l'**indisponibilité d'aliments** certifiés français sur le marché et de ce fait une **inflation** des cours de certains composés.

IV.3.1 Aliments disponibles à l'échelle de l'OP

IV.3.1.1 Quantités et surfaces calculées, accords avec céréaliers

L'OP Danone Sud-Est rassemblait **325 éleveurs** au début de l'année 2020 pour un volume de lait vendu annuellement de **102 680 000 litres**. La quantité de lait vendue entre 2019 et 2020 a baissé de plus de 10 000 000l et le nombre d'adhérents est en décroissance. Cependant ce marché représente encore près de **3,5% de la filière française**. Le changement d'alimentation des éleveurs livrant chez Danone pourrait donc avoir un impact important sur l'organisation des productions végétales et des fabricants d'aliments. Grâce à cette enquête nous avons pu estimer une moyenne de consommation de tourteau de soja à hauteur de 98kg pour 1 000l de lait vendu.

En se basant sur la quantité de lait livrée par les éleveurs Sud-Est cela représente environ **10 000 tonnes par an de tourteau de soja acheté**. Sachant que le rendement en tourteau est d'environ 70% après extrusion de la graine et que le rendement du soja est de 25 quintaux par hectare, cela représente donc **5 700 hectares de soja soit 18ha par élevage**. Actuellement 164 000ha de soja sont cultivés en France, l'approvisionnement des éleveurs Danone Sud-Est représenterait donc **3,5% de la production française**. Les démarches d'alimentation française et non OGM émergent non seulement dans la filière bovine laitière mais également chez les volailles et les porcs. La production actuelle de cet oléo-protéagineux ne pas suffira pas à l'avenir pour répondre aux besoins de l'élevage français. Avec un raisonnement similaire, la production de **colza** devrait représenter **7 200ha** si tous les éleveurs Danone Sud-Est choisissaient de substituer 1kg de soja par 1,5kg de colza, soit 22ha par élevage. Cela correspond à **0,7%** de la production actuelle française estimée à 1 107 000ha avec un rendement moyen de 30 quintaux par hectare.

Si ces deux productions pourraient selon ces chiffres couvrir les besoins de l'OP en cas de passage à l'alimentation 100% française, l'accès à un approvisionnement en tourteau français ne serait pas garanti. Les fabricants risqueraient de bénéficier en premier de ces matières protéiques françaises et de limiter la disponibilité de ces tourteaux sur le marché. En effet grâce à des besoins réguliers et importants, les fabricants d'aliments auraient davantage de pouvoir d'achat que les éleveurs. Cependant un achat de correcteur azoté chez un marchand d'aliments sécurise les prix et permet d'être plus résilient face aux variations des cours (Grands troupeaux, 2021, p21). De plus, les industriels ont la possibilité de mélanger plusieurs sources de protéines selon les cours et limiter ainsi l'inflation des concentrés. L'achat de mélange français chez un fabricant pourrait donc éventuellement permettre de limiter le surcoût d'une ration française.

IV.3.1.2 Gamme de produits et prix proposés par fournisseurs

Les fournisseurs contactés approvisionnaient pour la plupart 80% de gros ruminants et 20% de petits ruminants et monogastriques. Ces échanges ont donc permis de prendre connaissance des ambitions des autres filières concernant les démarcations via l'alimentation des animaux d'élevage. Les enquêtes visaient aussi à identifier les enjeux et recenser des produits existant sur le marché.

Si la majorité des céréales est produite en France, la traçabilité est encore peu développée et nécessitera une gestion plus rigoureuse des approvisionnements. En revanche une partie des coproduits de brasserie et biscuiterie, du tourteau de colza et de tournesol, et la quasi-totalité des tourteaux de soja sont importés à ce jour. C'est pour cela qu'une gamme très restreinte de mélanges riches en protéines est aujourd'hui garantie 100% français. De nombreuses recherches liées aux traitements thermiques des graines d'oléo-protéagineux ainsi que l'intégration d'additifs sont en cours. Des aliments riches en protéines sont donc actuellement proposés comme par exemple le correcteur azoté de chez Bernard Nutrition, formulé grâce à une technologie de Valorex. Ce mélange est constitué de féverolle extrudée et d'urée et offre un taux de matière azotée de 42% pour un prix en 2021 de 420€ la tonne. Le fabricant craint cependant une augmentation des prix en cas d'augmentation de la demande qui nécessiterait des équipements supplémentaires. L'urée est une matière azotée non protidique (amide) valorisée par les micro-organismes du rumen. Elle permet la synthèse d'acides aminés utilisable par les ruminants. Cependant, un excès d'urée peut provoquer une production excessive d'ammoniaque dans le rumen, et entrainer une météorisation. La quantité recommandée d'urée distribuée quotidiennement est donc de 30 à 80g par jour selon la nature de la ration pour éviter cet excès de protéines solubles (Delteil et al, 2012, p154). Les additifs à base d'extraits de plantes et d'huiles essentielles permettraient également d'offrir des équivalences au soja grâce à une amélioration de l'efficacité de la digestion des protéines dans le rumen.

Certains fabricants d'aliments craignent que la filière ne soit pas prête à répondre immédiatement à cette demande. Les productions d'oléo-protéagineux sur le sol français sont encore insuffisantes et la traçabilité n'est pas encore établie. Afin d'effectuer la mise en place de ce cahier des charges étape par étape, des propositions de **tolérance aux importations Européennes** ou selon un **bilan massique** ont été évoquées. L'idée serait par exemple de garantir une proportion d'aliments d'origine française sur la totalité des produits fabriqués dans les entreprises. Cela permettrait de limiter la réorganisation au sein des usines et ainsi d'éviter un surcoût des aliments.

IV.3.2 Instabilité des cours face à un déséquilibre de l'offre et la demande en composés 100% français

IV.3.2.1 Concurrence volailles et porcs sur le 100% FR et avenir de la filière laitière française

L'alimentation « non OGM » et la « céréale française » sont désormais fortement présents en élevage de gros ruminants mais également en volailles et porcs. Le 100% français encore peu évoqué dans l'ensemble des filières semble malgré tout une étape complémentaire. En effet l'évolution de la demande des consommateurs vers une suppression des importations de soja pousse les industriels à s'adapter. Outre la concurrence potentielle des autres filières, la méthanisation a également recours aux coproduits ce qui diminue les disponibilités sur le marché et accroît les prix. Les fournisseurs d'aliments offrent pour la majorité une gamme non OGM mais rencontrent actuellement des difficultés d'approvisionnement au vu de l'augmentation importante de ce marché. Ils évoquent des craintes similaires pour le 100% français avec un déséquilibre entre l'offre et la demande et de ce fait des risques d'inflation non négligeables. En effet nous avons pu voir cette année une forte augmentation des marges du tourteau de soja non OGM, coûtant initialement 80€/t de plus qu'un soja conventionnel et ayant dépassé un surcoût de 280€/t en 2021.

L'ancien président du CRIEL estime ce projet ambitieux mais en totale adéquation avec la demande des consommateurs. Selon lui les ménages présentent un intérêt de plus en plus marqué pour une consommation responsable et locale. Il alerte cependant lui aussi sur les disponibilités d'approvisionnement, mais également sur le volume certifié 100% Français que cela représenterait. En effet, si Danone semble le seul industriel à évoquer ce projet de certification à ce jour, un point de vigilance serait à apporter à la valorisation de ce lait sur le marché. Le lait labelisé Agriculture Biologique très présent aujourd'hui sur le marché est parfois déclassé en lait conventionnel en cas de manque de débouché sur le marché.

Cette situation serait donc à limiter pour ce nouveau cahier des charges afin de valoriser la totalité du lait produit avec une alimentation provenant du territoire français. Ce projet semblerait cependant intéressant pour les agriculteurs avec un soutien financier suffisant et un partenariat avec les fournisseurs d'aliments pour garantir l'approvisionnement. La négociation du cahier des charges entre l'OP et Danone devra cependant prendre en compte la probabilité que l'ensemble des éleveurs doivent passer en alimentation 100% française pour des raisons logistiques. L'ancien président du CRIEL évoque ainsi le besoin d'un délai pour la mise en place d'un tel cahier des charges, tant pour le développement de la production de protéine française que pour l'organisation des fabricants d'aliments.

L'instabilité du marché est donc à prendre en compte dans l'établissement de la prime du cahier des charges de Danone ainsi que sur les tolérances à accorder en cas de manque d'approvisionnement.

Tableau 17 : Matrice représentant l'évolution des surcoûts par rations selon la variation des cours des matières premières, sources personnelles

Surcoût matière première FR	Ration aliments identiques FR	Ration colza FR contre soja OGM	Ration 0 tourteau	Ration tourteau + drêche	Ration tourteau + corn gluten feed
30%	18,4	19,6	17,7	2,1	2,0
40%	24,6	25,5	19,3	7,1	7,1
50%	30,7	31,3	20,9	12,0	12,1
60%	36,9	37,1	22,5	17,0	17,2
70%	43,0	43,0	24,0	22,0	22,3
80%	49,2	48,8	25,6	27,0	27,3

IV.3.2.2 Matrice de surcoûts selon variation des prix de matière première

Le tableau 17 présente la variation potentielle des surcoûts calculés avec la deuxième méthode selon les cours du marché des correcteurs azotés. La méthode de calcul selon les rations moyennes concrètes a été choisie pour la réalisation de ces matrices afin d'obtenir des surcoûts précis. Seul le scénario pessimiste est représenté pour cette méthode car il est le plus probable. Avec un coût supplémentaire des matières françaises riches en protéines de 30% selon la base des prix 2019, l'augmentation des charges aux 1 000l pourrait aller de 2 à 20€/1 000l selon la ration. Cet ajout de 30% sur les prix 2019 des aliments conventionnels fixerait le tourteau de soja français à 489€ ce qui semble relativement faible. En revanche si l'on applique un surcoût de 80% pour atteindre un prix du tourteau de soja à 680€, les surcoûts iraient de 27 à 49€. Le tourteau non OGM a avoisiné les 680€ en ce milieu d'année 2021 : cette augmentation des cours est donc potentiellement envisageable pour le soja certifié français. Nous voyons grâce à ces estimations que les écarts de coûts sont très importants selon le cours des matières premières. Les charges d'alimentation, principales dépenses d'un élevage, peuvent donc fortement impacter le système en cas de changement brusque des cours des matières premières. Afin que la prime couvre l'augmentation des charges selon la volatilité des prix cette matrice devrait donc être prise en compte.

