



Apprécier la qualité des fourrages : du bon usage de l'analyse

La qualité d'un fourrage, sec, humide ou frais, prend différents sens. Elle peut se caractériser par des valeurs alimentaires, une densité de nutriments, mais aussi les minéraux ou oligoéléments, les métabolites secondaires, l'appétence, sa capacité à bien faire fonctionner le rumen et à ruminer.

L'appétence des animaux pour les aliments et l'observation des fourrages ne rendent compte que partiellement de la qualité. Ces observations ne permettent pas toujours d'anticiper sur des défauts de qualité, sur les déséquilibres, et donc sur les risques pour la santé de l'animal.

Un temps négligées, nous redécouvrons l'intérêt des analyses, avec de nouveaux outils moins chers et de plus en plus performants. Les équipes de la Chambre d'agriculture ont fait le choix de travailler avec un laboratoire de proximité, à Montardon, mais aussi avec toutes les garanties de qualité permises par un laboratoire fixe. Au terme de 2 campagnes, nous avons commencé à élaborer des tables des valeurs des fourrages issus du département, sur leur variabilité et construire des références locales.

L'analyse fourragère, un pré-requis incontournable pour le rationnement et du calcul des rations:

Aujourd'hui une majorité d'éleveurs ajustent l'alimentation des lots d'animaux, en fonction des performances attendues en établissant des rations, avec un technicien du contrôle de performance, avec la coopérative ou le fournisseur d'aliment, ou en toute indépendance. L'intérêt d'établir une ration est de faire coïncider les apports de nutriments avec les besoins de l'animal, qu'il s'agisse des éléments majeurs (énergie, azote, fibres), des minéraux, des éléments qui influent sur la digestion (amidon, sucre). Il s'agit en particulier d'éviter un déséquilibre, source de baisse d'efficacité de la ration et surtout de risque pour la santé de l'animal (mammites, acidoses, toxémies). Chaque structure prescriptive dispose de ses propres outils de calcul, un « rationneur » plus ou moins sophistiqué, mais aussi plus ou moins adapté aux conduites locales et aux types génétiques locaux. La prise en compte et l'évaluation de la pâture est un exercice délicat, faisant appel à la connaissance terrain du technicien et aux observations des éleveurs. L'outil est un moyen de calcul, il ne remplacera jamais l'expérience propre de l'éleveur et les connaissances du technicien.

Dans tous les cas, ces approches et ces calculs nécessitent une connaissance des valeurs alimentaires des fourrages de l'exploitation, via une ou des analyses. A défaut, il faut pouvoir se baser sur des références locales solides et reconnues... un travail en cours dont les premiers éléments sont proposés en fin d'article. Nous allons voir aussi comment prendre en compte les autres aliments de la ration pour établir des rations cohérentes avec les performances réellement observées.

Les outils d'analyse : le développement de la prévision par infra-rouge (NIRS, SPIR)

Plusieurs mots sont utilisés pour parler des techniques basées sur l'**infra-rouge (IR)** : **NIR** (proche infra-rouge), **SPIR ou NIRS** (spectrométrie dans le proche infra-rouge), mais il s'agit toujours de la même technique et du même principe : la mesure de l'absorption de rayons lumineux à différentes longueurs d'onde émise par les fourrages.

Les analyses chimiques ne sont plus réalisées que ponctuellement, pour des besoins spécifiques, compte tenu de leur coût et de la lourdeur de mise en œuvre. Elles restent préférables pour les minéraux, encore mal prédits par l'IR.

Les outils d'analyse IR, initialement utilisés en laboratoires, ont commencé à être déplacés en camionnette, puis sous forme de boîtiers portatifs, tel que le kit **AgriNIR™** développé par une société italienne. Demain, nous verrons probablement apparaître de nouvelles générations d'équipements

directement utilisables dans les fenils à l'image du « moister tracker », ou de celui en cours de développement par Arvalis pour l'analyse de sol.

L'IR demande des **précautions** particulières **d'étalonnage et de calibrage avec des gammes de fourrages étalons** : chaque type de fourrage a sa propre « trace » ou « spectre », celle-ci peut même varier d'une année à l'autre. Les « spectres » d'une prairie de graminées vont être différents de ceux d'une prairie graminée + légumineuse, ou d'une culture de luzerne. Il est donc indispensable que le fournisseur d'analyses dispose de gammes étalon robustes, et annuellement recalibrées. L'appareil doit être de manière régulière réglé et contrôlé, avec des protocoles d'étalonnage rigoureux. Pour l'agriculteur, il est essentiel de bien **préciser le type de fourrage à analyser** (type de prairie, numéro de coupe).

