

Valorisation des fourrages par les reproducteurs de race Aubrac en station d'évaluation : une étude pour mieux répondre aux attentes des éleveurs de races locales, bovines allaitantes en zones de massif.

Valorisation of fodder by Aubrac breeding animals in evaluation farm: a study to better meet the expectations of breeders of local breeds, suckler cattle in mountain ranges' areas.

LEYMARIE C. (1), BRUNET J.-L. (2), FOUILLOUX M.-N. (3), CASTETS S. (1), RENO J. (1), JOUHET E. (4), et TESNIERE G. (4).

(1) Organisme de Sélection Aubrac, 8 Av de l'Europe - 12000 RODEZ

(2) Institut de l'Elevage - Campus INRAE - CS 52637 - 31321 CASTANET TOLOSAN

(3) Institut de l'Elevage, Agradole - 23 rue Jean Baldassini - 69364 LYON CEDEX 7

(4) CORAM, Collectif des Races locales de Massif, Campus INRAE - CS 52637 - 31321 CASTANET TOLOSAN

INTRODUCTION

Depuis 2017, les 3 races allaitantes (Aubrac, Salers et Gasconne des Pyrénées) du CORAM (Collectif des Races locales de Massif), mettent en œuvre différents protocoles expérimentaux dans le cadre du programme SERUSTIC. Ces protocoles s'appuient sur les taurillons évalués en Stations d'Évaluation (SE) dans le cadre du protocole FGE. Le travail mené par l'Organisme de Sélection (OS) de la race Aubrac consistait à mesurer la quantité de fourrage ingérée par taurillon et à la mettre en relation avec les performances mesurées en station. Ceci représente une approche nouvelle de la mesure de l'efficacité alimentaire (EFA- aptitude à valoriser la ration). En effet, ce caractère est, le plus fréquemment évalués à partir des performances d'animaux nourris à base de concentré (Archer *et al.*, 1999). Cependant, pour les systèmes d'élevage bovins allaitants des races rustiques, l'autonomie alimentaire est très largement recherchée et le troupeau reproducteur n'est alimenté qu'à partir des fourrages grossiers. La SE ayant pour but d'évaluer les futurs reproducteurs, l'OS Aubrac a défini, en collaboration avec IDELE et le CORAM, un protocole permettant de mesurer leur EFA. Les travaux menés sur des taurillons en Contrôle Individuel en race Blonde d'Aquitaine et Limousine ont mis en avant des niveaux d'héritabilité relativement intéressant en termes de sélection génétique (Bouquet *et al.*, 2010). Ceci constitue un argument supplémentaire pour travailler sur ce caractère en race Aubrac, même si l'approche est un peu différente. Pour mettre en œuvre ce protocole, des aménagements ont été nécessaires au sein de la station. La première année du protocole a permis de vérifier sa faisabilité et la présence de variabilité phénotypique.

1. MATERIEL ET METHODES

En SE, les veaux sont contrôlés par série sur une période de 84 jours précédés de 28 jours minimum d'adaptation. Chaque veau est pesé tous les 28 jours. En fin de contrôle, une appréciation morphologique individuelle des veaux est réalisée au travers de pointages et de mensurations. L'efficacité alimentaire est appréhendée par la méthode de RFI (Residual Feed Intake) en exploitant les pesées régulières. Les informations morphologiques en sont une approche indirecte (Phocas *et al.* 2014). Une héritabilité de 0,45 ($\pm 0,18$) estimée pour la RFI par Bouquet *et al.* (2010) en race Blonde d'Aquitaine permet d'envisager la sélection de ce caractère.

1.1 ANIMAUX SUPPORT DE L'ETUDE.

La station Aubrac est composée de 2 étables entravées de 72 places chacune permettant l'accueil d'au maximum 144 veaux par série. Une série par an y est évaluée.

La première année de cette étude, la quantité de foin consommée n'a été mesurée que sur une seule étable. Les

2 années suivantes, l'ensemble des veaux présents ont été étudiés dans les 2 étables (tableau 1).

Tableau 1 : Le nombre de veaux bénéficiant du suivi alimentaire.

