



Rations mélangées: les brebis et les chèvres laitières font le tri

Effets sur la qualité de l'alimentation et sur le comportement alimentaire et social

Autrices

Nina Keil, Frigga Dohme-Meier, Roxanne Berthel



Impressum

Éditeur	Agroscope Reckenholzstrasse 191 8046 Zurich www.agroscope.ch
Renseignements	nina.keil@agroscope.admin.ch
Photos	L. Maddalena (photo de couverture), N. Keil (fig. 1 ab), R. Berthel (fig. 2, 3ab)
Téléchargement	www.agroscope.ch/transfer/fr
Copyright	© Agroscope 2024
ISSN	2296-7230

Clause de non-responsabilité:

Les informations contenues dans cette publication sont destinées uniquement à l'information des lectrices et lecteurs. Agroscope s'efforce de fournir des informations correctes, actuelles et complètes, mais décline toute responsabilité à cet égard. Nous déclinons toute responsabilité pour d'éventuels dommages en lien avec la mise en œuvre des informations contenues dans les publications. Les lois et dispositions légales en vigueur en Suisse s'appliquent aux lectrices et lecteurs; la jurisprudence actuelle est applicable.

Contenu

Résumé	4
1 Situation initiale	5
2 Matériel et méthodes	6
2.1 Essai sur la préférence alimentaire	6
2.2 Essais sur la sélection des aliments	7
2.2.1 Influence de la longueur de coupe sur la sélection des aliments	7
2.2.2 Influence de la qualité du fourrage sur la sélection des aliments	7
2.3 Étude du comportement alimentaire et social lors de la distribution de rations mélangées	8
2.4 Étude dans les conditions de la pratique de l'influence liée à la fréquence d'affouragement sur le comportement alimentaire et social des brebis laitières	8
3 Résultats et discussion	8
3.1 Préférence alimentaire	8
3.2 Sélection des aliments	9
3.2.1 Ingestion d'aliments et rumination tout au long de la journée	9
3.2.2 Influence de la longueur de coupe sur la sélection des aliments	11
3.2.3 Influence de la qualité du fourrage	13
3.3 Comportement alimentaire et social lors de la distribution des rations mélangées dans les exploitations de brebis et de chèvres laitières	13
3.4 Influence de la fréquence d'affouragement sur le comportement alimentaire et social des brebis laitières	15
3.5 Conclusion	17
4 Bibliographie	17

Résumé

Les chèvres et les brebis sont connues pour leur capacité à choisir leurs aliments préférés parmi les aliments à leur disposition. Dans la production laitière intensive, chaque animal du troupeau doit recevoir une ration de haute qualité, adaptée à sa production laitière. Pour les vaches laitières, on utilise souvent des rations mélangées, dans lesquelles tous les composants de la ration sont mélangés et distribués ad libitum. Le mélange des composants empêche dans une large mesure les vaches de trier le fourrage. Dans le cadre d'un projet de recherche, des scientifiques d'Agroscope ont voulu savoir dans quelle mesure les brebis et les chèvres laitières étaient capables de sélectionner les composants de différentes rations de fourrage mélangées et quel était l'impact de ce type de rations sur leur comportement alimentaire et social.

La préférence alimentaire et le tri des composants dans les rations mélangées ont été étudiés dans des essais menés avec 24 brebis et 24 chèvres laitières. Lorsque les brebis et les chèvres ont reçu simultanément de l'ensilage d'herbe, du foin et un mélange des deux, les deux espèces ont mangé l'ensilage d'herbe et le foin en quantités similaires, mais n'ont pratiquement pas touché au mélange. En outre, les brebis et les chèvres laitières ont sélectionné les composants dans tous les types de mélanges présentés (foin/regain, ensilage d'herbe/foin, ensilage d'herbe/ensilage de maïs/luzerne). Les deux espèces animales ont choisi les particules les plus longues de la ration. Les brebis laitières ont également sélectionné des composants riches en matière azotée, au contraire des chèvres qui ont sélectionné, selon la ration, plutôt des composants pauvres en matière azotée. La composition de la ration a été substantiellement modifiée par le tri dès les deux premières heures après la distribution du fourrage. La coupe courte des composants du fourrage (longueur moyenne de 3-4 cm contre à 6-8 cm) a retardé quelque peu la sélection pendant les premières heures, mais pas au-delà de 24 heures. Lors de la comparaison de deux variantes d'une ration à base d'ensilage d'herbe et de foin, qui se distinguaient par leur teneur en matière azotée et en matière sèche, les deux espèces ont sélectionné les composants dans les mêmes proportions. Dans le cas de ces rations, la qualité du fourrage n'avait donc pas une grande influence sur le comportement de sélection.

Le comportement alimentaire et social des animaux a également été étudié dans douze exploitations suisses de brebis laitières et douze de chèvres laitières nourries avec des rations mélangées. Lors de la distribution de fourrage le matin, presque tous les animaux se trouvaient sur l'aire d'affouragement; les brebis se sont nourries de manière un peu plus synchronisée que les chèvres au cours de la période qui a suivi la distribution. Les chèvres quant à elles se sont davantage comportées de manière conflictuelle sur l'aire d'affouragement, mais dans l'ensemble, les conflits étaient d'une ampleur similaire à celle décrite dans la littérature pour les troupeaux qui ne sont pas nourris avec des rations mélangées. Plus le nombre de places par animal était élevé, moins il y avait d'affrontements pour la nourriture sur l'aire d'affouragement.

Les scientifiques ont étudié dans six autres exploitations de brebis laitières avec des rations mélangées dans quelle mesure l'augmentation de la fréquence d'affouragement à cinq fois par jour (au lieu d'une à deux fois) se répercutait sur le nombre d'animaux mangeant ensemble et sur les conflits à l'aire d'affouragement. Lors de la première distribution de fourrage le matin, presque tous les animaux étaient réunis sur l'aire d'affouragement, et ce quelle que soit la fréquence de distribution. Cependant, plus tard dans la journée, de plus en plus d'animaux mangeaient en même temps dans le cas d'une distribution cinq fois par jour. Néanmoins, dans l'heure qui suivait les repas, on observait moins de disputes pour la nourriture lors de la distribution multiple.

Dans l'ensemble, les résultats de ce projet montrent que les chèvres et les brebis n'ont pas de préférence pour les rations mélangées et qu'elles sont capables de sélectionner les composants. Même la coupe courte des composants du fourrage ne peut pas garantir que chaque animal soit en mesure de consommer tout au long de la journée une nourriture dont la qualité est équivalente à celle de la ration initiale. Lors de la distribution de fourrage frais, les animaux doivent donc pouvoir manger tous en même temps. Une distribution du fourrage plusieurs fois au cours de la journée peut contribuer à ce que la qualité de la ration ne baisse pas exagérément et à ce que la concurrence pour la nourriture diminue.

1 Situation initiale

Les chèvres et les brebis sont connues pour leur capacité à choisir leurs aliments préférés parmi les aliments à leur disposition (fig. 1). Les brebis préfèrent les graminées, tandis que les chèvres mangent davantage d'autres plantes et des feuilles. Dans des conditions naturelles, les deux espèces sélectionnent ainsi les éléments nutritifs dont elles ont besoin, ce qui leur permet de survivre même lorsque l'offre en fourrage est maigre. En revanche, dans la production laitière intensive, il est très important que chaque animal du troupeau reçoive une ration de haute qualité, adaptée à son potentiel de production.

Dans le cas des vaches laitières, on distribue souvent des rations mélangées, dans lesquelles tous les composants de la ration sont mélangés et distribués ad libitum. L'objectif est d'obtenir un mélange de fourrage aussi homogène que possible, ce qui est favorisé par la coupe courte des composants du fourrage et, éventuellement, par l'humidification de la ration. Un tel mélange permet d'éviter dans une large mesure que les vaches ne trient le fourrage. Chaque animal reçoit donc la même ration, quel que soit le moment de la journée où il mange après la distribution des aliments. Si du fourrage de qualité constante est mis à disposition pendant 24h, la loi suisse autorise, dans le cas des vaches laitières, un nombre inférieur de places d'affouragement par rapport au nombre d'animaux (rapport maximal animaux/places d'affouragement: 2,5:1).