L'autre point important est la **préparation de l'échantillon** qui va être soumis à l'analyse. L'analyse ne sera réalisée que sur quelques grammes de fourrage : il faut donc que ce « micro-échantillon » soit **représentatif d'une récolte** qui peut aller jusqu'à 10, 20 ou 30 T, sur 10, 15 ha. La technique d'échantillonnage doit être rigoureuse, en allant **chercher sur plusieurs boules** (foins), à **différents niveaux de profondeur** (boules, ballots, silo) en étant attentif à la **proportion de tiges, feuilles...** A l'analyse, il faut aussi être vigilant à extraire un micro-échantillon représentatif, homogène dans la taille des morceaux (le broyage apportant des garanties d'homogénéisation).

Ces **défauts d'échantillonnage** et de **mauvaise identification du type de fourrage** constituent les **sources d'erreurs les plus fréquentes**.

L'IR va fournir une évaluation de la composition chimique (eau, cellulose, azote) qui vont ensuite être traduits en valeurs alimentaires (UF, PDI, encombrement), généralement à l'aide des équations INRA. Aujourd'hui, on commence à savoir prédire des constituants secondaires : minéraux majeurs, sucres, acides gras, amidon. Ces prévisions ne sont pas accessibles à toutes les chaînes d'analyses, et de la même manière, suppose des gammes étalons robustes.

Systali, le nouveau système d'alimentation de l'INRA pour prendre en compte l'efficacité de la ration.

La façon de calculer les rations repose actuellement sur des principes construits il y a 40 ans. Ce calcul considère qu'un aliment possède **des valeurs alimentaires propres** et constantes, ce qui n'est pas vrai : un **fourrage déséquilibré** (trop ou pas assez d'azote) sera moins bien valorisé si la ration n'est pas rééquilibrée, ou si le **transit est trop rapide**, dans la situation où la ration est constituée d'une part importante de concentrés. Autrement dit, les valeurs alimentaires d'un aliment **dépendent de l'ensemble des aliments participant à la ration**. Le nouveau système « systali » prendra en compte ces effets de la nature de la ration.

Dans la pratique, nous voyons apparaître le concept **d'interactions digestives (ID)**, c'est-à-dire les facteurs de correction qu'il faudra intégrer pour le calcul : le **balproru** (la balance des protéines dans le rumen, proche du déséquilibre PDIN/PDIE), le **niveau d'ingestion NI** (rapport entre la matière sèche ingérée et le poids de l'animal), et la **part des concentrés (PCO)**. Il faudra faire attention, ces **facteurs de correction (ID) diffèrent d'une espèce animale à l'autre**. Par exemple l'effet négatif des concentrés est beaucoup plus marqué chez la vache que chez la brebis ou surtout la chèvre.

L'arrivée de systali sera au cœur, n'en doutons pas, des préoccupations de l'ensemble des prescripteurs nutritionnistes de notre région.

Qualité des fourrages : résultats moyens des analyses réalisées en 2016 et 2017

A partir des 320 résultats d'analyses répertoriés, nous avons regroupé les fourrages par grandes catégories, en différenciant les types de fourrages (foins et ensilages), la nature des surfaces fourragères (prairies permanentes, temporaires et associations avec légumineuses), ainsi que le numéro de la coupe (coupe 1 : foins ; coupe 2 : regains).

Les 2 années ont été regroupées (2016 et 2017) car il n'a pas été observé de différences marquées, avec néanmoins de légers écarts pour les maïs fourrage en raison de quelques échantillons atypiques.

Nous avons retenu comme critères principaux de qualité les **valeurs énergétiques (UFL) et azotée (MAT, PDIN, PDIE)**, mais les autres critères (MS, fibres, cendres, encombrement) sont pris en compte.

Valeurs moyennes énergétiques (UFL) et azotées (MAT, PDIN, PDIE) par type de fourrage

	Foins						Ensilages			
	Coupe 1			Coupe 2			Coupe 1		Meteil fourrage	Maïs fourrage
	Luzerne	Prairie permanente	Prairie temporaire	prairie association	Prairie permanente	Prairie temporaire	prairie temporaire	prairie association		
UFL/kg MS	0,76	0,67	0,70	0,69	0,75	0,73	0,68	0,69	0,70	0,91
% MAT	18,1	8,2	9,8	11,3	14,2	13,4	11,5	11,4	13,1	7,4
PDIN g/kg MS	114	51	61	71	88	84	68	67	76	64
PDIE g/kg MS	94	66	72	74	86	85	61	62	63	45

Ces résultats moyens pour des fourrages produits dans le département sont **cohérents avec les valeurs attendues**, compte tenu des difficultés fréquemment rencontrées pour l'exploitation des 1ères coupes. Attention aux **luzernes**, il s'agit pour une majorité d'analyses de fourrages achetés en Espagne, le plus souvent des 3^{ème} et 4^{ème} coupe, d'où leur excellente qualité. Les **regains** présentent aussi des niveaux de qualité tout à fait satisfaisants. Les **météils** analysés s'avèrent légèrement supérieurs aux ensilages d'herbe (ou enrubannés).