IV.4 Prévision d'une étude de réorganisation du système fourrager pour améliorer la résilience des élevages en ration 100%FR

Dans le but d'accompagner les éleveurs dans la démarche de Danone, le conseil en élevage prévoit de poursuivre l'étude afin d'améliorer la résilience des systèmes. Plusieurs cas de figures ont été envisagés selon le profil des exploitations. Cette seconde phase serait effectuée par des experts afin de permettre un réel appui technique dans les élevages. Ils feront donc une prévision des achats et des assolements nécessaires selon les systèmes et prendrons également en compte l'augmentation du temps de travail.

- Le premier scénario concernerait le **système herbager** et consisterait à **supprimer le tourteau** dans la ration et d'optimiser le pâturage. La baisse du chargement serait également étudiée grâce à la réduction du taux de renouvellement, de l'âge au vêlage et de la durée d'engraissement des vaches de réformes.
- Le second scénario serait étudié sur les élevages du **système mixte** avec une **baisse du tourteau et de l'ensilage de maïs** et une augmentation du pâturage. L'objectif serait de maintenir une production laitière proche de la quantité initiale en s'émancipant au maximum des achats de soja.
- L'optimisation de la performance laitière serait la finalité des **élevages intensifs**, avec une valorisation des **coproduits** et une baisse du chargement. Le coût de l'alimentation serait ainsi compensé par le maintien d'une production laitière importante. Des rations à base de plusieurs sources protéiques seraient donc étudiées afin de limiter au maximum le surcoût de l'alimentation, tout en optimisant la production par animal.
- Enfin le **système de plaine** offre davantage de liberté sur le parcellaire car la surface agricole utile est bien plus élevée que dans les autres systèmes. L'étude proposerait donc une diminution des surfaces en céréales et maïs afin d'**intégrer des oléo-protéagineux ou des légumineuses**.

Le choix d'un ou plusieurs élevages par système permettra de baser les simulations sur des données réelles et représentatives des 4 profils. Des échanges avec les éleveurs permettront de s'adapter aux finalités de ces exploitations.

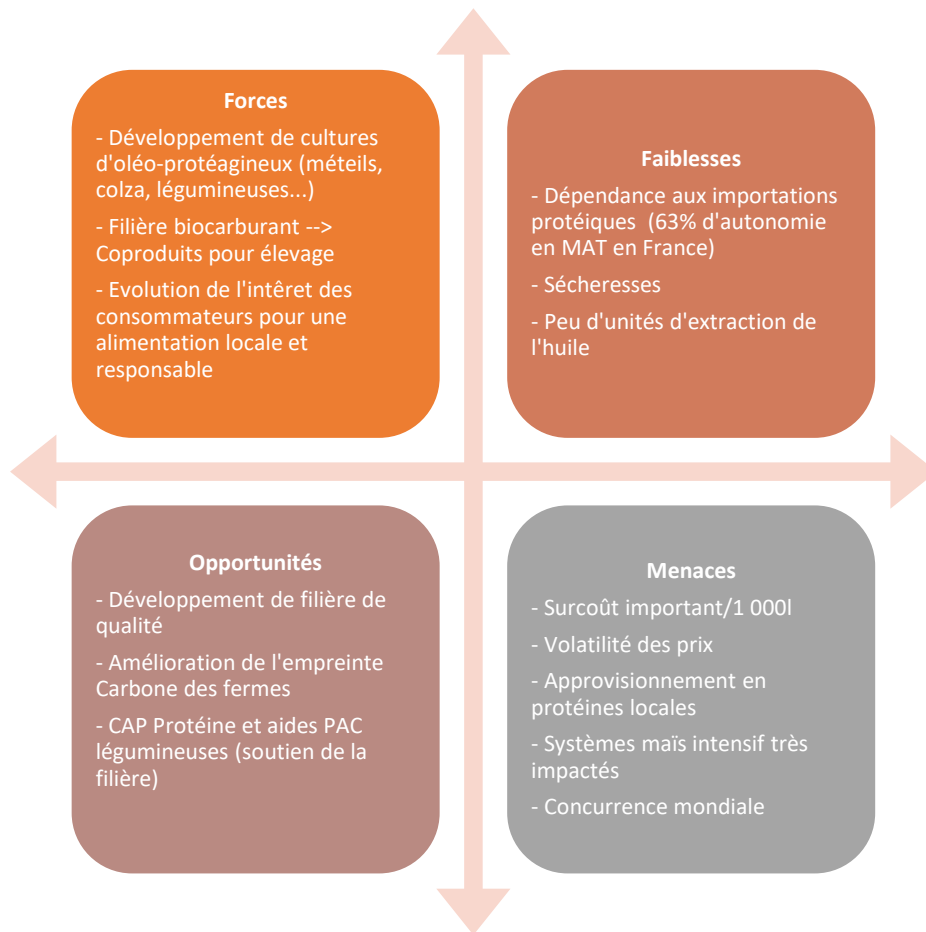


Figure 27 : Matrice SWAT synthétisant les enjeux du projet de création d'un cahier des charges "alimentation 100% française en élevage bovins lait", sources personnelles

Conclusion

L'alimentation des vaches laitières nécessite un apport équilibré en azote et en glucides. Pour cela les fourrages sont la première source d'apport, complétés par des concentrés énergétiques et protéiques. Si les concentrés riches en glucides sont pour la plupart produits en France, les correcteurs azotés comme le tourteau de soja proviennent en majorité du continent Américain. L'industriel laitier Danone a récemment communiqué un projet d'émancipation des importations afin de nourrir les troupeaux laitiers en alimentation 100% française. La matrice SWAT présentée sur la figure 27 reprend les principaux enjeux de ce projet. Malgré des plans de relance de la production de protéines sur le sol français, l'autonomie azotée n'atteint actuellement que 63%. Un tel cahier des charges pourrait donc avoir des impacts importants sur la filière laitière dans son ensemble, et plus particulièrement sur les prix de l'alimentation. L'OP Danone Sud-Est a donc souhaité réaliser une enquête en collaboration avec le conseil en élevage afin d'étudier les répercussions potentielles de ce changement.

Grâce aux entretiens réalisés dans une cinquantaine d'élevages, quatre systèmes ont été construits à l'aide d'une ACP. Un premier groupe représentait des élevages **herbagers**, peu consommateurs de tourteau de soja avec une part relativement faible d'ensilage de maïs dans la ration. Le second groupe était au contraire un système plus **intensif** avec une production laitière importante et une quantité d'ensilage de maïs plus élevée. Nous avons ensuite un système plutôt **mixte** avec une part égale d'herbe et de maïs dans l'alimentation et une production laitière moyenne. Enfin, le dernier groupe ne rassemblait que deux élevages avec un système de **plaine** et une surface en culture assez élevée. Les élevages étudiés se répartissaient entre les deux cas types de la région Rhône-Alpes : système intensif herbe maïs et système intensif herbe maïs sorgho en zone de Montagne. L'autonomie globale moyenne était de 80% ce qui est légèrement plus faible que la moyenne nationale. L'écart est plus important pour l'autonomie azotée avec une moyenne des élevages de l'échantillon de 46% contre 77% pour la moyenne nationale. Cette zone OP Sud-Est est donc plus dépendante aux achats de matières premières que l'ensemble des élevages français.

Les simulations ont démontré que le système de production intensif serait le plus impacté par ce cahier des charges. Les éleveurs de ce groupe sont les plus gros consommateurs de concentrés par rapport à la production, ce qui semble être le facteur le plus corrélé au surcoût d'une ration française. Deux simulations ont été effectuées afin de chiffrer les surcoûts aux 1 000l d'une ration à base d'aliments français : Une première était appliquée à l'ensemble des élevages et a permis d'obtenir une moyenne de **25€/1000l** selon des rations fictives. La seconde étape détaillait des rations par profils afin de diminuer au maximum le tourteau de soja. Nous avons donc obtenu des surcoûts moyens par système d'élevage : **8€ pour le groupe herbager, 15€ pour le système mixte et enfin 26€ pour le profil plus intensif**. Cependant, il est probable que les prix des matières premières varient au cours du temps, il est donc indispensable de prendre en compte le risque d'inflation des aliments pour établir une prime sur le lait 100% français.

Certains élevages risquent cependant d'être bien plus impactés et devons revoir leur gestion de l'élevage, en diminuant par exemple l'ensilage de maïs, en valorisant davantage le pâturage ou encore en baissant le chargement des animaux par hectare. Cette reconception du système est la deuxième phase de l'étude et aura pour objectif d'accompagner les éleveurs vers une amélioration de la résilience face à un changement de ration vers du 100% français. Une analyse plus approfondie d'exploitations n'ayant plus recours aux tourteaux d'importation serait éventuellement envisageable. Enfin, l'étude de création d'une unité de trituration de graines d'oléo-protéagineux pourrait également être intéressante afin de limiter l'augmentation des charges d'alimentation.