Dans l'élevage des brebis et des chèvres laitières aussi, les éleveurs distribuent de plus en plus souvent des rations mélangées. Toutefois, on ne disposait jusqu'à présent d'aucune information sur la capacité des petits ruminants à trier les composants des rations mélangées ni sur les conditions dans lesquelles ils le faisaient. Or, si la qualité fourragère de la ration mélangée ne change pas au cours de la journée, le nombre de places d'affouragement par brebis/chèvre laitière pourrait également être réduit, ce qui n'est actuellement pas autorisé par la loi.

Outre le comportement alimentaire propre à l'espèce, il faut également tenir compte du comportement social des petits ruminants dans ce contexte. Les chèvres, en particulier, imposent leur hiérarchie de manière très stricte lorsqu'il s'agit de se nourrir. Contrairement au pâturage, dans l'étable elles peuvent bloquer l'accès à une bonne nourriture aux animaux de rang inférieur qui veulent accéder à la table d'affouragement. Les brebis ont certes la réputation d'être plus tolérantes entre elles, cependant, la synchronicité comportementale est très forte, c'est-à-dire que les animaux adoptent des comportements communs, tels que manger ou se coucher ensemble et en même temps.

L'objectif de ce projet de recherche était donc d'étudier dans quelle mesure les brebis et les chèvres mangent des rations mélangées ou si elles préfèrent les différents composants de celles-ci et si elles sont capables de les sélectionner dans les rations mélangées composées de fourrage de base courant en Suisse. Il s'agissait aussi de vérifier dans quelle mesure l'ampleur de la sélection dépendait de la longueur de coupe des composants alimentaires et de la teneur en éléments nutritifs du fourrage distribué. Cette étude sur le comportement alimentaire et social des brebis et des chèvres laitières lors de la distribution de rations mélangées a été menée dans des exploitations de la pratique et a permis de déterminer si la fréquence d'affouragement pouvait influencer la synchronicité comportementale et la concurrence pour le fourrage.



Figures 1 a et b: En conditions naturelles, les chèvres se nourrissent d'herbe, de graminées, d'écorce, de bourgeons et de feuilles (chèvre sur un olivier, Sicile).

2 Matériel et méthodes

2.1 Essai sur la préférence alimentaire

L'essai a été réalisé avec 24 brebis et 24 chèvres laitières adultes - qui n'étaient pas en phase de lactation. Les animaux étaient détenus par deux dans des boxes d'essai à la station de recherche de Tännikon. Les boxes se composaient d'une surface de repos recouverte de sciure et d'une aire d'affouragement surélevée, munie d'une séparation, où les deux animaux pouvaient manger simultanément et ad libitum. De l'eau et des aliments minéraux étaient à leur libre disposition.

Dans cet essai, il s'agissait de déterminer si les chèvres et les brebis avaient une préférence pour la ration mélangée ou, au contraire, pour les différents composants de la ration. A cet effet, chaque animal disposait à sa place d'affouragement de trois bacs contenant soit du foin (H), soit de l'ensilage d'herbe (G) d'une qualité alimentaire pratiquement identique en termes d'énergie, de matière azotée, de fibres (fibres insolubles dans les détergents acides (ADF) et fibres insolubles dans les détergents neutres (NDF)) soit un mélange (M) composé des deux premiers fourrages (MS: rapport 50:50; longueur de coupe 3-4 cm) (fig. 2). Les teneurs en énergie (5,4 MJ NEL dans M), en matière azotée (118 g/kg MS dans M), en ADF (253 g/kg MS dans M) et en NDF (478 g/kg MS dans M) étaient supérieures aux valeurs requises, de sorte que les animaux pouvaient dans tous les cas couvrir leurs besoins en éléments nutritifs, quel que soit le type de fourrage consommé. Après une période d'acclimatation, l'essai a duré cinq jours. Chaque animal pouvait consommer autant de nourriture de chaque bac qu'il le souhaitait, et du fourrage frais était distribué à 9h00 et à 15h00. La quantité de nourriture consommée a été déterminée en pesant la quantité restante six fois par jour. La position des bacs a été changée de manière aléatoire afin d'exclure toute préférence pour une position particulière des bacs. Dans l'hypothèse où les animaux n'avaient pas de préférence pour un aliment, on pouvait s'attendre à une consommation uniforme des trois aliments pour l'ensemble des animaux (Berthel et al., 2022b). Les préférences pouvant changer au cours de la journée, une distinction a été faite entre les aliments consommés par les animaux pendant les deux heures suivant la distribution du fourrage frais (9h00-10h00 et 15h00-16h00; période d'alimentation principale) et les heures restantes (10h00-15h00 et 16h00-9h00 le lendemain; période d'alimentation secondaire).



Figure 2: Vue d'en haut des deux places d'affouragement dans le box d'essai. Chacune des places possède trois bacs remplis de foin (H), d'une ration mélangée (M) et d'ensilage d'herbe (G). Les moutons et les chèvres pouvaient choisir librement leur nourriture.

2.2 Essais sur la sélection des aliments

2.2.1 Influence de la longueur de coupe sur la sélection des aliments

Dans cet essai, 48 animaux (24 brebis et 24 chèvres laitières) ont également été détenus par paires dans les boxes d'essai décrits ci-dessus. Différentes rations mélangées composées de fourrage de base courants en Suisse ont été proposées successivement au cours de trois essais: un mélange de foin et de regain (rapport des composants: 50:50 sur la base de la MS), un mélange d'ensilage d'herbe et de foin (50:50) ainsi qu'un mélange d'ensilage d'herbe, d'ensilage de maïs et de luzerne (40:55:5). Au préalable, tous les animaux avaient été habitués à ces aliments. Dans les essais, chacune des rations mélangées était disponible en deux variantes: avec une coupe courte (3-4 cm) et une coupe plus longue (6-8 cm). Au cours de la phase de test d'une durée de dix jours, chaque paire d'animaux a reçu chaque variante pendant cinq jours consécutifs. L'ordre (court-long ou long-court) a été varié entre les paires d'animaux de manière à ce qu'une moitié reçoive d'abord le court et l'autre le long. La collecte de données a eu lieu les deux derniers jours de chaque bloc de cinq jours. Les animaux ont reçu les rations mélangées ad libitum avec trois distributions quotidiennes de nourriture (9h00, 11h00 et 16h00). La quantité de nourriture consommée a été relevée par pesée de la quantité restante à trois moments de la journée (11h00, 16h00 et 9h00 le lendemain). La sélection des aliments a été étudiée en examinant la modification de la longueur des particules et la modification de la teneur en matière azotée par rapport à la ration initiale. À cet effet, des échantillons de fourrage ont été prélevés et analysés en fonction de leur teneur. La répartition de la taille des particules dans la ration initiale et dans les échantillons de fourrage a été déterminée à l'aide d'un tamis vibrant à quatre couches (Shaky 4.0, Wasserbauer, Austria), couramment utilisé dans l'élevage bovin (Berthel et al., 2024). Afin de s'assurer que les rations contenant des particules courtes en particulier ne présentaient pas de danger pour le fonctionnement de la panse, les animaux portaient un licol équipé d'un capteur de pression (MSR Electronics GmbH, CH-Seuzach) qui permet d'enregistrer automatiquement le comportement de rumination et d'alimentation (fig. 3, Berthel et al., 2023).



Figure 3 a, b: Brebis laitière avec licol pour la saisie automatisée du comportement alimentaire. Dans la musserolle se trouve un petit tuyau rempli d'huile dont les variations de pression dues aux mouvements de la bouche sont enregistrées par le capteur.