	Série 2017-2018	Série 2018-2019	Série 2019-2020
Nb de veaux	68	135	138

Les taurillons entrent en station sur la 2^{ème} quinzaine du mois d'octobre. Ils sont alors âgés de 8 à 11 mois. Ils sont répartis en lots de conduite en fonction de leur âge (tableau 2). Les lots 1 et 2 définissent le groupe des veaux âgés tandis que les lots 3 et 4 sont le groupe des veaux jeunes.

Tableau 2 : Répartition des veaux en lots en fonction de leur âge.

	Nb	Date nais max	Date nais min	Ecart âge
Lot 1 2017	31	20/11/16	23/12/16	33j
Lot 2 2017	39	24/12/16	13/01/17	20j
Lot 1 2018	35	21/11/17	26/12/17	36j
Lot 2 2018	36	28/12/17	15/01/19	18j
Lot 3 2018	44	16/01/18	13/02/18	28j
Lot 4 2018	27	14/02/18	14/03/18	28j
Lot 1 2019	23	10/11/18	16/12/18	34j
Lot 2 2019	48	17/12/18	08/01/19	23j
Lot 3 2019	53	09/01/19	14/02/19	36j
Lot 4 2019	20	15/02/19	19/03/19	32j

1.2 PLANNING ET CONTRAINTES DE MESURE DES QUANTITES INGEREES.

Le logement entravé des taurillons constitue un avantage pour mesurer les quantités des fourrages ingérées par rapport à une stabulation libre. En effet, la mesure des quantités ingérées constitue souvent une limite de l'approche de l'efficacité alimentaire (Phocas *et al.*, 2014). Cependant, même dans cette configuration d'étable entravée, la mesure individuelle de ces quantités a nécessité la stricte séparation des auges.

La configuration des étables ne permet pas une automatisation ou mécanisation de la distribution. La distribution et les pesées des aliments ont été manuelles donc chronophages et coûteuses. Ceci n'a pas permis un suivi continu de la consommation sur toute la durée du contrôle en station. Ces mesures ont donc été effectuées sur 4 périodes de 5 jours consécutifs précédant chaque pesée mensuelle des taurillons. Pendant ces périodes, les quantités distribuées et les refus ont été enregistrés 2 fois par jour pour chaque jeune taureau.

Les relations entre l'ingestion et les performances de croissance et de morphologie en station ont été étudiées

pour tenter d'identifier une mesure indirecte et moins coûteuse de l'ingestion et de la valorisation de la ration.

1.3 RATION DISTRIBUEE.

La ration était composée de 2 types de foin en proportion équivalente : foin de prairie naturelle de montagne et du sainfoin. Tous les animaux d'un même lot ont reçu la même quantité de fourrage par repas. Avant chaque distribution, les refus ont été retirés des auges. Pour limiter le gaspillage, des essais ont été réalisés pour affiner au mieux les quantités à distribuer par lot avant chaque période de mesure de l'ingestion.

En plus des fourrages, les taurillons de la série ont tous reçu la même quantité d'un aliment concentré du commerce, auquel des minéraux sont incorporés.

Les tableaux 3 et 4 indiquent les quantités et les valeurs alimentaires du foin et du concentré distribués.

Tableau 3 : Quantité de foin et de concentré distribués en fonction des périodes de mesures (en kg/j).

	Quantité foin distribué		Concentré
	Groupe âgé	Groupe jeune	
Période 1	7	6	1,5
Période 2	7	7	2
Période 3	8	7	2,5
Période 4	9	8	3

Tableau 4 : Valeur alimentaire des fourrages distribués.

	Foin		Sainfoin		Concentré	
	UF	PDIN	UF	PDIN	UF	PDIN
Année 1	0,58	63	0,52	95	0,9	140
Année 2	0,58	50	0,56	53	0,9	140
Année 3	0,65	61	0,64	72	0,9	140

2. RESULTATS

2.1. CROISSANCE ET INGESTION

2.1.1. Niveaux de croissance

L'objectif de croissance moyen par série en SE Aubrac est de 1100g/j. Ce niveau de croissance est atteint voire dépassé sur les 3 séries support de l'expérimentation (tableau 5).

Tableau 5 : Gain Moyen Quotidien (GMQ) des jeunes taureaux selon la série (en g/j).