Bibliographie

- Agreste. 2020. « Filière “Bovins Lait” Auvergne- Rhône Alpes ».
- Agreste AURA. 2020. « Essentiel 2 - La filière “bovins lait” ».
- Battais, F, et L Gaboriau. 2017. « DEVAUTOP : un outil simple et innovant pour calculer l'autonomie en protéines des élevages ».
- Bleu Blanc Coeur. 2020. « Cahier des ressources production et transformation de lait de vache Bleu Blanc Coeur ».
- Bouchard, V, M Laurent, G Dumas, L Jacquemin, J-P Monier, N Sabatté, et A Vigoureux. 2019. « Cas types bovins lait de Rhône-Alpes et PACA ».
- Boucly, M, et P-M Decoret. 2020. « L'Europe agricole au défi de sa souveraineté protéinique ». In : *Annales des Mines-Realites industrielles*. FFE, 2020. p. 83-87.
- Brookes, G, et P Barfoot. 2017. « Environmental impacts of genetically modified (GM) crop use 1996–2015 : Impacts on pesticide use and carbon emissions ». *GM crops & food*, 2017, vol. 8, no 2, p. 117-147.
- Brunschwig, P, J Devun, C Guinot, N Ballot, J-M Bèche, et C Le Doaré. 2012a. « L'autonomie alimentaire des troupeaux bovins en France : état des lieux et perspectives ».
- Brunschwig, P, J Devun, et C Guinot. 2012b. « Alimentation des bovins : Rations moyennes et autonomie alimentaire ».
- Cap Elevage. 2009. « Autonomie protéique, un tourteau de colza fermier », n° 36.
- Capitaine, M, P Paccard, et A Farruggia. 2003. « Autonomie alimentaire des élevages bovins laitiers ». *Renc. Rech. Ruminants*, 2003, vol. 10, p. 89-92.
- Chambre agriculture du Lot. 2016. « Cultiver l'autonomie ».
- Chapoutot, P, B Rouille, D Sauvant, et B Renaud. 2018. « Les coproduits de l'industrie agro-alimentaire : des ressources alimentaires de qualité à ne pas négliger ». *INRA Productions Animales*, 2018, vol. 31, no 3, p. 201-220.
- Cordier, C, M Saille, J-Y Courtonne, B Duflot, F Cadudal, C Perrot, A Brion, et R Baumont. 2020. « Quantifier les matières premières utilisées par l'alimentation animale en France et segmenter les flux jusqu'aux filières consommatrices ». In *Journées 3R (Rencontres Recherches Ruminants)*. Paris, France.
- Delanoue, E, A-C Dockes, C Roguet, et P Magnelaine. 2015. « Points de vue et attentes des acteurs de la société envers l'élevage. Un regard sur les principales controverses. ». *Renc. Rech. Ruminants*, 2015, vol. 22, p. 171-178.

- Delteil, L, C Bréchet, E Fournier, et M-C Leborgne. 2012. *Nutrition et alimentation des animaux d'élevage*. Educagri. Vol. 2.
- Duc, G, C Mignolet, B Carrouée, et C Huyghe. 2010. « Importance économique passée et présente des légumineuses : Rôle historique dans les assolements et facteurs d'évolution ». *Innovations agronomiques*, 2010, vol. 11, p. 1-24.
- Etienne, L, J. Fagon, N Bossis, J Seegers, M Kentzel, et C Jousseins. 2020. « État Des Lieux de l'autonomie Alimentaire et Protéique Dans Les Ateliers d'élevage Herbivores ».
- FCEL, CNIEL, et Idele. 2018. « Que trouve-t-on au menu des vaches laitières françaises ? ».
- Fourdin, S, A Chemin, S Juliac, V Dubos, et E Castellan. 2018. « Nouvelles Démarches « Lait à l'herbe », « Lait sans OGM » : J'y Vais, j'y Vais Pas ? ».
- Fourdin, S, et B Rouillé. 2020. *Leçon 2 : Comment Améliorer Son Autonomie Alimentaire ?*
- FranceAgrimer. 2021. « Marché des oléoprotéagineux. Campagne 2020-2021 ».
- Grands troupeaux. 2021. « Guide de nutrition 2021 », hors-série juillet - août 2021, p.16-19-21.
- Idèle. 2019a. « Résultats Technico-Économiques 2019 Des Cas-Types Bovins Lait de Rhône-Alpes et PACA ».
- . 2019b. « Retrouvez Les Chiffres Clés Des Filières Bovine, Ovine et Caprine 2019 ! »
Idele.Fr. 2019.
<http://idele.fr/filieres/bovin-viande/publication/idelesolr/recommends/retrouvez-les-chiffres-cles-des-filieres-bovine-ovine-et-caprine-2019.html>.
- . 2020. « Les Systèmes Bovins Lait de Bourgogne Franche-Comté - Repères 2016-2018 ».
- INAO. 2017. « Arrêté du 8 septembre 2017 relatif à la modification du cahier des charges de l'appellation d'origine protégée Comté ».
- INAO, et CNAOL. 2020. « Chiffres clés 2019 Des produits sous signes de la qualité et de l'origine Produits laitiers AOP et IG ».
- Inrae. 2018. « INRA 2018 - Le Nouveau Système d'alimentation Des Ruminants INRAE ».
- Labalette, F, Bourrel, C, Jouffret, Pierre, *et al.* Panorama et futur de la filière du soja français. *Oléagineux, Corps gras, Lipides*, 2010, vol. 17, no 6, p. 345-355.
- Laisse, S, Baumont, R, Dusart, L, *et al.* L'efficience nette de conversion des aliments par les animaux d'élevage : une nouvelle approche pour évaluer la contribution de l'élevage à l'alimentation humaine. *INRA Productions Animales*, 2019, vol. 31, no 3, p. 269-288.
- Le Cadre, P, Pressenda, F, Labalette, F, *et al.* Valorisation de tourteaux de soja issus d'une production locale non OGM chez les fabricants d'aliments. *OCL*, 2015, vol. 22, no 5, p. D507.

- Meynard, J-M, A Messéan, A Charlier, F Charrier, M'hand Fares, M Le Bail, M-B Magrini, et I Savini. 2013. « Freins et leviers à la diversification des cultures : étude au niveau des exploitations agricoles et des filières ». *Ocl*, 2013, vol. 20, no 4, p. D403.
- Ministère de la transition écologique, 2021. « Les organismes génétiquement modifiés (OGM) ». <https://www.ecologie.gouv.fr/organismes-genetiquement-modifies-ogm-0>
- Pape, M. 2019. « Le remplacement du tourteau de soja importé dans les systèmes d'alimentation des élevages bovins laitiers transfrontaliers franco-belges ». *Sciences du Vivant [q-bio]*. dumas-01971877.
- Pflimlin, A, P Faverdin, et C Béranger. 2009. « Un demi-siècle d'évolution de l'élevage bovin. Bilan et perspectives », *Fourrages*, 2009, vol. 200, p. 429-464.
- Pognat, J-M. Grandes cultures et fourrages. Une nouvelle baisse de la production de colza en 2021 et un rebond pour celle d'orges d'hiver. 2021. *Agreste conjoncture, Juin 2021 - n°2021 - 071*. https://agreste.agriculture.gouv.fr/agreste-web/download/publication/publie/IraGcu21071/2021_71inforapgdescultures.pdf
- Pruilh, C. 2021. « Danone et les éleveurs du Centre-Est signent un accord sur l'alimentation des vaches ». *Réussir lait*, 2021.
- Rouillé, B, P Brunshwig, et A Le Gall. 2008. « Evaluation des consommations globales de concentrés par les vaches laitières et disponibilités possibles en coproduits des agrocarburants ». Résultats (No. 140831027). *Institut de l'Élevage, CNIEL, Paris France*, 2008.
- Scohy, D. 2020. « Protéagineux, légumineuses, soja L'autonomie protéique des élevages : véritable enjeu de filière ? » *Web-agri*, mai 2020. <https://www.web-agri.fr/tourteau-soja/article/168945/l-autonomie-proteique-des-elevages-veritable-enjeu-de-filiere->
- . 2021. « Complémentation Quelles alternatives au tourteau de soja ? ». <https://www.web-agri.fr/tourteau-soja/article/175741/quelles-alternatives-au-tourteau-de-soja->
- Seenovia. 2020. « Réussir un ensilage d'herbe de qualité », 2020. <https://www.seenovia.fr/actualites/detail-actualite/reussir-un-ensilage-dherbe-de-qualite.html>.
- Sodiaal. 2018. « Charte d'engagement Les Laitiers Responsables initiative Candia ».
- Steinfeld, H, P Gerber, T. D. Wassenaar, Food and Agriculture Organization of the United Nations, Vincent Castel, Mauricio Rosales, Mauricio Rosales M, et Cees de Haan. 2006. *Livestock's Long Shadow : Environmental Issues and Options*. Food & Agriculture Org.
- Terres Univia. 2020a. « Chiffres clés oléagineux et plantes riches en protéines ».
- . 2020b. « Statistiques des oléagineux et plantes riches en protéines 2019 ».
- Tormo, E, et B Rouillé. 2020. « Pratiques d'utilisation Des Tourteaux Pour Les Vaches Laitières ».

Vasconcelos, A, V Guidotti, M Lathuillière, T Gardner, P Löfgren, et L Fernando Guedes Pinto. 2019. « Soy and environmental compliance in Brazil: an undervalued risk for global markets ».

Webographie

Chambre d'agriculture de Normandie. 2021. « Luzerne ». [Consulté le 15 juillet 2021]. Disponible à l'adresse : <https://normandie.chambres-agriculture.fr/conseils-et-services/produire-thematiques/elevage/fourrages/autonomie-alimentaire/legumineuses-fourrageres-meteils/luzerne/>.