2.2.2 Influence de la qualité du fourrage sur la sélection des aliments

Afin de déterminer dans quelle mesure la sélection des aliments peut être influencée par la teneur en éléments nutritifs des rations mélangées, un dernier essai a consisté à proposer aux mêmes animaux que ci-dessus un mélange composé d'ensilage d'herbe et de foin (50:50 sur la base de la MS) dans une variante moins bonne (A) et une variante meilleure (B). Ces deux variantes ont été obtenues par l'utilisation de deux ensilages d'herbe différents, de sorte que les deux rations mélangées se distinguaient surtout par la teneur en matière azotée (A: 88 g/kg MS, B: 106 g/kg MS), les ADF (A: 269 g/kg MS, B: 257 g/kg MS), les NDF (A: 444 g/kg MS, B: 425 g/kg MS) et la MS (A: 62 %, B: 43 %). Dans cet essai aussi, chaque paire d'animaux a reçu les deux variantes pendant cinq jours consécutifs dans un ordre équilibré; la collecte de données a eu lieu le 4^e et le 5^e jour. Le fourrage a été distribué ad libitum une fois par jour (9h00). La quantité de nourriture consommée a été relevée à 11h00 et le jour suivant par pesée de la quantité restante.

Des échantillons de nourriture ont également été prélevés à ces moments-là et analysés afin de déterminer les modifications de la teneur en matière azotée et de la longueur des particules (Berthel et al., 2024). Les comportements d'alimentation et de rumination ont été relevés de manière automatisée (Berthel et al., 2023).

2.3 Étude du comportement alimentaire et social lors de la distribution de rations mélangées

Afin d'évaluer la situation dans les conditions de la pratique, douze exploitations de brebis laitières et douze de chèvres laitières avec distribution de rations mélangées ont fait l'objet d'une visite. Les rations ont été enregistrées et évaluées en fonction de leur potentiel de production laitière (Scheurer & Keil 2024). Les chefs d'exploitation ont fourni des informations sur leur gestion en matière d'affouragement et la situation dans l'étable à la table d'affouragement a été relevée. Afin de déterminer la synchronisation comportementale lors de l'alimentation et la concurrence alimentaire, les animaux ont été observés à la table d'affouragement pendant plus de six heures après la distribution du fourrage le matin. Le nombre d'animaux présents en même temps à la table d'affouragement a été enregistré (dans sept exploitations de chèvres laitières et dans une exploitation de brebis laitières, les animaux ont été immobilisés dans un cornadis au cours de la première heure après la distribution du fourrage). Les conflits aux places d'affouragement ont été dénombrés et classés en quatre types différents, selon que les animaux impliqués se sont évincés mutuellement de leur place d'affouragement («évacuation de la place d'affouragement»: un animal qui arrive chasse un animal en train de manger avec ou sans occupation de sa place; «évacuation d'une voisine en train de manger»: conflit entre deux animaux qui se nourrissent) ou ont tenté d'accéder à la nourriture («blocage de l'accès à une place d'affouragement»: en empêchant un animal qui arrive d'accéder à une place d'affouragement; «évacuation sur l'aire d'affouragement»: conflits entre animaux qui ne sont pas en train de manger) (Berthel et al., 2022a).

2.4 Étude dans les conditions de la pratique de l'influence liée à la fréquence d'affouragement sur le comportement alimentaire et social des brebis laitières

Dans six autres exploitations de brebis laitières recevant des rations mélangées et sans immobilisation des animaux dans un cornadis lors de l'affouragement, les scientifiques ont étudié dans quelle mesure une distribution multiple des aliments pouvait influencer le nombre d'animaux mangeant simultanément ainsi que la concurrence alimentaire. Selon leur pratique habituelle, les exploitants ont distribué du fourrage une à deux fois par jour. Les données ont été enregistrées à la table d'affouragement pendant quatre jours. Chaque jour, le nombre d'animaux présents à la table d'affouragement a été relevé pendant quatre heures après la distribution de fourrage le matin, de même que tous les conflits à la table d'affouragement. Les deux premiers jours, le fourrage a été distribué selon la gestion habituelle et les données récoltées ont servi de valeur de base. Par la suite, les exploitants ont augmenté la fréquence des repas à cinq fois par jour sur une période de quatorze jours (trois fois le matin et deux fois l'après-midi/soir). La quantité de nourriture n'a pas été augmentée, mais répartie en cinq portions sur la journée. Ensuite, les deux autres jours ont été consacrés à la collecte des données afin de voir quel effet pouvait être obtenu en augmentant la fréquence d'affouragement (Maddalena 2021).

3 Résultats et discussion

3.1 Préférence alimentaire

Les brebis ont consommé en moyenne 1,9 kg de MS par animal (écart-type SD $\pm 0,3$) et les chèvres 1,5 kg de MS (SD $\pm 0,3$). Sur l'ensemble de la journée, c'est l'ensilage d'herbe qui a été le plus consommé (proportion de MS: brebis 59 %; chèvres 57 %), suivi du foin (brebis 26 %; chèvres 36 %), tandis que le mélange des deux n'a été que très peu consommé (brebis 15 %; chèvres 7 %). La répartition entre les composants a également évolué au cours de la journée. Les brebis préféraient l'ensilage d'herbe au foin, tant pendant les périodes d'alimentation principales que secondaires, et mangeaient également de petites quantités du mélange. Les chèvres ont consommé de

l'ensilage d'herbe et du foin en proportions à peu près égales pendant la période d'alimentation principale et n'ont pas touché au mélange. Pendant la période d'alimentation secondaire, elles préféraient l'ensilage d'herbe au foin et ont ingéré de petites quantités du mélange (fig. 4).

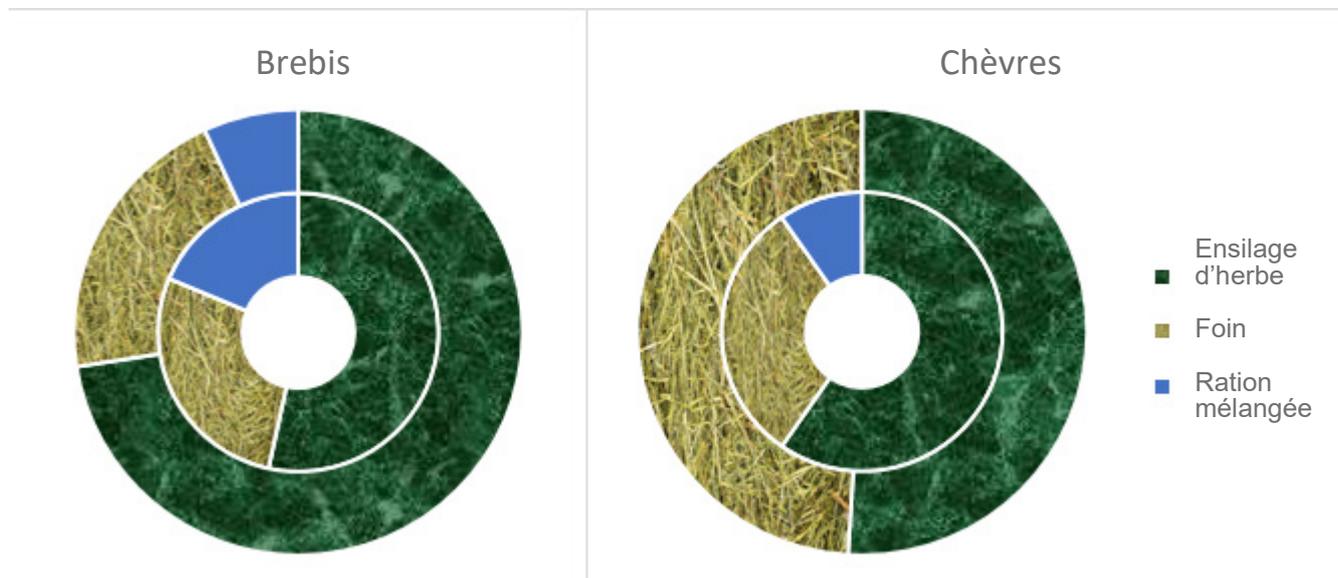


Figure 4: Répartition de la consommation d'ensilage d'herbe, de foin et d'un mélange des deux par les chèvres et les brebis sur 24 heures. Cercle extérieur: temps d'ingestion principal dans la première heure après la distribution du fourrage (9-10h00 et 15-16h00); cercle intérieur: temps d'ingestion secondaire (10-15h00 et 16-9h00 le jour suivant).