	Série 2017-2018	Série 2018-2019	Série 2019-2020
GMQ moyen	1120	1209	1322
Ecart-type	156	179	170

Ces résultats montrent que l'alimentation distribuée est conforme aux besoins des taurillons pour atteindre l'objectif de croissance. Les différences de croissances entre les campagnes s'expliquent par les valeurs alimentaires différentes des foin distribués et le potentiel des animaux recrutés.

2.1.2. Niveaux d'ingestion

On observe un taux d'ingestion moyen très élevé dans toutes les séries (tableau 6). Cela a été permis par l'appréciation préalable de la quantité optimale de foin à distribuer par période et par lot destinée à limiter le gaspillage.

Tableau 6 : Taux d'ingestion par période et par série (en %).

		Période 1	Période 2	Période 3	Période 4
Série 2017-2018	Moy.		87,5	92,6	95,6
	E-T		7	4,7	3,5
	Min		72,2	77,5	83,9
	Max		98,9	99,5	99,5
Série 2018-2019	Moy.	90,6	94,1	95,7	93,7
	E-T	5,3	3,2	2,1	1,8
	Min	72,6	85,3	88,4	86,9
	Max	99,2	100	100	98,6
Série 2019-2020	Moy.	94	95	94,8	94,3
	E-T	3,5	2,7	1,8	1,6
	Min	82,3	85,9	90	85,3
	Max	100	100	98,7	97,6

Sur les 2 premières séries, la proportion de la ration ingérée augmente au fur et à mesure des périodes de contrôle. Or pour analyser précisément l'efficacité alimentaire réelle de chaque animal, il est essentiel que les taurillons soient alimentés *ad libitum*. Le protocole alimentaire a donc été modifié en 3^{ème} année avec une légère augmentation des quantités de foin distribuées (+500g/repas sur les périodes 3 et 4). Cet ajustement de la ration permet de stabiliser le taux moyen de consommation aux alentours de 95 %. Ainsi, dans cette série, quel que soit le lot ou la période, aucun taurillon n'a consommé l'intégralité de la ration distribuée. Toutefois, au sein d'une période, certains taurillons ont consommé toute la ration distribuée lors d'un ou plusieurs repas.

2.2 Performances mesurées et ingestions.

Pour chaque période de mesure, les corrélations entre les performances mesurées en station (Poids début période (PD) – poids de fin période (PF) et GMQ) et le pourcentage de la ration distribuée consommée par période ont été calculées. Les résultats pour l'année 3 sont présentés dans le tableau 7. Ces corrélations sont faibles à moyennes. Elles sont dans le même ordre de grandeur que leurs homologues calculées pour les années 1 et 2.

Tableau 7 : Corrélations entre performances mesurées et ingestion selon les périodes et les groupes pour l'année 3 (A : âgés, J : jeunes).

	Période 1		Période 2		Période 3		Période 4	
	A	J	A	J	A	J	A	J
GMQ	0.31	0.25	0.14	0.17	0.19	0.02	0.24	0.17
PD	0.03	0.07	0.07	0.20	0.12	0.14	0.15	0.41
PF	0.15	0.18	0.10	0.26	0.16	0.13	0.20	0.43
Age	0.04	0.14	0.08	0.08	0.20	0.21	-0.11	0.14

2.3 ESTIMATION DE L'EFFICACITE ALIMENTAIRE.

2.3.1 : Approche de l'efficacité alimentaire

A l'image des contrôles individuels des taureaux de races à viande spécialisé, l'efficacité alimentaire des taurillons de la SE Aubrac est mesurée par différence entre la consommation observée d'un animal à sa consommation prédite par régression sur son poids et son GMQ (Archer *et al*, 1999). Seules les performances comprises dans les 84j de contrôles sont considérées. La période 1 d'enregistrement des consommations en phase d'adaptation est exclue.

En raison de différences de niveau de saturation entre les séries et les groupes âgés et jeunes, les coefficients de régression de la consommation sur le poids et le GMQ ont été estimés par groupe et série.