Les moyennes masquent des **disparités importantes**, d'où l'intérêt d'évaluer les écarts entre bons et moins bons fourrages. Les figures qui suivent traitent des prairies (figure 1) et des ensilages de maïs pour la 2^{ème} figure.

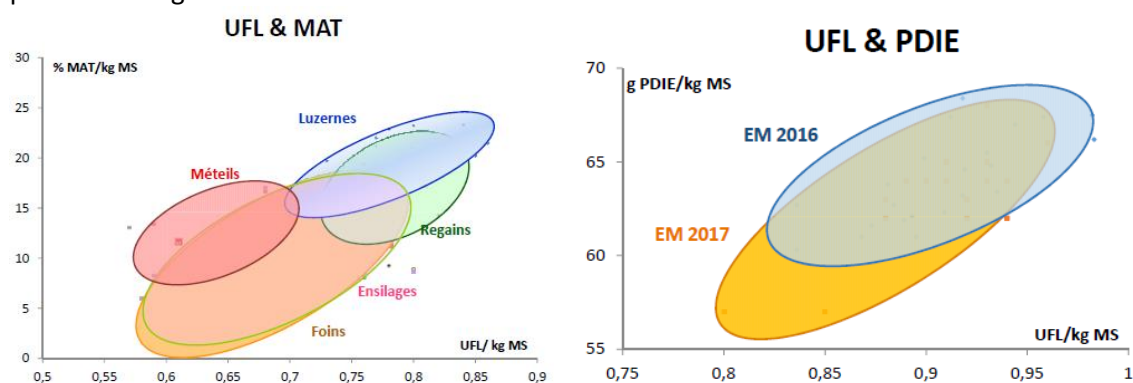


Figure 1 : prairies et méteils : ce graphique représente la variabilité des indicateurs de qualité pour les principaux types de fourrages (patates de couleur). En combinant le critère d'énergie (UFL) et le critère d'azote (MAT), on peut visualiser la dispersion des fourrages analysés : les fourrages les plus riches en nutriment sont en haut à droite, et les plus pauvres en bas à gauche. Ces derniers (moins de 0,65 UFL et moins de 10% de MAT) doivent être considérés comme des fourrages médiocres, difficiles à valoriser. Ces graphiques montrent aussi l'ampleur des marges de manœuvre pour améliorer cette qualité. Beaucoup de foins ou ensilages restent de faible qualité, ce qui s'explique par des conditions climatiques défavorables (hiver doux et poussant, printemps humide). Il nous faut trouver le meilleur compromis entre sécurisation de la récolte, rendement et qualité. Ce compromis

ne sera pas le même selon l'utilisation attendu des fourrages (espèces animales, lots d'animaux, performances attendues).

Figure 2 : ensilages de maïs : en première interprétation, les critères de qualité retenus ont été la valeur énergétique (UFL) et les grammes de PDIE pour l'azote. La variabilité est également conforme aux niveaux attendus (énergie : 0,8 à 0,98 UFL/kg MS), avec pour 2017 quelques échantillons aux valeurs plus faibles (PDIE très faibles).

L'évolution des coûts d'analyse, de la fiabilité des résultats vont permettre de réhabiliter l'analyse comme outil de pilotage de l'alimentation des herbivores. La Chambre d'Agriculture a fait des choix pour apporter des garanties de fiabilité, de rapidité d'analyse, et de maintenance évolutive. Elle a aussi renforcé ses moyens humains pour apporter des services plus performants en articulant la production fourragère et l'alimentation des troupeaux. Les techniciens de Bovins Croissance, de Conseil Elevage (bovins et caprins) ainsi que les techniciens ovins sont aujourd'hui formés à la nutrition, à l'utilisation des principes de Systali, ainsi qu'à la valorisation des fourrages et des surfaces fourragères.