On peut donc en déduire que les petits ruminants n'ont pas de préférence pour les rations mélangées. La raison pour laquelle ils préféreraient manger les composants de la ration initiale doit être étudiée plus en détail. On peut avancer comme éventuelle explication que les animaux recherchent des rations de composition différente tout au long de la journée, probablement en fonction de ce qui a été consommé dans les heures précédentes et de la manière dont la panse s'adapte. Dans le cas des rations mélangées, la proportion reste cependant fixe. En cas de libre choix des aliments, il a été démontré que les petits ruminants sont en mesure de composer eux-mêmes une ration équilibrée en énergie, en protéines et en cellulose brute tout en la répartissant sur la journée. Une autre explication, qui n'est pas en contradiction avec la précédente, pourrait être que, par le mélange, les qualités sensorielles des composants initiaux - qui déterminent l'appétence d'un aliment - se perdent (p. ex. sec/humide, dur/mou).

Les résultats indiquent en tous les cas que le tri des aliments est probablement un besoin comportemental des brebis et des chèvres. Or, si ces besoins comportementaux ne sont pas satisfaits, le bien-être des animaux peut être perturbé. Cependant, cela ne veut pas dire que les petits ruminants ne doivent pas être nourris avec des rations composées, car celles-ci présentent de nombreux avantages nutritionnels. Grâce à la sélection de différents composants alimentaires, elles permettent de bien s'adapter aux besoins élevés en éléments nutritifs des brebis et des chèvres laitières et de distribuer des aliments concentrés sur toute la journée. Les rations mélangées ayant cependant le désavantage de limiter fortement le choix des aliments, il pourrait être judicieux de permettre aux petits ruminants de consommer des aliments adaptés à leur comportement, par exemple en ajoutant dans l'étable des râteliers contenant du fourrage ou en leur mettant à disposition des feuilles et des branchages.

3.2 Sélection des aliments

3.2.1 Ingestion d'aliments et rumination tout au long de la journée

Les deux espèces animales présentaient, pour les trois rations, des phases d'ingestion et de rumination très similaires et bien distinctes au cours de la journée. Elles étaient influencées par les trois périodes de distribution de la nourriture. La rumination a eu lieu principalement à midi et pendant la nuit (fig. 5).

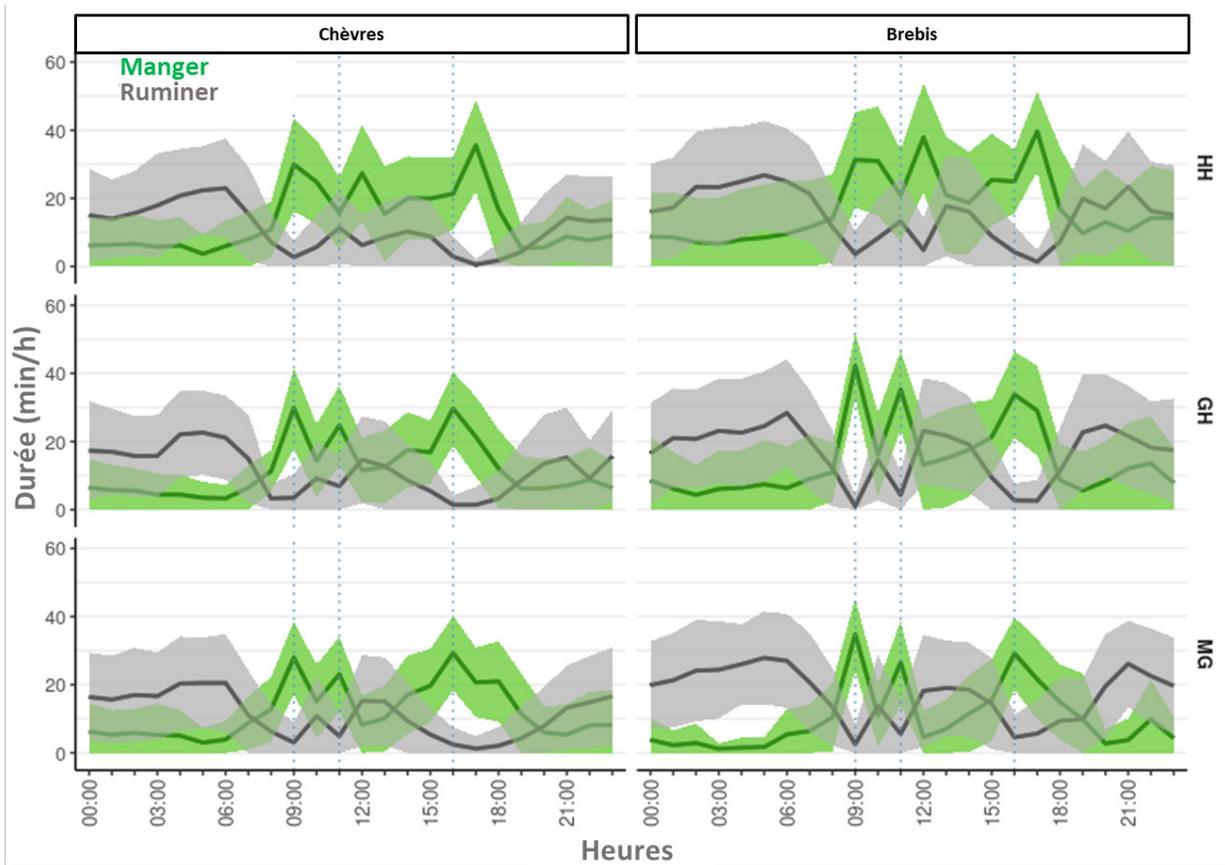


Figure 5: Phases d'ingestion et de rumination chez les chèvres et les brebis au cours de la journée (ligne continue: moyenne, zone grise: écart-type) pour les trois rations mélangées étudiées (HH: foin/regain, GH: ensilage d'herbe/foin, MG: ensilage de maïs/ensilage d'herbe). Le fourrage frais a été distribué à 9h00, 11h00 et 16h00 (ligne horizontale en pointillés).

En moyenne des trois rations (\pm SD), les brebis ont mangé 1,34 (\pm 0,13) kg MS/jour et les chèvres 1,01 (\pm 0,14) kg MS/jour. La durée d'ingestion, celle de rumination et le nombre de mastications par bolus étaient très similaires pour les trois rations et se situaient dans la fourchette attendue pour de telles rations. Les chèvres ont ruminé moins longtemps et ont effectué moins de mastications par bolus que les brebis. Dans la littérature, on explique cette différence par une rumination plus efficace chez les chèvres. Une différence au niveau de ces paramètres relative à la longueur de coupe n'a pas pu être démontrée statistiquement (tabl. 1). On peut donc partir du principe qu'une longueur de coupe de 3-4 cm des composants du fourrage analysés n'a pas d'effets négatifs sur le fonctionnement de la panse.