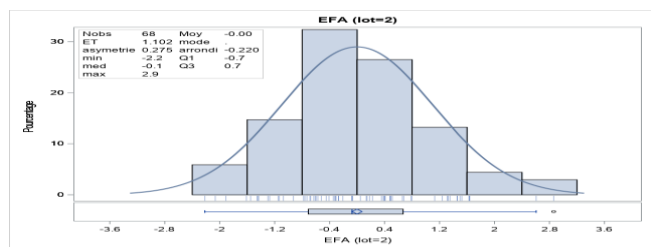


Figure 1 : Graphique de la répartition de l'EFA
La figure 1 montre la répartition de l'EFA dans le groupe N°2 de la série 2019_2020. Les animaux ayant une EFA négative ont consommé plus d'aliment qu'attendu compte tenu de leur poids et de leur GMQ. Ils sont considérés comme gaspilleurs. A l'inverse, les animaux dont l'EFA est positive ont consommé moins de foin que prévu.

La forme de la distribution des EFA est similaire dans les autres groupes et séries. Les paramètres de distribution des EFA des différents groupes et séries sont donnés dans le tableau 8.

Tableau 8 : paramètres de distribution de l'EFA par série (S) et groupe (Gr : J (jeunes) ; A (âgés)). La moyenne est nulle par construction.

S	G	ET	médiane	Q1	Q3
1	A	3,9	-0,6	-3,1	2,7
2	J	1,5	-0,1	-1,2	0,9
	A	1,9	-0,1	-1,4	0,9
3	J	1,3	-0,2	-1,0	0,9
	A	1,1	-0,1	-0,7	0,7

L'année 1 présente une plus grande variabilité de l'EFA que les autres. Ces variabilités reflètent celles des consommations observées (tableau 6).

2.3.2 Relation entre efficacité alimentaire et autres caractères mesurés en station.

Le tableau 9 présente les corrélations estimées entre l'EFA et des caractéristiques morphologiques par série et groupe

Tableau 9 : corrélations estimées entre l'EFA et le développement musculaire (DM) et squelettique (DS), la hauteur au garrot (HG), la profondeur (PP) et le tour (TP) de poitrine (PP) et le rapport Aubrac (RA) par série (S) et groupe (Gr : J (jeunes) ; A (âgés))

S	Gr	DM	DS	HG	PP	TP	RA
1	A	0,17	-0,01	0,14	0,06	0,13	0,18
2	J	-0,21	-0,02	-0,14	0,02	-0,01	0,16
	A	-0,06	0,04	0,27	0,29	0,23	0,06
3	J	-0,13	0,05	0,20	0,17	0,04	0,06
	A	0,03	0,25	0,28	0,25	-0,02	-0,04

A ce stade de l'étude, l'hétérogénéité des corrélations entre groupes et leurs faibles valeurs ne permettent pas de mettre en avant une approche indirecte de l'efficacité alimentaire.

2.3.3 Relation entre efficacité alimentaire et autres caractères mesurés en ferme avant entrée en station.

Le tableau 10 présente les corrélations estimées entre l'EFA et des performances mesurées en ferme avant entrée en station.

Tableau 10 : Corrélation entre EFA et poids à la naissance (PN) à 120j (PAT120) et 210j (PAT210) par série (S) et groupe (Gr : J (jeunes) ; A (âgés)).

S	Gr	PN	PAT120	PAT210
1	A	0,12	0,01	0,14
	J	0,31	0,17	0,13
2	A	-0,18	0,14	0,18
	J	0,22	0,45	0,34
3	A	-0,07	-0,03	0,09

Ces résultats très hétérogènes ne permettent pas de mettre en avant un prédicteur très précoce de l'efficacité alimentaire.

2.3.4 Relation entre la quantité de fourrage ingéré et l'ingestion prédite par l'équation de l'EFA

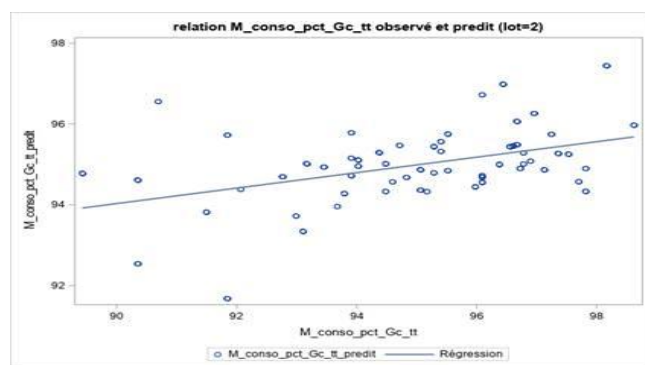


Figure 2 : Graphique de la régression de la quantité de fourrage ingéré prédite par l'équation et la quantité réellement ingérée par l'animal.
La figure 2 montre dans le groupe N°2 de la série 2018_2019 une corrélation (r^2) de 0.19 entre quantité observée et quantité prédite.