Jean-Marc ARRANZ

Vos Contacts techniques :

Productions fourrages : Marie-Claude Mareaux (06 24 42 59 54), Jean-Marc Arranz (07 77 34 38 69)

Bovins Croissance 64: Marion Saintavit (06 77 30 99 17)

Conseil Elevage 64 (Contrôle Laitier): Iris Chanay, Aurélie Lamary

Ovins : Jean Beudou

GERM-Services : Eric Pirabe (05 59 12 67 93)

Pour se procurer les kits de prélèvement d'échantillons et les fiches de renseignement :

Claudine Migen à Pau, Marie-Pierre Sarraude/Evelyne Amestoy à Saint Palais



Encart 1 : la Chambre d'Agriculture propose dès ce printemps un service d'analyses fourragères renforcé avec une interprétation des résultats.

De nouveaux critères vont être calculés et édités. Les valeurs en Calcium et Phosphore seront éditées pour la majorité des produits. Les critères de fibres seront calculés, comme pour le maïs fourrage : NDF (parois) et ADF (ligno-celluloses) seront calculés en plus de CB (cellulose brute), avec une visualisation des valeurs optimales et des plages de risque. Le déséquilibre azoté sera aussi visualisé, de manière à attirer l'attention sur les besoins de rééquilibrage (et pour la prise en compte dans Systali). Vous pourrez d'un simple coup d'oeil positionner l'échantillon de fourrage dans une grille de qualité : il sera « épinglé » sur le graphique des « patates » (cf graphiques ci-dessus). Pour l'avenir, nous envisageons aussi de publier des données d'estimation des acides gras.

L'engagement d'un retour rapide des résultats sera garanti, dès lors que les données d'adresse d'envoi à l'agriculteur, par courrier ou par internet, seront complètes sur les fiches de prélèvement d'échantillon. La tarification reste inchangée.



**Encart 2 : GERM-Services :
le laboratoire expert dans l'analyse des fourrages**

Le laboratoire GERM-Services, situé sur l'agro-site de Montardon, est un acteur majeur des analyses fourrages. Il dispose de solutions analytiques permettant de répondre à l'ensemble des besoins des éleveurs français. En complément des analyses de référence réalisées en chimie, le laboratoire a développé un large catalogue d'analyses par infra-rouge (NIRS) permettant de proposer une analyse rapide et à coût réduit. Simple à mettre en œuvre, cette technique d'analyse exige toutefois une grande rigueur que seul un environnement de laboratoire peut offrir. Le laboratoire a élaboré un ensemble de procédures qualité afin de maîtriser sa chaîne analytique pour délivrer aux éleveurs l'évaluation la plus précise possible. Ainsi, les calibrations infra-rouge présentes au laboratoire sont constamment enrichies par de nouvelles références afin de vérifier la cohérence des valeurs obtenues par ces dernières avec celles obtenues par méthodes de référence et d'autre part de compléter les menus analytiques. Ces dernières années, le laboratoire a intégré de nouveaux paramètres tel que les composants pariétaux, les sucres et matières grasses pour les herbes, les minéraux, les tanins sur sorgho, la dégradabilité du NDF et de l'amidon sur maïs fourrage

Cependant, Il ne faut pas oublier qu'un rationnement de précision n'est possible que si toutes les garanties ont été prises par ailleurs : le prélèvement de l'échantillon doit être réalisé le plus rigoureusement possible afin de s'assurer de sa représentativité. Une fois arrivée au laboratoire, cette dernière est préservée grâce à un broyage fin de l'échantillon afin de l'homogénéiser avant analyse.

SYSTALI 2018 : De nombreuses nouveautés pour un meilleur rationnement des animaux

2018 est marquée par l'aboutissement du projet INRA SYSTALI visant à rénover les principes de rationnement des animaux. Parmi les innovations proposées par l'INRA, la prise en compte des « Interactions Digestives » marque un changement important dans le raisonnement. Jusque là, la valeur nutritionnelle d'une ration correspondait à la somme des valeurs nutritionnelles individuelles des aliments qui la composait. Ce postulat est remis en cause, la valeur nutritionnelle d'un aliment donné dans une ration varie en fonction des aliments qui composent cette dernière.

Le laboratoire intégrera dès ce printemps ces évolutions dans ses rapports d'analyses.

En complément, le laboratoire participe régulièrement à des projets de recherches en partenariat avec les instituts techniques et l'INRA visant à affiner les principes de rationnement et à proposer de nouveaux critères permettant de qualifier les rations.

Outre l'analyse fourrage, le laboratoire GERM-Services possède une expertise plus globale (mycotoxines, contaminant, semences ...).

Retrouvez l'ensemble des prestations du laboratoire sur www.germ-services.fr