Tableau 1: Durée moyenne d'ingestion et de rumination ainsi que nombre de mastications par jour des brebis et des chèvres, en moyenne des trois rations (foin/regain, ensilage d'herbe/foin, ensilage d'herbe/ensilage de maïs) et en fonction des deux longueurs de coupe étudiées (longue: 6-8 cm, courte: 3-4 cm)

Espèce animale	Longueur de coupe	Durée d'ingestion, h/jour	Durée de rumination, h/jour	Nombre de mastications/bolus
Brebis	totale	4,9	7,2	70,4
	longue	5,0	7,1	69,4
	courte	4,7	7,3	71,5
Chèvres	totale	4,9	5,1	63,9
	longue	4,9	5,2	63,8
	courte	4,8	5,0	64,1

3.2.2 Influence de la longueur de coupe sur la sélection des aliments

Les trois rations mélangées ont été sélectionnées en fonction de la longueur des particules, cependant pas de la même manière à tous les intervalles de temps et de manière légèrement différente entre les brebis et les chèvres. La figure 6 présente la longueur moyenne des particules de la ration initiale et des échantillons de fourrage lors des différentes périodes de relevés. Une diminution de la longueur moyenne des particules par rapport à la ration initiale indique une sélection des particules longues, une augmentation indique une sélection des particules courtes. Dans le modèle statistique, la modification relative a été examinée pour faciliter la comparaison des variantes. Chez les brebis, la longueur moyenne des particules a globalement moins changé que chez les chèvres. Les brebis ont sélectionné plutôt les particules longues dans GH et HH, mais aussi les particules courtes dans MG. Les chèvres ont sélectionné exclusivement des particules longues dans les rations HH et GH; ce n'est qu'après 16h qu'elles ont commencé à le faire dans MG. Dans toutes les rations, les particules longues ont été davantage sélectionnées que les courtes entre 9h00 et 11h00, sinon, cette différence n'a pu être mise en évidence que dans GH pendant le reste de la journée.

Dans l'ensemble, ces essais montrent que les brebis comme les chèvres parviennent encore à trier les rations mélangées contenant des composants courts. Par la sélection, elles ont modifié la composition de la ration en très peu de temps et tout au long de la journée. Une longueur de coupe de 3-4 cm a retardé quelque peu le tri, mais uniquement pendant les deux premières heures après la distribution de la nourriture. Il faudrait réaliser d'autres essais pour savoir si cet effet peut être renforcé avec une longueur de coupe encore plus courte. Chez les brebis et les chèvres, peu d'études ont été menées pour déterminer à partir de quelle longueur de coupe le fonctionnement de la panse pourrait être perturbé.

A cela s'ajoute le fait que dans les deux premières heures après la distribution du fourrage, la teneur en matière azotée de la ration a été réduite par les brebis dans les trois rations et les deux longueurs de coupe (tabl. 2). Statistiquement, cela n'était mal étayé que dans les variantes courtes de GH et MG. En revanche, il est statistiquement prouvé que les chèvres n'ont sélectionné le fourrage en fonction de la teneur en protéines que dans la variante MG contenant des particules longues. Le tri en fonction des protéines avait tendance à être plus fort dans les variantes avec des particules longues que dans celles avec des particules courtes.

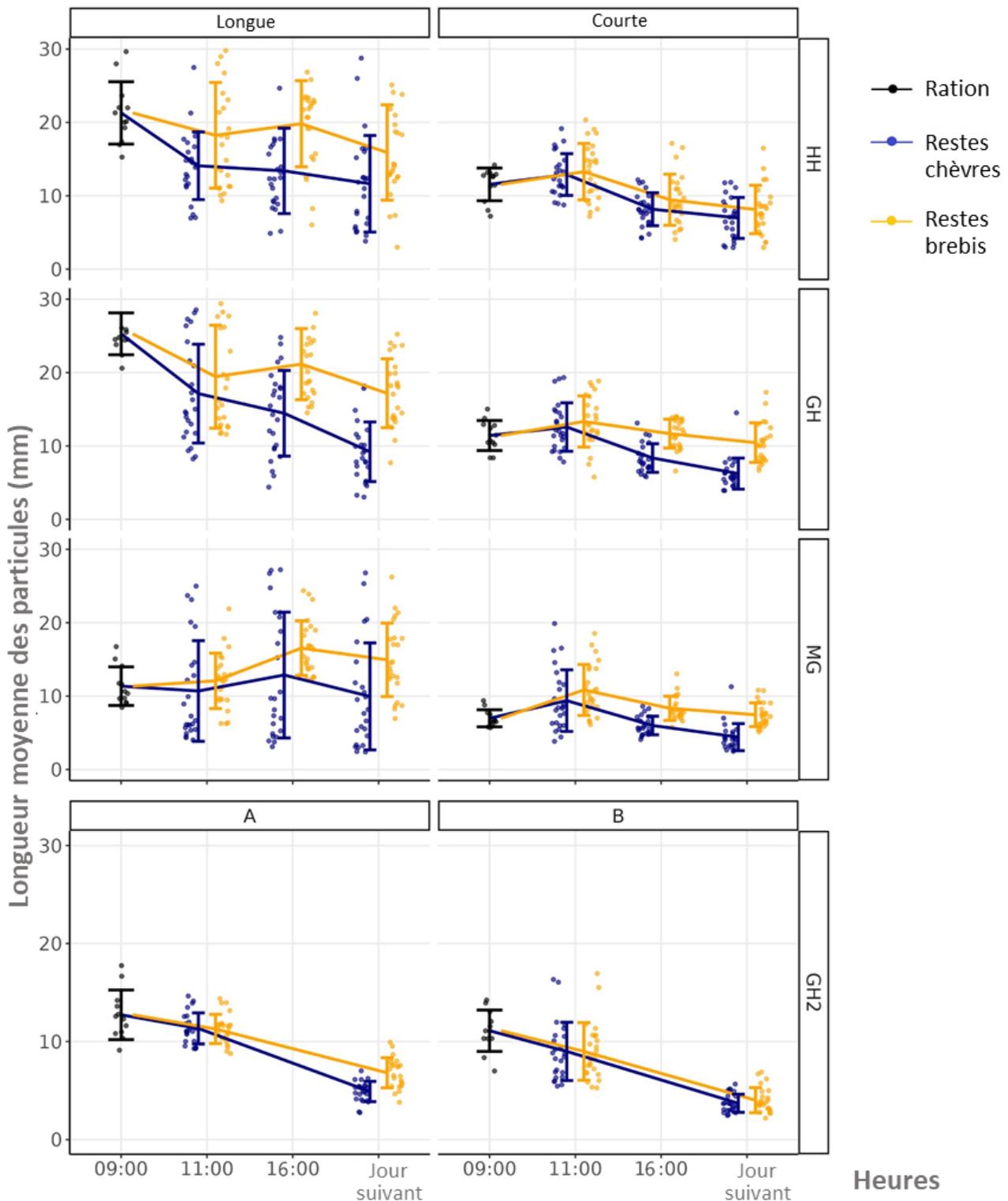


Figure 6: Longeur moyenne des particules (mm) des rations mélangées étudiées (HH: foin/regain, GH et GH2: ensilage d'herbe/foin, MG: ensilage de maïs/ensilage d'herbe) dans les deux longueurs de coupe (courte/longue) ou variantes de qualité (A/B) dans la ration initiale et les restes au cours de la journée chez les brebis et les chèvres.

Dans la littérature scientifique, il a été démontré que les brebis sélectionnent davantage en fonction des protéines que les chèvres, ce qui s'explique par leurs besoins accrus en protéines pour la production de laine. Même si l'on ne sait pas comment les petit ruminants détectent les différences de teneur en protéines dans les particules de fourrage, ces résultats montrent de manière impressionnante de quelle manière ils sont capables d'adapter leur alimentation en fonction de leurs besoins.