2.3.5 Relation entre quantité consommé et EFA

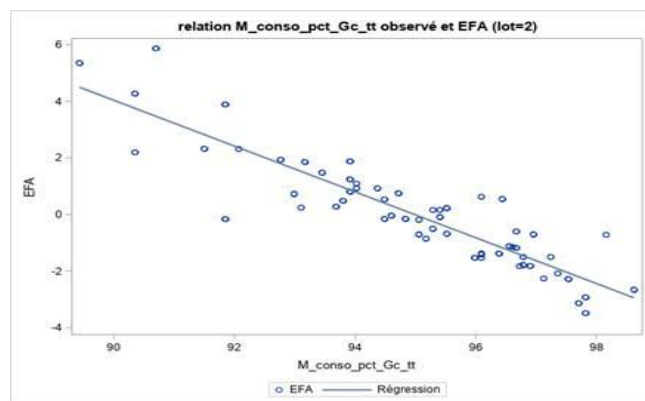


Figure 3 : Graphique de la régression entre efficacité alimentaire (EFA) et quantité de fourrage ingéré.
La corrélation est de -0.90, les animaux qui ingèrent le plus sont en moyenne moins efficace (groupe N°2 série 2018_2019).

2.3.6 Variation individuelle de l'EFA

Tableau 11 : Exemple de valeurs d'EFA pour 7 animaux du groupe N°2 campagne 2018_2019

N° Animal	fourrage consommé (kg)	% de la ration distribuée consommé	GMQDF	predit	EFA
a	6.28	96.32	1333	94.09	-2,23

b	6.24	95.71	1345	94.24	-1,46
c	6.22	95.34	1381	93.99	-1,34
d	6.16	94.48	988	93.43	-1,04
e	5.88	90.31	976	93.18	2.88
f	6.18	94.85	1381	94.22	-0,62
g	6.06	93.01	1167	93.86	0.85

Le tableau 11 illustre bien les résultats présentés en fig 3, à savoir que les animaux consommant le plus de foin présentent une efficacité alimentaire moindre que ceux qui sont les plus économes. Il existe cependant une certaine variabilité qui est encourageante pour la suite des travaux.

3. DISCUSSION

Dans cette étude, l'OS Aubrac a testé la mise en œuvre d'une approche nouvelle de la mesure de l'efficacité alimentaire. En effet, dans ce programme la ration est principalement composée de fourrage grossier à l'image des pratiques en fermes.

Cette approche du concept d'efficacité alimentaire s'explique en partie par les objectifs de sélection de la race Aubrac et en partie par le rôle d'une station d'évaluation. Cette dernière doit permettre d'évaluer, trier, sélectionner les futurs taureaux d'IA ou de monte naturelle qui devront procréer les générations futures de vaches. Les futurs reproducteurs doivent donc être sélectionnés dans les conditions de productions et d'alimentation du cheptel de mères.

Le protocole mis en place a montré qu'il était possible de mesurer l'EFA des jeunes bovins en station de SE et d'observer une variabilité de ce caractère a priori héritable (Bouquet *et al*, 2010).

Cet axe de travail présente néanmoins une difficulté de mise en œuvre par son caractère couteux en main d'œuvre car chronophage. Il n'est en effet pas envisageable, de mécaniser les distributions, ni d'installer des auges peseuses dans les bâtiments actuels.

De plus, si la quantité de foin à distribuer pour atteindre la satiété des taurillons a été appréhendée au mieux avant chaque période de contrôle, d'autres facteurs comme l'appétence du foin peuvent expliquer les variations d'ingestion journalière. Si les foin distribués pendant ces périodes provenaient des mêmes parcelles, entre 2 bottes il peut néanmoins exister des différences, de valeur alimentaire et d'appétence en fonction de la composition floristique... Ce paramètre constitue une différence par rapport aux protocoles de mesure d'EFA à partir de concentrés. Peut-être, qu'il serait plus juste de parler dans ce protocole de capacité à valoriser le fourrage grossier que d'EFA sensu stricto.

