

Apprentissage au calcul de rations.

Un article de Philippe Vandiest – F.I.C.O.W.

Le calcul des rations doit considérer trois types de besoins de la brebis :

- ses besoins en énergie, exprimés en UFL (Unité Fourragère Lait) ou en VEM (Voedereenheid Melk) ;
- ses besoins en protéines, exprimés en grammes de MAD (Matière Azotée Digestible) ou de PDI (Protéines Digestibles dans l'Intestin) ;
- ses besoins en minéraux, principalement en calcium (Ca) et en phosphore (P), exprimés en grammes.

Il doit également prendre en compte la capacité d'ingestion de l'animal, exprimée en UE (Unité d'Encombrement), c'est-à-dire « le volume » maximal d'aliment que l'animal peut ingérer.

Les besoins d'une brebis varient selon son poids et son stade de production. Ces stades sont :

- l'entretien
- la fin de gestation
- le début de lactation
- la fin de lactation

1. Besoins d'entretien : il s'agit des besoins en dehors de la période de fin de gestation et d'allaitement.

Poids moyen	UFL	MAD	CA	P	UE
60 kg	0.71	54	4	3	2
70 kg	0.80	61	4.5	3.5	2.3

2. Besoins de fin de gestation : il s'agit des besoins durant les 6 dernières semaines de gestation. Précédemment, le fœtus étant très petit, la brebis ne pâtit pas de sa gestation et est soignée sur base de ses besoins d'entretien. Les besoins dépendent de la taille de la portée : 1, 2, 3 agneaux ou plus. Généralement, les besoins sont définis sur base de la production moyenne du troupeau les années précédentes ou de la race.

Poids moyen	Portée	UFL	MAD	CA	P	UE
60 kg	1.3	0.95	95	10.2	4.5	1.85
	1.6	0.99	104	11.1	4.7	1.8
	1.9	1.03	113	12	5	1.75
	2.2	1.06	121	12.8	5.2	1.7
70 kg	1.3	1.06	107	10	4.5	2.05
	1.6	1.10	117	11	4.7	2
	1.9	1.14	126	11.9	5	1.95
	2.2	1.18	135	13	5.3	1.9

3. Besoins de début de lactation : il s'agit des besoins durant les 6 premières semaines d'allaitement. Ces besoins sont importants car ils doivent assumer la

croissance des agneaux, qui n'ingèrent principalement que du lait durant cette période.

Les besoins dépendent du nombre d'agneaux allaités.

Poids moyen	Ag. allaités	UFL	MAD	CA	P	UE
60 kg	1	1.58	207	12	6.5	1.9 – 2.3
	2	2.13	303	17	8.5	2.2 – 2.6
70 kg	1	1.79	234	15.5	8	2.1 – 2.5
	2	2.50	349	19.5	10	2.4 – 2.8

4. Besoins de fin de lactation : il s'agit des besoins de la 7^{ième} à la 12^{ième} semaine d'allaitement, période durant laquelle on diminue la production laitière de la brebis, d'une part pour préparer son tarissement et d'autre part pour inciter les agneaux à consommer des aliments.

Les besoins sont les mêmes quel que soit le nombre d'agneaux allaités.

Poids moyen	UFL	MAD	CA	P	UE
60 kg	1.48	165	12	6	2.6
70 kg	1.71	194	13.5	7	2.8

Le calcul d'une ration a pour but d'établir les quantités de plusieurs aliments à donner à l'animal pour couvrir ses besoins, tout en veillant à ce que « le volume » total de ces quantités, c'est-à-dire son encombrement, puisse être ingéré par l'animal. Il veille donc à assurer un équilibre entre un apport et des besoins.

La valeur nutritive des aliments s'exprime comme les besoins des animaux, c'est-à-dire en une valeur énergétique en UFL ou VEM, en une valeur protéique en grammes de MAD ou PDI et en une valeur minérale en grammes.

Il existe deux grandes catégories d'aliments : les aliments grossiers et les aliments concentrés. Les aliments grossiers sont représentés par les fourrages : les fourrages frais (herbe, betteraves fourragères), les fourrages conservés secs (foin, paille), semi secs (préfané d'herbe) ou humides (ensilage d'herbe, de maïs, de pulpes de betteraves sucrières) et les fourrages déshydratés (pellets de luzerne, pulpes sèches de betteraves sucrières ou de chicorées). Les aliments grossiers sont indissociables des rations car ils apportent les fibres nécessaires à la rumination des brebis et donc à leur salivation et au respect du degré d'acidité (PH) de leur organisme. Ils ont tous une valeur d'encombrement (exprimée en unité d'encombrement) de par leur faible poids volumétrique qui fait qu'ils occupent une place importante dans la panse même lorsqu'ils sont distribués en petites quantités.

Les aliments concentrés sont le contraire : ils sont denses et occupent peu de place dans la panse, même si les quantités ingérées sont importantes. De ce fait, ils ont une valeur d'encombrement négligeable.

Il existe trois grands types d'aliments concentrés :

- les aliments riches en énergie et pauvres en protéines : les céréales (graines d'escourgeon, d'épeautre, d'avoine) ;
- les aliments riches en énergie et modérément riches en protéines : les protéagineux et oléo protéagineux (graines de pois, de féverole, de lin) ;
- les aliments riches en énergie et riches en protéines : les sous-produits d'huilerie, appelés tourteaux (tourteaux de lin, de soja, de cocotier).