Tableau 2: Teneur moyenne en matière azotée (g/kg MS) dans la ration initiale et deux heures après la distribution de fourrage chez les brebis et les chèvres pour les trois rations étudiées (HH: foin/regain, GH: ensilage d'herbe/foin, MG: ensilage de maïs/ensilage d'herbe) et en fonction de la longueur de coupe (courte/longue)

	HH court	HH long	GH court	GH long	MG court	MG long
Ration 9h00	100,5	97,4	97,5	97,2	98,3	101,4
Brebis 11h00	92,2	86,6	94,7	89,7	95,0	94,6
Chèvres 11h00	99,9	93,7	99,0	95,9	96,5	96,1

3.2.3 Influence de la qualité du fourrage

La valeur nutritive de A, plus pauvre en matière azotée et plus riche en ADF et en NDF, était plus faible que celle de B, de sorte que les animaux auraient dû manger davantage de A que de B ou sélectionner les meilleurs composants alimentaires dans A pour obtenir la même teneur en éléments nutritifs. La variante A était également plus sèche que la B, ce qui aura probablement faciliter la sélection, puisque les particules étaient entremêlées de manière plus souple dans A que dans B. Aucune différence statistique en termes d'ampleur de la sélection des composants n'a cependant pu être mise en évidence entre les deux variantes. Les animaux ont trié les deux variantes en fonction de la taille des particules selon un modèle et une ampleur très similaires à la variante GH contenant des particules courtes dans l'essai sur la longueur de coupe (fig. 6). Celle-ci correspond le plus au mélange testé ici, même si une comparaison directe n'est pas possible, car les deux mélanges n'ont pas été testés simultanément.

Jusqu'à 11h00, les brebis n'ont pas trié le fourrage en fonction de la matière azotée; ensuite, elles l'ont trié dans une mesure similaire à celle de GH (teneur en matière azotée de la ration initiale: A 88,3 g/kg MS et B 106,7 g/kg MS; teneur en matière azotée des restes de fourrage le lendemain matin pour A 85,3 g/kg MS et B 101,8 g/kg MS). Les chèvres en revanche ont sélectionné peu ou pas du tout le fourrage en fonction de la matière azotée dans les deux variantes et aux deux périodes d'alimentation, de sorte que la teneur en matière azotée dans les restes de fourrage a augmenté par rapport à la ration initiale (11h00: A 95,7 g/kg MS, B 112,0 g/kg MS; le lendemain matin: A 96,9 g/kg MS, B 113,6 g/kg MS).

Cette étude confirme également que les petits ruminants sont très capables de sélectionner des rations mélangées. Il est intéressant de noter que les chèvres ont peu sélectionné le fourrage en fonction de la matière azotée. Même si les chèvres n'ont pas ou peu trié le fourrage en fonction de la matière azotée lors du premier essai, on ne peut pas en conclure qu'elles n'en sont pas capables. Il est cependant difficile d'expliquer pourquoi tant les brebis que les chèvres n'ont pas sélectionné la moins bonne ration dans une plus grande mesure par rapport à la meilleure ration. Il est fort probable que les deux rations différaient trop peu en termes de teneur en éléments nutritifs pour avoir un effet sur la sélection. En résumé, les critères en fonction desquels les brebis et les chèvres sélectionnent une ration sont encore peu étudiés. Outre les composants et la longueur des particules, les micronutriments ou les composants végétaux secondaires importants pour la santé des animaux pourraient jouer un rôle important à cet égard.

3.3 Comportement alimentaire et social lors de la distribution des rations mélangées dans les exploitations de brebis et de chèvres laitières

L'aménagement de l'aire d'affouragement et la gestion de l'alimentation étaient très différents dans les douze exploitations de brebis laitières et les douze exploitations de chèvres laitières étudiées. La taille des troupeaux variait de 31 à 176 animaux pour les brebis et de 29 à 140 pour les chèvres. En général, les exploitations de brebis laitières utilisaient une barre de nuque à la table d'affouragement (n=9), tandis que dans les exploitations de chèvres, l'utilisation de cornadis avec mécanisme de blocage pour immobiliser les animaux à la place d'affouragement était prédominante (n=9). Le nombre de places d'affouragement où la ration mélangée était distribuée variait de 0,5 à 1,5 par animal, lorsque tous les animaux du groupe étaient présents. La ration mélangée était généralement distribuée deux fois par jour (une seule fois dans quelques exploitations et jusqu'à plus de cinq fois dans d'autres). Dans vingt exploitations, les animaux avaient accès à la ration mélangée pendant plus de 22 heures. Les exploitants ont calculé 5-25 % de la ration comme restes d'aliments (Berthel et al. 2022).

Dans dix exploitations, les rations mélangées étaient des rations complètes mélangées (y compris les aliments concentrés) et dans les exploitations restantes, il s'agissait de rations partiellement mélangées (sans aliments concentrés). À l'exception d'une seule exploitation, les animaux ont reçu du foin et du regain dans la ration mélangée (vingt exploitations) et dans trois exploitations, le foin a été distribué séparément. Six exploitations de brebis laitières et quatre exploitations de chèvres laitières ont distribué de l'ensilage d'herbe et/ou de maïs dans la ration mélangée. Les rations de base étaient composées en moyenne de 91 % de fourrage vert pour les brebis et de 79 % pour les chèvres. Les rations étaient dans l'ensemble bien équilibrées, mais souvent pas de manière optimale en termes d'énergie et de matière azotée, et représentaient un potentiel de production laitière d'environ 2 kg/jour pour les brebis et de 5 kg/jour pour les chèvres (Scheurer et Keil, 2024).

Après la distribution des aliments le matin, presque tous les animaux se rendaient à la table d'affouragement. Une heure plus tard, dans huit des douze exploitations, 80 % des animaux étaient encore en train de manger et, 4,5 heures après la distribution, seuls 6 % des animaux en moyenne étaient encore à la table d'affouragement. Dans dix exploitations, 25 à 65 % des chèvres avaient déjà quitté la table d'affouragement une heure après la distribution du fourrage (dans deux exploitations, elles étaient immobilisées pendant la phase d'alimentation). Cinq heures après la distribution, 18 % du troupeau en moyenne étaient encore en train de manger. En résumé, on peut en conclure que l'affluence sur l'aire d'affouragement lors de la distribution de fourrage frais est importante tant dans le cas des brebis que des chèvres, mais que les brebis mangent de manière synchronisée, tandis que les chèvres répartissent davantage leur consommation de fourrage sur la journée.

Lors de l'observation du comportement, tous les conflits qui ont eu lieu sur l'aire d'affouragement et qui ont eu pour conséquence qu'un animal n'a pas pu commencer ou a dû interrompre sa prise de nourriture ont été relevés. Il pouvait s'agir d'un blocage de l'accès à la table d'affouragement par d'autres animaux en train de manger («blocage de la place d'affouragement»), de l'éviction de la table d'affouragement d'un animal en train de manger par un nouvel arrivant («éviction de la place d'affouragement»), d'un conflit entre deux animaux en train de manger se terminant par le départ d'un animal de la table d'affouragement («éviction d'une voisine en train de manger») ou d'une éviction de la table d'affouragement dans l'aire d'affouragement («éviction sur l'aire d'affouragement»). Comme on pouvait s'y attendre, la fréquence des conflits était plus élevée chez les chèvres que chez les brebis (tabl. 3), cependant, la fréquence moyenne était très similaire aux valeurs décrites dans la littérature dans le cas de l'affouragement en étable sans rations mélangées. Pour les deux espèces, les conflits au cours desquels un animal a été chassé de sa place d'affouragement par un nouvel arrivant ont été les plus fréquents. En pourcentage, ils représentaient plus de la moitié de tous les conflits chez les brebis et à peine la moitié chez les chèvres.