Danone, 2021 « Danone en France ». [Consulté le 23 avril 2021]. Disponible à l'adresse : <https://www.danone.fr/qui-sommes-nous/danone-en-france.html>.

FranceAgrimer, 2020. « Aide à l'investissement pour la production d'espèces riches en protéines végétales : le dépôt des dossiers est ouvert | FranceAgriMer - établissement national des produits de l'agriculture et de la mer ». [Consulté le 29 juillet 2021]. Disponible à l'adresse : <https://www.franceagrimer.fr/Actualite/Etablissement/2021/Aide-a-l-investissement-pour-la-production-d-especes-riches-en-protéines-vegetales-le-depot-des-dossiers-est-ouvert>.

Idèle, 2017. « Bibliothèque de fiches autonomie alimentaire VL ». [Consulté le 15 avril 2021]. Disponible à l'adresse : http://idele.fr/services/outils/autosysel/bibliotheque-de-fiches.html?tx_atolideleautosysel_displayallfiches%5Baction%5D=showTech&tx_atolideleautosysel_displayallfiches%5Bcontroller%5D=Biblio&cHash=f00ff5d0e64d6dfc66d6dd7d93b28805.

———, 2021. « Cap protéines - élevage ». [Consulté le 30 juillet 2021]. Disponible à l'adresse : <http://idele.fr/reseaux-et-partenariats/cap-protéines-elevage.html>.

LSDH, 2016. « C'est qui le patron?! ». [Consulté le 21 avril 2021]. Disponible à l'adresse : <https://www.lsdh.fr/nos-pepites/cest-qui-le-patron/>.

Protecow, 2017. [Consulté le 22 avril 2021]. Disponible à l'adresse : <https://interreg-protecow.eu/documenten-documents/>.

Webagri, 2021. « Cotations des tourteaux (soja, colza, tournesol) - prix et analyses ». [Consulté le 12 avril 2021]. Disponible à l'adresse : <https://www.web-agri.fr/marches-agricoles/tourteaux>.

Annexe 1 : enquête producteurs bovins laitiers

L'objectif général du projet est de travailler sur les possibilités et conséquences d'un cahier des charges « **Alimentation 100% française** » pour les élevages bovins laitiers de la Région.

La méthodologie du stage est d'établir des **profils types** des élevages de l'OP. Puis de détailler leur système et leurs **achats d'aliment**. Enfin l'objectif est de proposer pour chacun des profils, les **alternatives techniques** (substitution, modification système) et effectuer une modélisation de l'**impact économique** de ces alternatives.

Pour mener à bien ce travail, un **comité de pilotage** a défini les grandes orientations, la méthodologie et discutera des résultats. Ce comité permettra aussi de valider les profils d'élevage et les scénarios techniques à simuler. Enfin des échanges avec les **fournisseurs d'aliment** sont également prévus dans le but d'identifier les freins au développement de concentrés d'origine française ainsi que les solutions envisageables.

L'issue de ce projet est de présenter aux éleveurs de l'OP Danone une **étude scientifique** permettant d'identifier les **opportunités et limites** de cette démarche ainsi que le coût que cela représentera pour les producteurs. Un rendu dont la forme est à définir sera élaboré afin de faire un retour aux éleveurs et à l'organisation de producteurs.

L'ensemble des informations et documents fournis seront sur l'année 2019 – 2020 (**Comptabilité + contrôle laitier**)

I. Fiche signalétique de l'exploitation

Nom : Code EA :

Adresse :

Zone type (plaine forez, mont lyonnais...):

Conseiller Adice :

Date de visite :

Nombre d'associé(s) : UTH -- Nombre de salarié(s) : UTH

Projet sur 5ans :

Nombre de VL :

Production laitière : l/an -- Lait vendu : l/an

TB :g/l -- TP :g/l -- Laiterie si pas Danone :

Nombre d'UGB lait :

Nombre d'UGB autres ruminants :

Autre(s) production(s) (VA, poules...):

.....

.....

Alimentation autre production (surface & achats):

.....

.....

EBE : Charges alimentation : CA lait :

Animal	UGB
VL & mâles >2a	1
G>2a & taries	0,8
G 1 - 2a	0,7
G<1a	0,4
Ovins - caprins	0,1

II. Atelier laitier

II.1 Vaches laitières

Age moyen au vêlage : mois

Conduite des vêlages : Groupé - Etalé

Renouvellement : %

Rang moyen lactation :

Type de logement (*Logette, aire paillée, entravé...*):

Pâturage VL printemps: ha - Période de pâturage : à

Pâturage VL été: ha - Période de pâturage : à

Ration VL Hiver :

Indicateurs quantitatifs : kg en MB (noter le % de MS pour ensilage herbe)

Quantité fourrages (*Si unité en nombre de bottes/j : demander le poids*) :

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Quantité concentrés (*Demander si les quantités de concentrés varient par vache ou par L de production*) :

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Ration VL printemps :

Quantité fourrages:

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Quantité concentrés:

.....

.....

.....

.....

Ration VL été :

Quantité fourrages:

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Quantité concentrés:

.....

.....

.....

.....

II.2 Génisses

Nombre de génisses élevées par tranche d'âge:

Pâturage génisses printemps: ha - Période de pâturage : à

Pâturage génisses été: ha - Période de pâturage : à

Ration hiver des génisses:

Indicateurs quantitatifs : kg en MB (noter quand même les MS ou bottes)

Catégorie Type d'aliment	G0 (à m) Quantité kg MB	G1 (à m) Quantité kg MB	G2 (à m) Quantité kg MB

III.3 Cultures dérobées (CI consommée par troupeau) :

	Précédent	Variété(s) couvert	Suivant	Nombre d'ha	Rendement (T/ha ou Qtz/ha)	Type de récolte / Pâturage (foin, ensilage, enrubannage...)	Devenir (Qté vendu ou autoconso → préciser pour VL, G)
Hiver							
Eté							

SAU déployée (comprend dérobés) : ha

III.4 Type de rotation (ex : L-L-L-L-B-O-C-L ...)

.....

.....

.....

.....

.....

Retour sur la gestion de la SAU en fin d'entretien (Changements possibles pour auto française)

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

IV. Gestion de l'autonomie alimentaire

IV.1 Achat de matière première à destination de l'alimentation *(Fourrages, concentrés et coproduits)*

Type d'aliment	Quantité (T MS/an)	Taux protéique (% MAT)	Origine (Régional, français, Européen, mondial et fournisseur)	Prix (€/T)	Consommation (génisse, VL...)

IV.2 Autonomie alimentaire:

→ Fourrages : Oui Non

Pourquoi ?

→ Concentrés : Oui Non

Pourquoi ?

→ Paille (Si cultures sur l'exploitation) : Oui Non

Pourquoi ?

V. Leviers d'action pour une alimentation 100% française

V.1 Système actuel

V.1.1 Caractéristiques du système

Atouts localisation	Contraintes localisation
Forces système	Faiblesses système

V.1.2 Impact changement climatique

Comment êtes-vous impacté par le changement climatique ? *Pas de note intermédiaire acceptée*

1. Peu voire pas impacté <i>(Système résilient)</i>	2. Légèrement impacté <i>(Perte de rendement une année sur 5)</i>	3. Régulièrement impacté <i>(Perte de rendement une année sur 3)</i>	4. Toujours impacté <i>(manque d'autonomie élevé)</i>
--	--	---	--

Pourquoi ?

Sur votre système, quels sont les moyens actuels et futurs mis en place pour anticiper ces changements ?

Actuels :

Futurs :

V.2 Solutions envisagées pour répondre à un cahier des charges 100% français

Quelles sont vos finalités ? *Production, libérer du temps...*

.....

.....

.....

.....

.....

Quel est votre avis sur un cahier des charges 100% français et quelles sont vos craintes ?

Coût, fournisseur, réorganisation technique, baisse du lait...

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Quels sont les leviers que vous avez identifiés pour y répondre ? *(précis)*

Modification alimentation (soja français, méteil, colza, achat drêches)

Modification du système (réduction UGB/ha, baisse nb génisses, augmentation surface, réduction part maïs ...)

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Clôture de l'entretien

- Avez-vous effectué un calcul des coûts de productions ? Si oui pouvons-nous l'utiliser ? OUI NON
- Si non pourriez vous nous envoyer votre compte de résultat ?

Est-ce envisageable de faire un 2^e entretien plus approfondi pour détailler les possibilités de modification du système (réduction maïs, augmentation pâturage...)? OUI NON


Annexe 2 : Synthèse Devautop

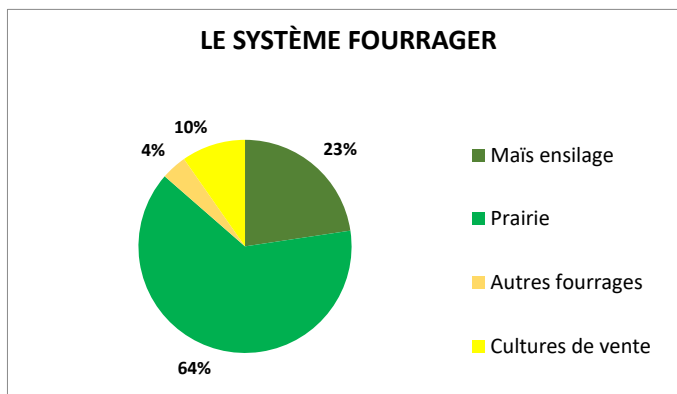
Diagnostic réalisé par Chloé

Campagne étudiée 2019
Système conventionnel

Date du diagnostic : 04/05/2021

LE SYSTÈME FOURRAGER

	77,5	ha de SAU	
Maïs ensilage	17,5	ha	
Prairie	49,3	ha	
Autres fourrages	3	ha	
Cultures de vente	7,5	ha	



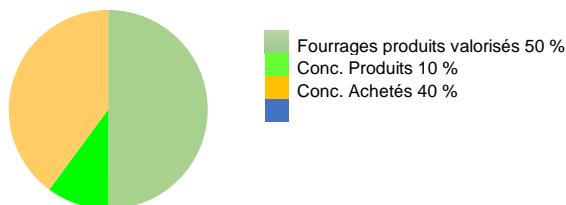
LES PRODUCTIONS ANIMALES

53,7 Vaches qui produisent 9176 Litres par an.
20 génisses laitières élevées par an qui vêlent à 25,6 mois.