Pour contourner le caractère chronophage de ce protocole, des critères d'appréciation indirecte de l'ingestion ont été recherchés. Les faibles corrélations entre les quantités ingérées et les performances contrôlées en SE indiquent que l'EFA est peu liée phénotypiquement à ces caractères. Au contraire, l'analyse des données de la période 1 qui est en fin de phase d'adaptation met en avant une faiblesse du protocole actuel. En station d'évaluation, une période d'adaptation de 28 jours minimum est réalisée pour gommer les effets liés à la conduite des taurillons avant l'entrée en station. Le GMQ calculé à partir de la pesée entrée et pesée début contrôle est impacté par la conduite du cheptel naisseur. Pour pouvoir prendre en compte et valoriser au mieux les données collectées en période 1, il paraît important d'effectuer une pesée des veaux en début de période 1 de façon à avoir un GMQ_{p1} le plus en adéquation possible avec la valorisation de la ration ingérée.

Par ailleurs, il serait intéressant d'étudier la relation entre l'EFA estimée globalement et les EFA estimées par période ainsi que la répétabilité de la mesure de l'EFA entre périodes. En effet, la mise en évidence d'une période suffisamment représentative de EFA globale ou/et d'une bonne répétabilité de la mesure de l'EFA entre période permettrait d'envisager de réduire le temps donc le coût d'enregistrement des consommations,

Un critère d'estimation indirecte de l'efficacité alimentaire a également été recherché à partir des différentes mesures réalisées en station d'évaluation.

Cette piste a notamment été motivée par les résultats d'approche d'efficacité alimentaire fournis à l'OS. Le classement des animaux sur ce caractère était assez conforme au ressenti du personnel racial et en moyenne correspondait à un type morphologique : animaux sans excès de développement musculaire et squelettique, une bonne profondeur de poitrine. Cependant, l'analyse des corrélations ne permet pas de mettre actuellement en évidence un facteur d'estimation indirecte de cette efficacité alimentaire.

CONCLUSION

Ces 3 années de mesures, ont permis de tester et d'améliorer un protocole novateur en station d'évaluation. Les résultats obtenus permettent pour l'instant une mesure du caractère « valorisation des fourrages grossiers ».

Pour fiabiliser ces premiers résultats, il serait nécessaire de poursuivre les enregistrements avec de nouveaux ajustements de protocole pour créer des conditions plus propices au calcul de l'efficacité alimentaire.

L'utilisation de ce caractère dans une démarche de sélection génétique, est actuellement peu pertinente car le nombre de descendants évalués par taureau est faible. Cependant, la poursuite de ce travail sur plusieurs années pourrait permettre d'aboutir à une évaluation génétique spécifique aux outils stations comme ce fut le cas pour l'ouverture pelvienne dans les années 1980 en races rustiques.

Les auteurs et les partenaires du projet SERUSTIC remercient le Ministère de l'Agriculture chargé de l'agriculture et de l'alimentation pour son soutien financier provenant du compte d'affectation spéciale « développement agricole et rural »" (CASDAR), attribué par FranceAgriMer. Conformément à la convention, la responsabilité du ministère chargé de l'agriculture et de l'alimentation ne saurait être engagée.

Les auteurs remercient également M. Adrien Champagne (soigneur de la SE Aubrac), MM Jean-Baptiste Allaux et Jean-Louis Bernard (intervenants spécifiques pour le programme) ainsi que le personnel de l'UNION AUBRAC qui est venu prêter main forte à l'équipe de la SE : Mlle Camille Granier et MM Philippe Labarbarie, Laurent Boutié, et Claude Miquel. Les auteurs remercient également M. Alexis Vermeil et Alexandre Pignol de la société RAGT pour leur accompagnement technique lors mise en place du plan d'alimentation à la station d'évaluation

Références bibliographiques

- Archer J.A., Richardson E.C., Herd R.M., Arthur P.F., 1999.** Aust. J. Agric. Res. 50, 147-61.
- Bouquet A., Fouilloux M.N., Renand G., Phocas F., 2010.** Livest. Sci., 129, 38-48.
- Phocas F., Agabriel J., Dupont-Nivet M., Geurden I., 2014.** INRA Prod. Anim., 27 (3), 235-248.