Tableau 3: Nombre moyen d'épisodes conflictuels par place d'affouragement en 15 min chez les brebis et les chèvres: au total et comportements individuels qui ont empêché un animal de s'alimenter ou l'ont contraint à cesser de s'alimenter

Espèce animale	Total	Blocage de la place d'affouragement	Éviction de la place d'affouragement	Éviction d'une voisine en train de manger	Éviction sur l'aire d'affouragement
Brebis	0,10	0,02	0,06	0,02	0,01
Chèvres	0,23	0,04	0,10	0,06	0,04

La concurrence pour la nourriture dépend de la qualité de celle-ci et de son accessibilité. En dépit des grandes différences entre les exploitations en termes d'espèces, de composition et de gestion des rations, un schéma similaire a néanmoins été observé dans toutes les exploitations en ce qui concerne le comportement social des animaux. La probabilité que les conflits aient lieu à l'aire d'affouragement a diminué tant chez les brebis que chez les chèvres au fil du temps après le début de la distribution des aliments. La distribution d'une ration mélangée devrait en fait permettre de maintenir la concurrence à un niveau bas, car une nourriture de qualité constante est disponible 24 h/24. Néanmoins, les animaux se sont tout de même disputés pour la nourriture. On peut expliquer ce comportement par la qualité de la nourriture qui, comme l'ont montré les essais sur le tri des aliments, est à son plus haut niveau au moment de sa distribution et diminue avec le temps.

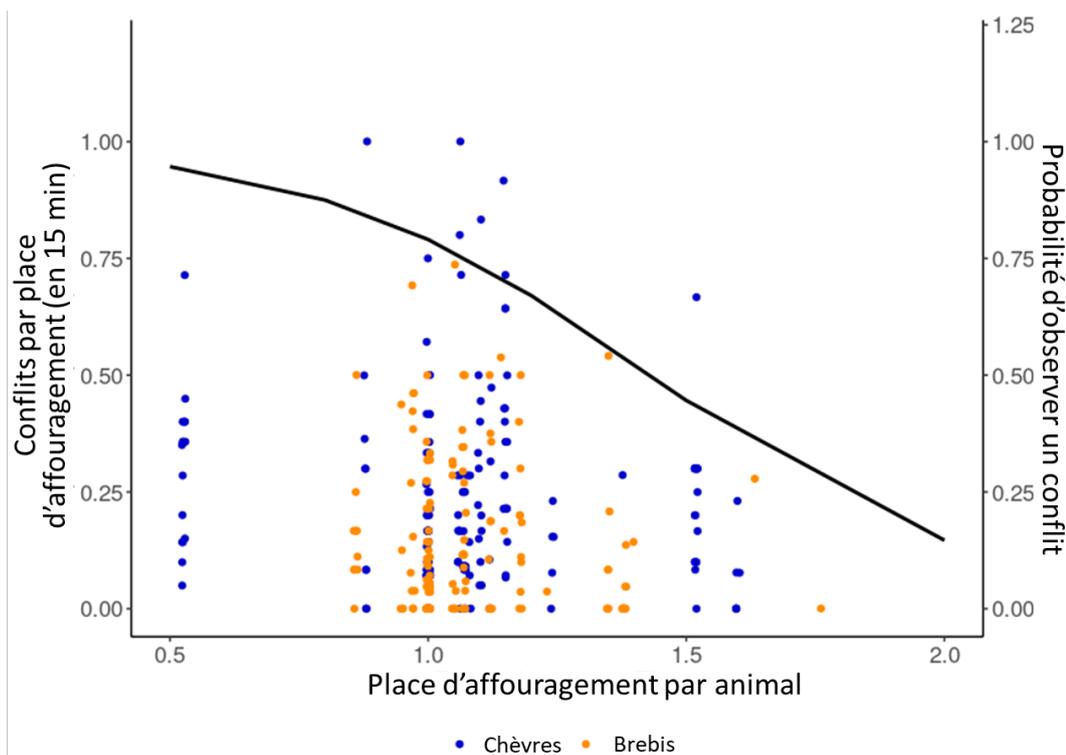


Figure 7: Nombre moyen de conflits par place d'affouragement (points) et estimation de la probabilité d'observer un conflit (ligne continue) chez les chèvres et les brebis en fonction du nombre de places d'affouragement avec ration mélangée par animal dans les douze exploitations de chèvres laitières et les douze exploitations de brebis laitières au cours des six premières heures après la distribution des aliments le matin.

La concurrence pour la nourriture n'est pas seulement influencée par la disponibilité temporelle d'un bon fourrage, mais aussi par le nombre de places d'affouragement. Plus le nombre de places par animal était élevé dans une exploitation, plus la probabilité d'un conflit était faible tant chez les brebis que chez les chèvres (fig. 7). Il ressort de la littérature scientifique que le tri du fourrage est d'autant plus important que la concurrence pour la nourriture est élevée. Les chèvres laitières de rang inférieur ne peuvent souvent pas produire la quantité maximale de lait qu'il leur serait possible de produire avec une bonne nourriture. On peut donc en conclure que ce sont elles qui subissent le plus la concurrence pour la nourriture, car elles sont souvent privées d'accès au fourrage non trié. Ainsi, le nombre de places disponibles joue également un rôle important lors de la distribution de rations mélangées chez les petits ruminants. Étant donné que les animaux se comportent encore de manière très synchronisée même lorsqu'ils reçoivent des rations mélangées ad libitum et que la qualité de la ration diminue très rapidement après la distribution du fourrage, une réduction du nombre de places d'affouragement, comme cela est possible avec les vaches laitières, n'est pas judicieuse pour les petits ruminants.

3.4 Influence de la fréquence d'affouragement sur le comportement alimentaire et social des brebis laitières

Les six exploitations de brebis laitières qui ont participé à l'étude se différençaient par la taille du troupeau et l'aménagement de l'aire d'affouragement. Le troupeau comptait entre 32 et 144 animaux. Deux exploitations disposaient d'un cornadis avec des places d'affouragement prédéfinies, les autres utilisaient une barre de nuque à la table d'affouragement. Le nombre de places d'affouragement par animal variait de 1 à 1,5. La production laitière moyenne par animal se situait dans une fourchette de 400 à 620 kg par an pour toutes les exploitations. Au moment de la collecte des données, il y avait de grandes différences entre les exploitations, mais aussi au sein des troupeaux en ce qui concerne le stade de lactation (entre 30 et plus de 150 jours après l'agnelage).

Dans le cas d'une gestion habituelle de l'alimentation par les exploitants (distribution unique), tous les animaux se sont généralement rendus sur l'aire d'affouragement lors de la première distribution d'aliments le matin. La proportion est restée constante à plus de 80 % en moyenne pendant la première demi-heure après la distribution du fourrage

et a ensuite diminué de manière continue. Après 3,5 heures, moins de 20 % des animaux mangeaient encore. Dans le cas d'une distribution multiple de fourrage, la situation était identique à celle de la distribution unique pendant la première demi-heure suivant la première distribution d'aliments le matin. Ensuite, la proportion d'animaux en train de manger a diminué plus fortement que dans le cas d'une distribution unique. Cependant, lors de la deuxième distribution, après 1,5-2 heures, on a constaté une nouvelle augmentation d'environ 70 % d'animaux en train de manger. Après 3,5 heures, environ 25 % des animaux mangeaient encore. La manière dont les données ont été collectées ne permet pas de se prononcer sur la durée d'alimentation des différents animaux ou de savoir si les animaux sont restés en permanence là où ils mangeaient ou encore s'ils sont partis et revenus. Néanmoins, les résultats montrent qu'une distribution multiple peut influencer le temps passé par les animaux à l'aire d'affouragement. Lors de la première distribution de nourriture le matin, presque tous les animaux sont venus, indépendamment de la fréquence de distribution. Par la suite, même chez les brebis qui se comportent en principe de manière très synchronisée, l'affluence à l'aire d'affouragement a pu être équilibrée, voire mieux répartie sur la journée, grâce à une distribution plusieurs fois par jour.