=> soit 486337 Litres.

Vos besoins		Vos approvisionnements extérieurs	
Kg de MAT		Les aliments achetés	Quantités (T brutes) / Leurs apports en MAT
53,7 vaches laitières	54 022	Compléments azotés	53,6 / 21 601
20 génisses laitières élevées	10 995	Conc. de production	0,0 / 0
		Protéagineux	0,0 / 0
		Céréales	0,0 / 0
		Autres	53,0 / 4 335
		Fourrages achetés	Quantité (T MS) / 0 / 0
		Fourrages grossiers	0 / 0
		Total des achats de MAT par an	25 936 Kg
		Aut. [c] 17%	
		C. azotés 83%	
		VL 83%	
		GL 17%	
Total des besoins	65 017	kg de MAT/an	
Votre bilan Votre dépendance en MAT est de 40 %. Vous valorisez 39081 kg de MAT soit 60% d'autonomie en MAT			

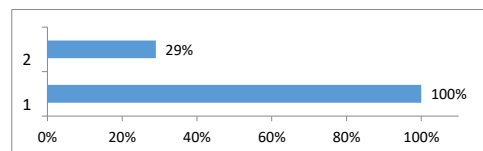
Répartition de la provenance de la MAT =>

**Bilan d'autonomie massique fourrages et concentrés****Autonomie des concentrés**

Concentrés achetés en T brutes	107	} soit 29% d'autonomie des consommations de concentrés
Concentrés produits en T brutes	44	

Autonomie des fourrages

Besoins en fourrages (UGB)	438	} soit 100% d'autonomie des consommations de fourrages
Achats de fourrages	0	

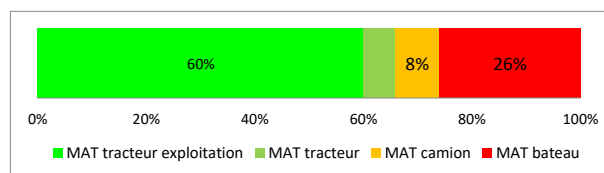
**Origine et proximité de la MAT**

MAT produite

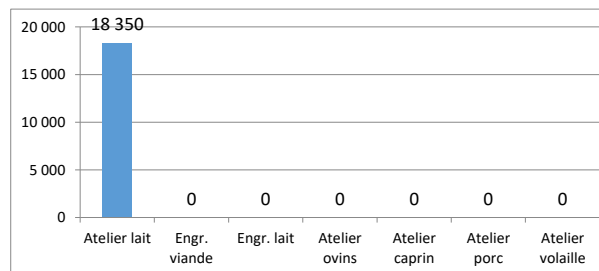
MAT tracteur exploitation	39 081	kg	60%
---------------------------	--------	----	-----

MAT achetée

MAT tracteur	3 735	kg	6%
MAT camion	5 290	kg	8%
MAT bateau	16 911	kg	26%
MAT total	25 936	kg	100%






**Coût de la dépendance en MAT****Coût total de la MAT achetée : 18 350 €**

Répartition du coût de la MAT achetée par atelier	
Atelier lait	18 350 €
Engr. viande	0 €
Engr. lait	0 €
Atelier ovins	0 €
Atelier caprin	0 €
Atelier porc	0 €
Atelier volaille	0 €



Annexe 3 : Répartition géographique des quatre profils typologiques



-  Système mixte maïs herbe
-  Système plaine
-  Système herbager
-  Système maïs intensif
-  Système hors groupe



Synthèse Ration

Vache laitière

Ration : ration drèche de blé luz deshy colza herbe maïs

Date ration : 09/07/2021



Ration moyenne

Effectif : 1

Lait objectif 305 jours : 8800 kg

TB annuel : 41 g/kg

TP annuel : 34 g/kg

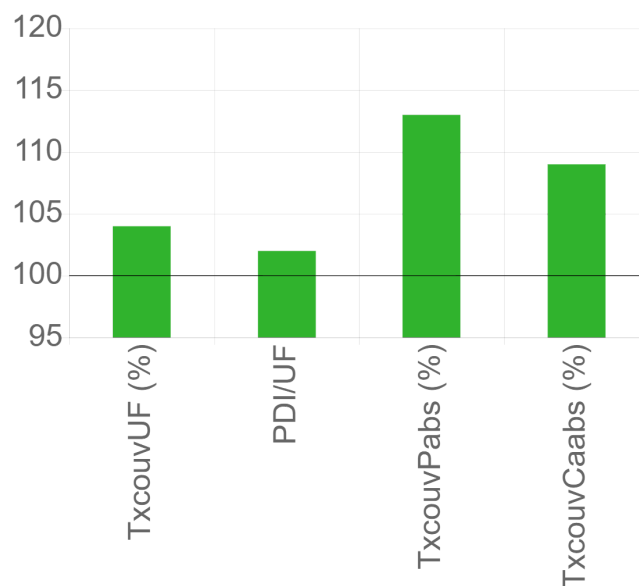
Ration troupeau

	Kg MB troupeau	Kg MB / animal	Kg MS / animal
Drèches de brasserie			
Ensilage maïs	16	16	5,6
ens graminées	11	10,7	3,2
ens luz c1	10	10,3	3,1
Ensilage Maïs épis 300 NDF et 55% amidon	6	6	3,2
FOIN 1/4 MOY-620 NDF 8,5%MAT	1	1	0,89
FOIN LEG- 50% - GRAM- 50% 1/4 SUP-	1	1	0,89
Tourteau de colza 35%			
Drèches de blé de distillerie, amidon < 7%	2	2	1,8
Luzerne déshydratée, protéines 19-22 %	2	2	1,8
Tourteau de colza 35%	2	2	1,8
Orge	1	1	0,87
Urée	0,1	0,1	0,1
Corn gluten feed	0	0	0
Tourteau de soja 48%	0	0	0
Maïs	0	0	0
SOJA COLZA 70-30	0	0	0
tourteau expeller soja colza 50 50	0	0	0
5-25-5 VL 300 gr	0,2	0,25	0,24

Performances

Lait moyen
kg/VL
29,9

Taux de couverture





Synthèse Ration

Vache laitière

Ration : ration drèche de blé luz deshy
colzaherbe maïs

Date ration : 09/07/2021



Ration troupeau

	Kg MB troupeau	Kg MB / animal	Kg MS / animal
Total ingestion	52	52,4	23,5

Concentration de la ration

Tx MS (%)	UFL (I/kg MS)	PDI (g/kg MS)	MAT (g/kg MS)	EffPDI (%)	Amidon (g/kg MS)	AMDru (g/kg MS)	NDF (g/kg MS)	ADF (g/kg MS)	dMO (%)	MG (g/kg MS)	C2/C3
44,9	0,89	92	166	74	176	129	386	193	66	31	2,8



Synthèse Ration

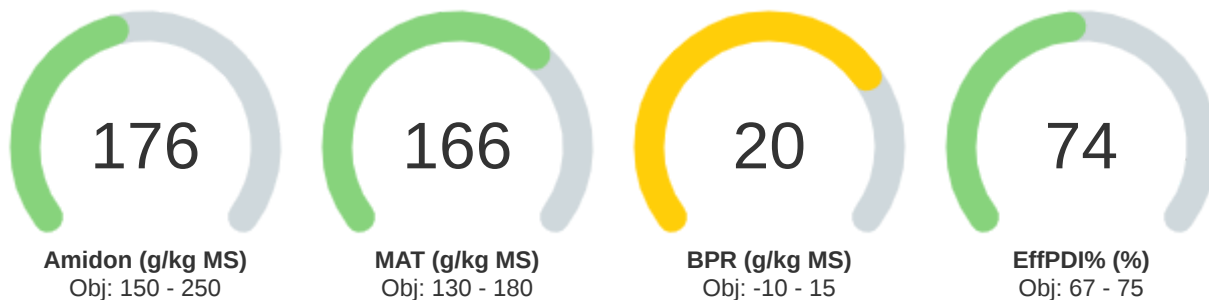
Vache laitière

Ration : ration drèche de blé luz deshy
colzaherbe maïs

Date ration : 09/07/2021

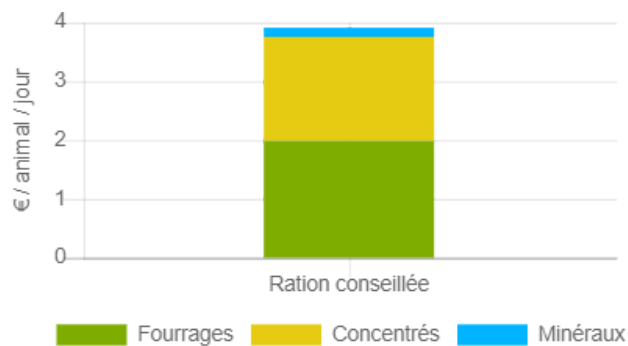


Analyse technique



Analyse économique

	Ration conseillée
Coût de ration /1000L (€)	134,4
Coût fourrage /1000L (€)	68,3
Coût concentrés /1000L (€)	60,74
Coût minéraux /1000L (€)	5,36
Lait / animal	29,1
Coût de ration /animal (€)	3,91