La distribution multiple de nourriture a également eu un effet sur le nombre de conflits à l'aire d'affouragement. Dans les deux heures qui ont suivi la distribution du matin, le nombre d'épisodes conflictuels était presque toujours inférieur en cas de distribution multiple par rapport à une distribution unique (fig. 8). Dans l'ensemble, le nombre de conflits a diminué de 29 % dans les deux heures et demie qui ont suivi la distribution de fourrage le matin par rapport à la distribution unique, en particulier dans le cas des conflits entre les animaux en train de manger. Les animaux ont donc réagi positivement à ce changement. Il semble que l'augmentation de la fréquence de distribution ait réduit la concurrence pour la nourriture. La question de savoir dans quelle mesure cela s'est traduit par une augmentation de l'ingestion de nourriture ou une meilleure production laitière n'a pas été abordée dans le cadre de cette étude et devrait faire l'objet de recherches supplémentaires.

Il convient de mentionner ici que pour les exploitations sans distribution automatique de fourrage, distribuer du fourrage plus d'une à deux fois par jour représente une charge de travail supplémentaire considérable. C'est pourquoi, au terme de l'essai, les exploitants ayant participé à l'essai sont revenus à leur fréquence d'affouragement habituelle, même si, dans l'ensemble, ils ont estimé que le fait de distribuer du fourrage à plusieurs reprises était positif pour le troupeau.

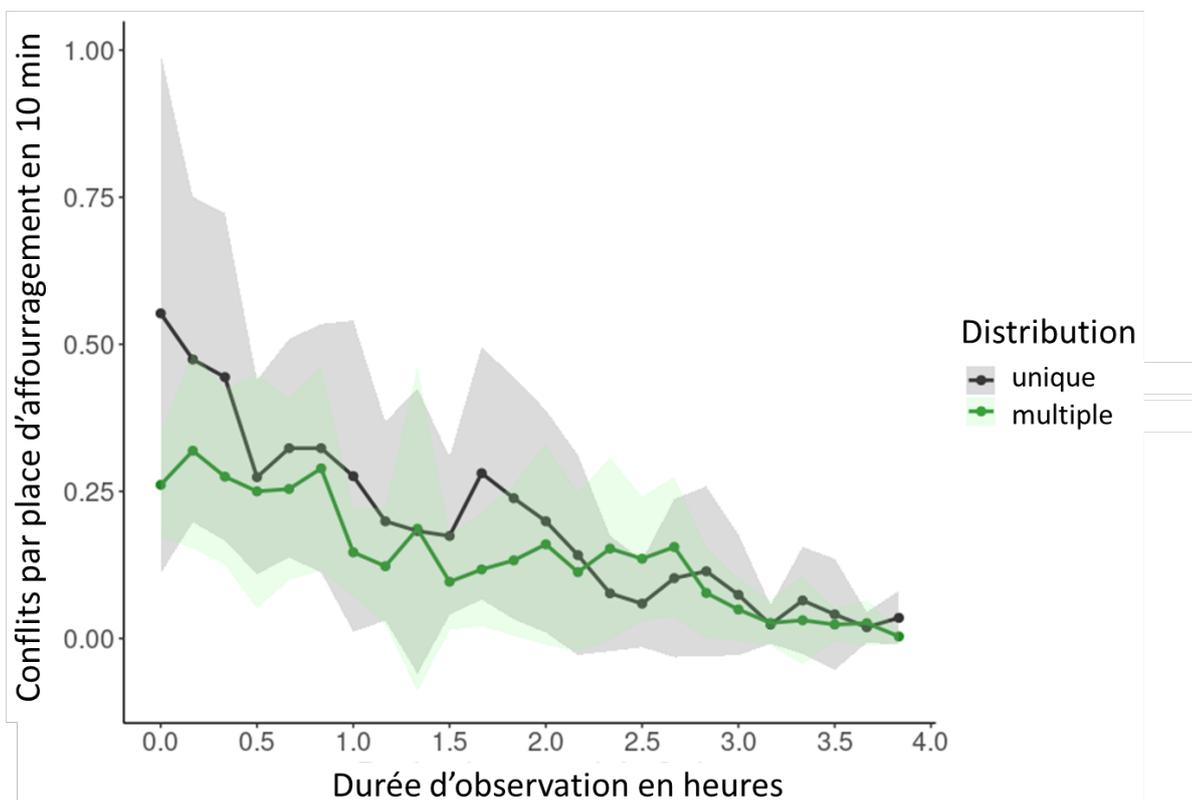


Figure 8: Nombre moyen de conflits par place d'affouragement en fonction de la fréquence d'affouragement (distribution unique ou multiple) dans les quatre heures qui suivent la distribution du fourrage dans six exploitations de brebis laitières avec ration mélangée.

Un essai comparatif pour les chèvres laitières n'a malheureusement pas pu être réalisé faute d'exploitations appropriées sans immobilisation des animaux dans des cornadis. Néanmoins, les résultats montrent que chez les brebis laitières, et probablement aussi chez les chèvres laitières, outre la qualité du fourrage, la gestion de l'alimentation est un facteur d'influence important en termes de concurrence alimentaire, même dans le cas de rations mélangées. La distribution multiple de nourriture est un bon moyen de s'assurer que tous les animaux d'un troupeau ont la possibilité de consommer une ration non triée.

3.5 Conclusion

Les résultats présentés ici sur le tri des rations mélangées et les effets sur le comportement social et alimentaire des brebis et des chèvres montrent des différences entre les deux espèces. Les brebis sélectionnent les composants d'une ration mélangée davantage en fonction de la matière azotée, les chèvres davantage en fonction de la longueur des particules. Les brebis se sont comportées de manière plus synchronisée que les chèvres. Quant aux chèvres, leur niveau de conflits était plus élevé en raison de la concurrence pour la nourriture. Cependant, dans l'ensemble, des conclusions très similaires peuvent être tirées pour les deux espèces en ce qui concerne la distribution de rations mélangées.

Les deux espèces n'ont pas de préférence pour les rations mélangées et sont capables de trier de manière substantielle et en quelques heures les composants de rations mélangées distribuées habituellement en Suisse et d'en modifier ainsi la composition. La coupe courte des particules de la ration parvient à ralentir quelque peu cette sélection, mais ne l'empêche pas.

La concurrence pour la nourriture peut être réduite en offrant suffisamment de places d'affouragement, de sorte que tous les animaux aient accès à la nourriture en même temps lors de la distribution. Une distribution plusieurs fois par jour permet également aux animaux de répartir leur consommation d'aliments sur la journée et d'avoir ainsi accès à la ration dans sa composition initiale. Garantir que chaque animal du troupeau ait accès à des aliments non triés reste donc un défi pour les petits ruminants, même dans le cas d'une distribution de rations mélangées.

4 Bibliographie

- Berthel, R., Purtschert, L., Braillard, M., Wiederkehr, D., Scheurer, A. & Keil, N. (2022a). Agonistic behaviour of dairy sheep and goats during feeding – A pilot study on Swiss farms with mixed rations. *Schweiz. Archiv. Tierheilk.* 164, 457-467
- Berthel, R., Simmler, M., Dohme-Meier, F. & Keil, N. (2022 b). Dairy sheep and goats prefer the single components over the mixed ration. *Frontiers in Veterinary Science*, 9, 1017669
- Berthel, R., Deichelbohrer, A, Dohme-Meier F., Egli, W. & Keil, N. (2023). Validation of automatic monitoring of feeding behaviours in sheep and goats. *PLoS ONE* 18(5), e0285933
- Berthel, R., Dohme-Meier, F. & Keil, N. (2024). Dairy sheep and goats sort for particle size and protein in mixed rations. *Applied Animal Behaviour Science*, 271, 106144
- Maddalena L. (2021). The effect of feeding frequency on the feeding and social behaviour of dairy sheep fed with mixed rations on Swiss farms. Master Thesis in Agricultural Sciences, ETH Zürich
- Scheurer, A., Dörig, C.A., Braillard, M., Purtschert, L. & Keil N. (2024) Einsatz von grundfutterbasierten Mischrationen für Milchschafe und -ziegen in der Praxis. *Agrarforschung* 15, 62-68