Autonomie alimentaire	
Autonomie alimentaire économique (%)	51
Autonomie alimentaire sur la MSI (%)	72
Autonomie alimentaire protéique (%)	47



Synthèse Ration

Vache laitière

Ration : touteau de lin ,de colza ,dreches
brasserie uree herbe maïs

Date ration : 09/07/2021



Ration moyenne

Effectif : 1

Lait objectif 305 jours : 8800 kg

TB annuel : 41 g/kg

TP annuel : 34 g/kg

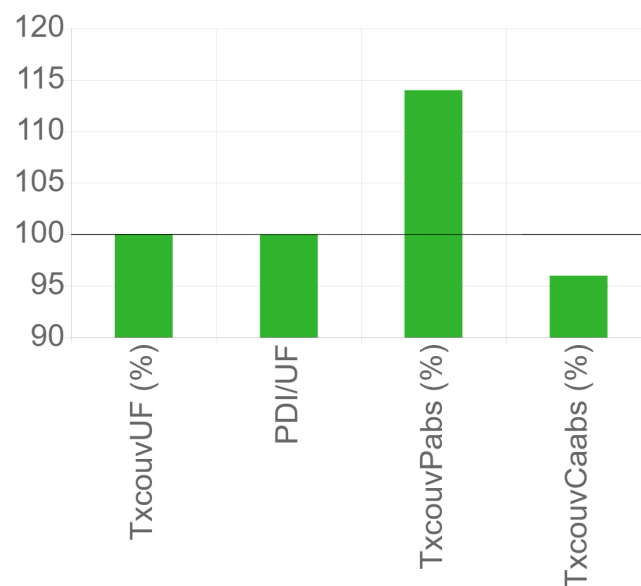
Ration troupeau

	Kg MB troupeau	Kg MB / animal	Kg MS / animal
Ensilage maïs	16	16	5,6
ens graminées	11	10,7	3,2
ens luz c1	10	10,3	3,1
Drèches de brasserie	7	7	1,5
Ensilage Maïs épis 300 NDF et 55% amidon	6	6	3,2
FOIN 1/4 MOY-620 NDF 8,5%MAT	1	1	0,89
FOIN LEG- 50% - GRAM- 50% 1/4 SUP-	1	1	0,89
Tourteau de colza 35%			
Tourteau de colza 35%	2	2	1,8
Tourteau de lin, huile < 5%	1	1	0,88
Orge	1	1	0,87
Urée	0,1	0,1	0,1
Graine de lin extrudée	0	0	0
Drèches de blé de distillerie, amidon < 7%	0	0	0
Luzerne déshydratée, protéines 19-22 %	0	0	0
Corn gluten feed	0	0	0
Tourteau de soja 48%	0	0	0
Maïs	0	0	0
SOJA COLZA 70-30	0	0	0

Performances

Lait moyen
kg/VL
28,6

Taux de couverture





Synthèse Ration

Vache laitière

Ration : touteau de lin ,de colza ,dreches
brasserie uree herbe maïs

Date ration : 09/07/2021



Ration troupeau

	Kg MB troupeau	Kg MB / animal	Kg MS / animal
tourteau expeller soja colza 50 50	0	0	0
5-25-5 VL 300 gr	0,2	0,25	0,24
Total ingestion	56	56,4	22,3

Concentration de la ration

Tx MS (%)	UFL (I/kg MS)	PDI (g/kg MS)	MAT (g/kg MS)	EffPDI (%)	Amidon (g/kg MS)	AMDru (g/kg MS)	NDF (g/kg MS)	ADF (g/kg MS)	dMO (%)	MG (g/kg MS)	C2/C3
39,5	0,91	91	163	76	189	140	392	189	68	34	2,9



Synthèse Ration

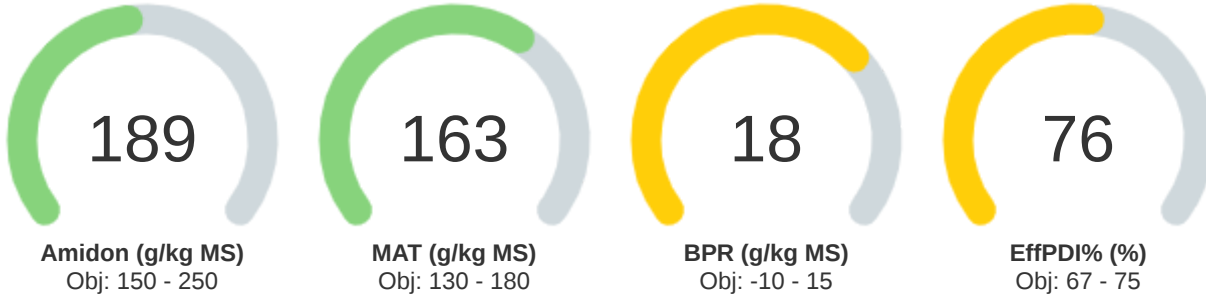
Vache laitière

Ration : touteau de lin ,de colza ,dreches
brasserie uree herbe maïs

Date ration : 09/07/2021

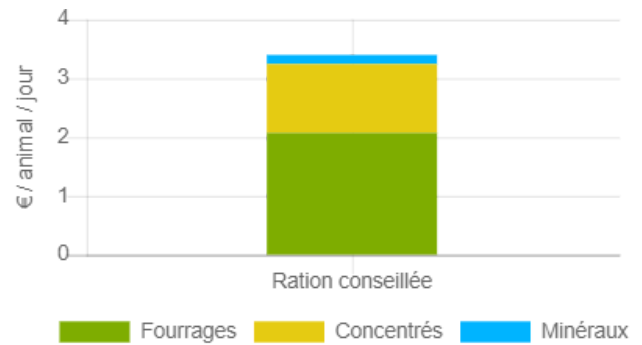


Analyse technique



Analyse économique

	Ration conseillée
Coût de ration /1000L (€)	116,76
Coût fourrage /1000L (€)	71,16
Coût concentrés /1000L (€)	40,24
Coût minéraux /1000L (€)	5,36
Lait / animal	29,1
Coût de ration /animal (€)	3,4

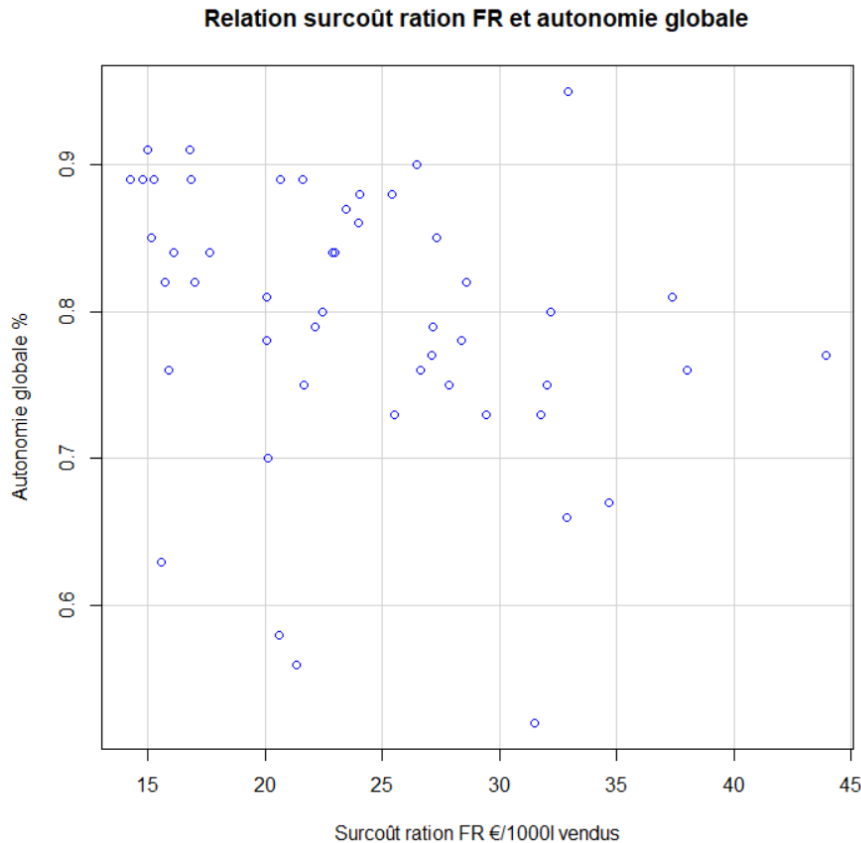


Autonomie alimentaire	
Autonomie alimentaire économique (%)	58
Autonomie alimentaire sur la MSI (%)	76
Autonomie alimentaire protéique (%)	50

Annexe 5 : Analyses statistiques deux à deux

Relation entre l'autonomie globale et le surcoût d'une ration française aux 1000l vendus

Dans cette première analyse, nous émettons l'hypothèse que les élevages présentant une autonomie globale plus importante auront un surcoût moins élevé aux 1000l de lait vendu. En effet moins les élevages achètent des matières premières plus ils devraient être résilients à la variation des coûts de l'alimentation. On effectue tout d'abord un nuage de points pour apprécier visuellement s'il existe un lien entre l'autonomie globale et le surcoût d'une ration équivalente aux 1000l.



A première vue les points suivent légèrement une ligne à pente négative, il semble y avoir un faible lien entre la dépendance aux achats et le surcoût aux 1000l d'une ration française.

Nous analysons donc ensuite la normalité de la variable autonomie globale grâce à un test de Shapiro : $H_0 : P\text{value} > 0,05$, la variable suit une loi normale. La variable surcoût ne suit pas une loi normale.

Shapiro-Wilk normality test

```
data: Auto.Générale  
W = 0.92771, p-value = 0.005045
```

La P value est inférieure à 0,05 ; H_0 est donc rejetée, la variable ne suit pas une loi normale.

Pour calculer le coefficient de corrélation, on effectue donc un test de Spearman : $H_0 : \rho = 0$, il n'y a pas de corrélation entre les 2 variables.

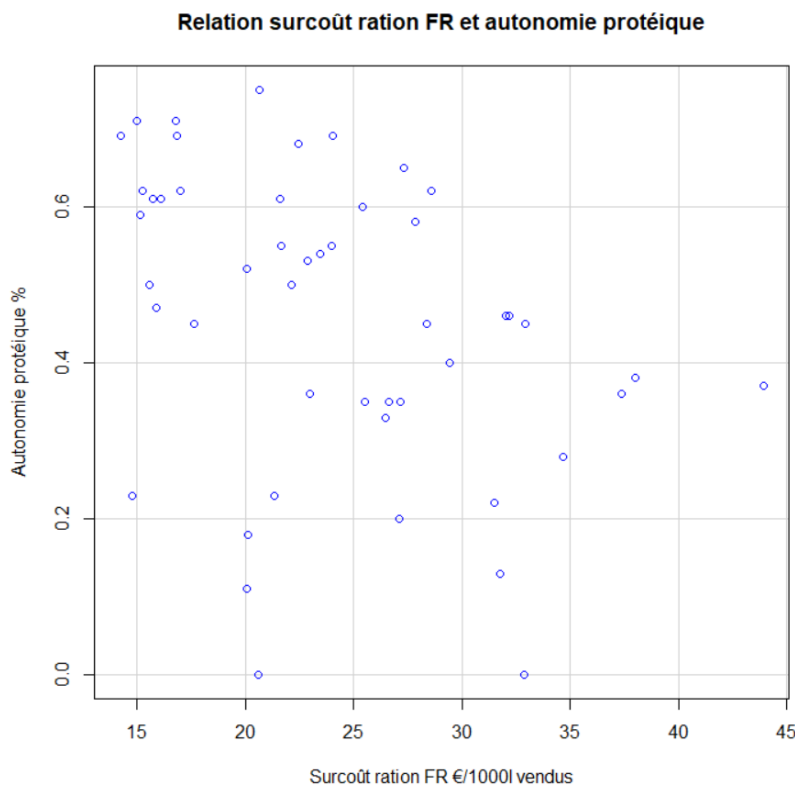
```
Spearman's rank correlation rho

data: Auto.Générale and Surcoût.100..aliment.identiques.FR
S = 26871, p-value = 0.008689
alternative hypothesis: true rho is not equal to 0
sample estimates:
  rho
-0.3709597
```

$\rho = -0,37$; il existe donc une faible corrélation négative entre l'autonomie globale et le surcoût/1000l. Cette valeur n'est pas suffisante pour conclure d'un effet d'une variable sur l'autre. Nous ne pouvons donc pas conclure que l'autonomie globale influence le surcoût et inversement. L'autonomie globale prend en compte les achats de fourrages et de concentrés, cependant l'inflation concernera essentiellement les aliments riches en protéines. D'après les fabricants d'aliments, la part la plus importante de composés importés sont les correcteurs azotés, un cahier des charges alimentation française impacterait donc essentiellement cette catégorie d'aliments.

Relation entre l'autonomie protéique et le surcoût d'une ration française aux 1000l vendus

On effectue le nuage de points pour apprécier visuellement s'il existe un lien entre l'autonomie protéique et le surcoût d'une ration équivalente aux 1000l. Le premier nuage de point met en relation l'autonomie protéique et le surcoût au 1000l :



A première vue les points sont très disséminés, il ne semble pas y avoir un lien entre la dépendance en protéine et le surcoût aux 1000l. On remarque cependant que les élevages ayant une autonomie protéique importante font partie des exploitations avec un surcoût

faible. Nous analysons donc ensuite la normalité des deux variables grâce à un test de Shapiro : $H_0 : P\text{value} > 0,05$, la variable suit une loi normale.

```
> normalityTest(~Auto.Azote, test="shapiro.test", data=Dataset)

      Shapiro-Wilk normality test

data:  Auto.Azote
W = 0.95068, p-value = 0.03935

> normalityTest(~Surcoût.100..aliment.identiques.FR, test="shapiro.test", data=Dataset)

      Shapiro-Wilk normality test

data:  Surcoût.100..aliment.identiques.FR
W = 0.95135, p-value = 0.04191
```

Les deux P value sont $< 0,05$; H_0 est donc rejetée, les variables ne suivent pas une loi normale.

Pour calculer le coefficient de corrélation, on effectue donc un test de Spearman : $H_0 : \rho = 0$, il n'y a pas de corrélation entre les 2 variables.

```
      Spearman's rank correlation rho

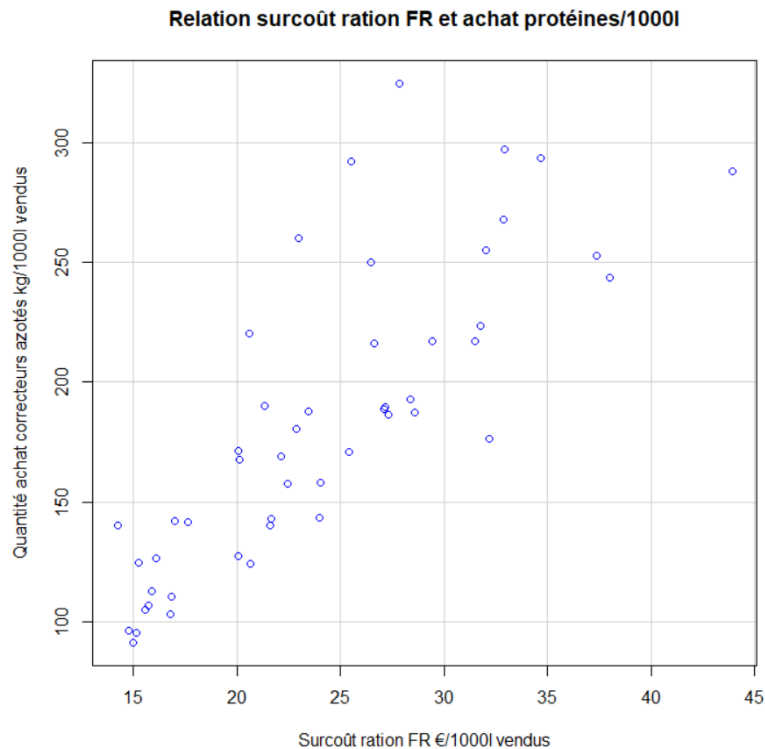
data:  Auto.Azote and Surcoût.100..aliment.identiques.FR
S = 27638, p-value = 0.00343
alternative hypothesis: true rho is not equal to 0
sample estimates:
      rho
-0.4100785
```

$\rho = -0,41$; il existe donc une faible corrélation négative entre l'autonomie en azote et le surcoût/1000l. Cette valeur n'est pas suffisante pour conclure d'un effet d'une variable sur l'autre, il faut donc approfondir l'analyse.

Relation entre la quantité de protéines achetées et le surcoût d'une ration française

Nous souhaitons ensuite tester si la quantité d'achats de concentrés protéiques influencent effectivement la résilience des élevages face à l'inflation des matières premières achetées. Ainsi, nous mettons en relations deux variables qui prennent en compte la production laitière vendue. Nous avons donc créé une nouvelle variable qui représente la quantité totale de concentrés protéiques achetés rapportée aux 1000l vendus par an.

On effectue les nuages de points pour apprécier visuellement s'il existe un lien entre les achats kg/1000l et le surcoût d'une ration équivalente €/1000l.



A première vue les points suivent clairement une ligne à pente positive, il semble y avoir un lien entre la dépendance aux achats et le surcoût aux 1000l d'une ration française.

Nous analysons donc ensuite la normalité de la variable achat protéine/1000l grâce à un test de Shapiro : $H_0 : P\text{-value} > 0,05$, la variable suit une loi normale. La variable surcoût ne suit pas une loi normale.

Shapiro-Wilk normality test

```
data: Qté.concentrés.protéiques.1000l.vendus  
W = 0.95268, p-value = 0.04744
```

La P value est inférieure à 0,05 ; H_0 est donc rejetée, la variable ne suit pas une loi normale.

Pour calculer le coefficient de corrélation, on effectue donc un test de Spearman : $H_0 : \rho = 0$, il n'y a pas de corrélation entre les 2 variables.

Spearman's rank correlation rho

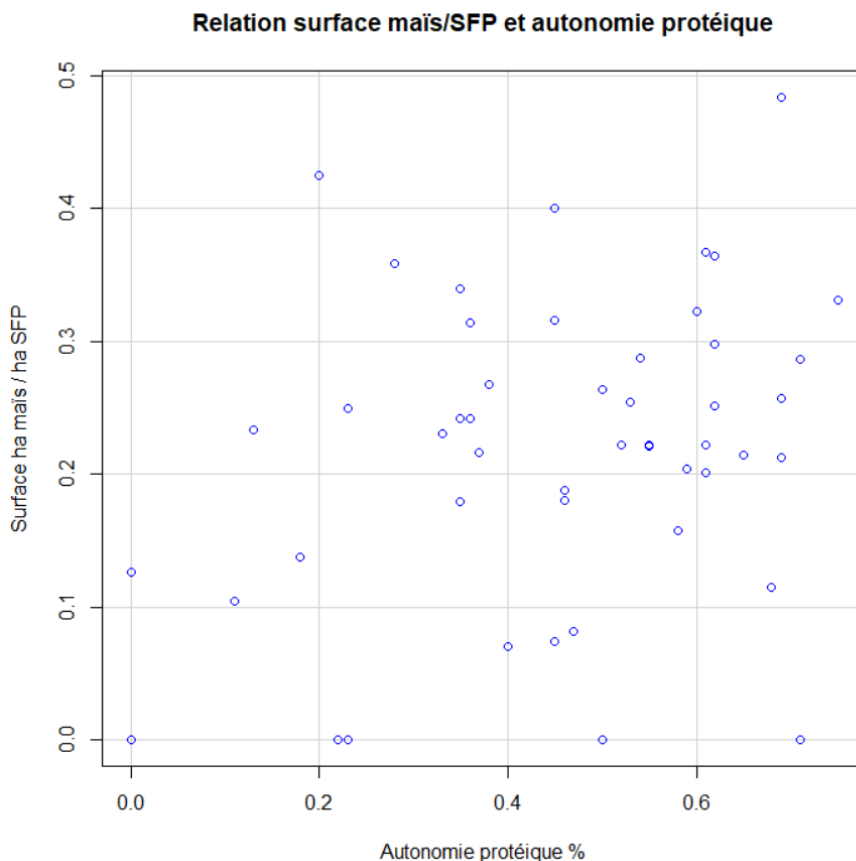
```
data: Qté.concentrés.protéiques.10001.vendus and Surcoût.100..aliment.identiques.FR
S = 2844, p-value < 2.2e-16
alternative hypothesis: true rho is not equal to 0
sample estimates:
rho
0.854898
```

Rho=0,85 ; il existe donc une forte corrélation positive entre les achats de concentrés protéiques/1000l et le surcoût/1000l. Cela veut dire qu'il y a effectivement un lien entre ces deux variables. Ainsi, un élevage qui utilisera beaucoup de concentrés protéiques par rapport à sa production vendue sera plus impacté par une inflation des matières premières. Cela est tout à fait logique car l'inflation a été appliquée sur les concentrés contenant plus de 16% de MAT. Les élevages les plus efficaces seront donc les plus résilients à cette transition.

Voyons à présent si la part de maïs sur la surface fourragère principale a une relation avec l'autonomie protéique. Nous supposons que les élevages distribuant le plus d'ensilage de maïs dans la ration sont les plus gros consommateurs de correcteurs azotés.

Relation entre l'autonomie protéique et la part de maïs dans la SFP

On effectue les nuages de points pour apprécier visuellement s'il existe un lien entre l'autonomie protéique et la part de maïs dans la SFP.



A première vue les points sont très disséminés, il ne semble pas y avoir un lien entre la dépendance en protéine et la part de maïs. Pour confirmer cela, nous analysons donc ensuite la normalité des deux variables grâce à un test de Shapiro : $H_0 : Pvalue > 0,05$, la variable suit une loi normale.


```
Shapiro-Wilk normality test
data: Auto.Azote
W = 0.95068, p-value = 0.03935
```

Pour l'autonomie en azote, la Pvalue est inférieure à 0,05, H0 est rejetée, cette variable ne suit pas une loi normale.

```
Shapiro-Wilk normality test
data: X.maïs.SFP
W = 0.96714, p-value = 0.1858
```

Pour la part de maïs/SFP, la Pvalue est supérieure à 0,05, H0 est acceptée, cette variable suit une loi normale.

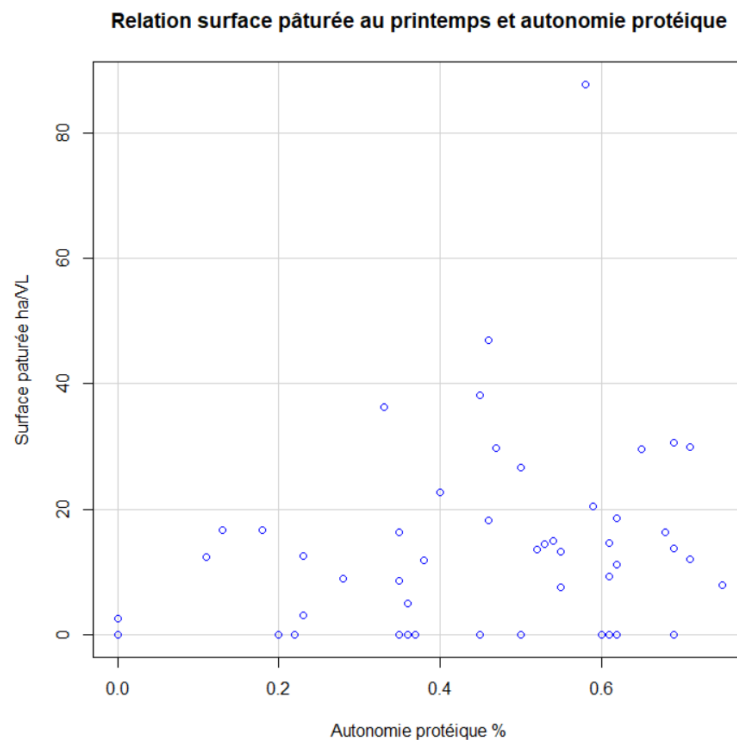
Pour calculer le coefficient de corrélation, on effectue donc un test de Spearman car la variable autonomie en azote ne suit pas une loi normale : $H_0 : \rho=0$, il n'y a pas de corrélation entre les 2 variables.

```
Spearman's rank correlation rho
data: Auto.Azote and X.maïs.SFP
S = 15236, p-value = 0.1241
alternative hypothesis: true rho is not equal to 0
sample estimates:
rho
0.2226451
```

$\rho=0,22$; il existe donc une très faible corrélation positive entre l'autonomie en azote et la part de maïs dans la SFP. Cette valeur n'est pas suffisante pour conclure d'un effet d'une variable sur l'autre. Ainsi, contrairement à notre hypothèse initiale, il n'y a pas de lien entre la part de maïs dans la SFP et l'autonomie protéique. Nous pourrions supposer que les élevages distribuant beaucoup d'ensilage de maïs présentent un ensilage d'herbe de qualité ce qui équilibre les apports en glucides et protéines.

Relation entre l'autonomie protéique et la part de maïs dans la SFP

Dans la bibliographie, nous avons noté que la valorisation du pâturage permettait d'accroître l'autonomie protéique des élevages (Idèle, 2017). Voyons donc s'il existe un lien significatif entre la surface pâturée au printemps par les vaches laitières, et l'autonomie azotée de l'élevage. On effectue les nuages de points pour apprécier visuellement le lien éventuel.



A première vue les points sont très disséminés, il ne semble pas y avoir un lien marquant entre la dépendance en protéine et le pâturage. Cependant les élevages les moins autonomes sont des systèmes proches du zéro pâturage.

Nous analysons donc ensuite la normalité de la variable pâturage grâce à un test de Shapiro : $H_0 : P\text{value} > 0,05$, la variable suit une loi normale. Nous savons que la variable autonomie azotée ne suit pas la loi normale.

```
Shapiro-Wilk normality test
data: are.pature.VL
W = 0.78085, p-value = 0.0000004004
```

P value $< 0,05$; H_0 est donc rejetée, la variable pâturage ne suit pas une loi normale non plus.

Pour calculer le coefficient de corrélation, on effectue donc un test de Spearman : $H_0 : \rho = 0$, il n'y a pas de corrélation entre les 2 variables.

```
Spearman's rank correlation rho

data:  are.pature.VL and Auto.Azote
S = 15514, p-value = 0.1506
alternative hypothesis: true rho is not equal to 0
sample estimates:
      rho
0.2084701
```

Rho=0,2 ; il existe donc une très faible corrélation négative entre l'autonomie en azote et le surcoût/1000l. Cette valeur n'est pas suffisante pour conclure d'un effet d'une variable sur l'autre.



GRILLOT, Chloé, 2019, alimentation française en bovins lait, 35 pages, mémoire de fin d'études, VetagroSup, 2019.

STRUCTURE D'ACCUEIL ET INSTITUTIONS ASSOCIEES :

- ♦ Ardèche Drôme Isère conseil en élevage (ADICE)

ENCADRANTS :

- ♦ Maître de stage : GORON, Jean-Philippe (ADICE)
- ♦ Tuteur pédagogique : BALARD, Eve

OPTION : Adapter l'Élevage aux nouveaux Enjeux (A2E)

RESUMÉ

Dans un contexte de compétitivité des industriels laitiers, Danone projette de créer une gamme de lait produit avec une alimentation des bovins laitiers d'origine 100% française. L'OP Danone Sud Est en collaboration avec le conseil en élevage ont ainsi étudié les enjeux d'un tel projet. Grâce à des enquêtes auprès de 49 élevages d'Isère, Ardèche, Rhône et Loire, les impacts et leviers d'actions ont pu être étudiés de manière concrète. Les élevages les plus résilients semblent être les systèmes avec une faible consommation de concentrés aux 1000 litres de lait vendus. L'inflation des matières premières concernerait essentiellement les correcteurs azotés, dont une part non négligeable est importée actuellement. Les alternatives au tourteau de soja, principal composé importé, seraient le tourteau de colza et les coproduits de brasserie. L'étude a donc chiffré le surcoût selon plusieurs rations substituant le soja pour obtenir une moyenne de 25€ aux 1000l. Il semblerait que le système herbager soit le moins impacté par ce nouveau cahier des charges. L'établissement de ration par profil permettrait de limiter le surcoût en moyenne de 8€ pour le profil herbager, 15€ en système mixte herbe maïs et 26€ pour les productions plus intensives. Les coproduits ne sont pas les seules alternatives pour limiter l'augmentation des charges d'alimentation, il est aussi envisageable de réorganiser le système d'élevage. La réduction du maïs et l'optimisation du pâturage, ainsi que la baisse du chargement peuvent aussi être des alternatives pour diminuer la dépendance aux composés importés.

Mots clés : Bovins laitiers, autonomie, alimentation, soja