Valeur nutritive et encombrante des aliments

Aliment	% MS	UFL	gr MAD	gr Ca	gr P	UE
Foin de bonne qualité (1)	85	0.61	47	5.10	2.55	1.30
Foin de qualité moyenne (2)	85	0.54	35	4.68	2.55	1.44
Foin de mauvaise qualité (3)	85	0.49	25	3.83	2.13	1.73
Paille d'orge	88	0.39	3	3.08	0.88	2.17
Escourgeon	86	0.99	67	0.17	3.87	-
Epeautre	89	0.87	83	0.71	4.36	-
Avoine	87	0.87	84	0.78	3.31	-
Triticale	87	1.05	88	0.44	4.01	-
Pois	86	0.99	191	0.77	3.94	-
Féverole	86	1.01	217	1.12	6.06	-
Lupin blanc	87	1.08	305	1.73	3.99	-
Tourteau de soja 44	87	0.99	382	2.96	6.10	-
Tourteau de lin déshuilé	89	0.93	290	4.19	8.38	-
Son gros	87	0.73	107	1.39	12.18	-
Pulpes sèches de betteraves	89	0.90	47	11.56	0.89	1.21
Pellets luzerne 18 %	91	0.66	112	15.5	2.7	0.76
Pulpes de betteraves surpressées	22	0.22	15	2.86	0.22	0.36
Betteraves fourragères riches en MS	19	0.21	10	0.48	0.29	0.22
Ensilage maïs stade pâteux	25	0.23	11	0.75	0.50	0.32
Ensilage maïs stade vitreux	30	0.27	13	1.05	0.75	0.40
Drèches de brasserie	20	0.19	49	0.68	1.17	0.54

(1) fané à l'épiaison par beau temps

(2) fané à l'épiaison par temps de pluie (10 jours au sol)

(3) fané à la floraison par temps de pluie

Le point de départ du calcul d'une ration consiste à définir la quantité de fourrage qu'on souhaite donner à la brebis (exemple 1) ou que la brebis est susceptible d'ingérer si elle le reçoit à volonté (exemple 2).

Ensuite, on calcule l'apport alimentaire de cette quantité de fourrage en énergie, en protéines et en minéraux pour pouvoir définir les apports restant à couvrir par le concentré.

Exemple pour une brebis de 70 kg allaitant 1 agneau et soignée avec du foin.

Besoins : 1.79 UFL – 234 gr MAD – 15.5 gr Ca – 8 gr P – 2.30 UE

1^{er} exemple : on donne 1.5 kg de foin de bonne qualité

- apport du foin : 0.91 UFL – 70 gr MAD – 7.65 gr Ca – 3.82 gr P

- apport restant à couvrir : 0.88 UFL – 164 gr MAD – 7.85 gr Ca – 4.18 gr P

2^{ème} exemple : la brebis peut ingérer 1.75 kg de foin de bonne qualité (2.30 / 1.30)

- apport du foin : 1.07 UFL – 82 gr MAD – 8.92 gr Ca – 4.46 gr P

- apport restant à couvrir : 0.72 UFL – 152 gr MAD – 6.58 gr Ca – 3.54 gr P

La deuxième étape dans le calcul d'une ration consiste à définir les quantités des différents composants du concentré, dont on a préalablement choisi la nature. Dans les exemples ci-dessus, comme toujours par ailleurs, il est nécessaire d'utiliser à la fois un aliment riche en

énergie et un aliment riche en protéines pour pouvoir équilibrer la ration tant en énergie qu'en protéines (l'équilibre minéral calcium-phosphore sera considéré plus tard).

Si on utilise par exemple seulement de l'escourgeon (riche en énergie), un apport de 900 gr permettra de couvrir le déficit de 0.88 UFL de l'exemple 1 mais n'apportera que 60 gr de MAD. Un solde négatif de 104 gr de MAD subsistera et sera responsable d'une faible production de lait de la brebis. Il faudrait donner 2.6 kg d'escourgeon à la brebis pour couvrir le déficit de 164 gr de MAD. L'apport en énergie serait alors excessif (2.57 UFL, soit un excès de 1.69). De toute façon, une brebis ne peut manger pareille quantité de céréales et si elle le pouvait elle mourrait d'acidose.

Choisissons comme composants du concentré de l'escourgeon (riche en énergie) et du tourteau de soja 44 (riche en protéines).

1^{er} exemple : apport de 550 gr d'escourgeon et de 350 gr de soja :

- soit : 0.89 UFL – 171 gr MAD – 1.13 gr Ca – 4.26 gr P

Cet apport permet de couvrir le solde des besoins en UFL (0.88), en MAD (164) et en Phosphore (4.18). En Calcium, un déficit de 6.72 gr subsiste (7.85 – 1.13).

2^{ème} exemple : apport de 300 gr d'escourgeon et de 350 gr de soja :

- soit : 0.65 UFL – 154 gr MAD – 1.09 gr Ca – 3.29 gr P

Cet apport permet de couvrir le solde des besoins en UFL (0.72), en MAD (152) et en Phosphore (3.54). En Calcium, un déficit de 5.49 gr subsiste (6.58 – 1.09).

On peut réduire la quantité de soja de la ration en utilisant un troisième composant (riche en protéines puisque devant remplacer une partie du tourteau de soja), comme le tourteau de lin déshuilé.

1^{er} exemple bis : apport de 500 gr d'escourgeon, de 250 gr de soja et de 150 gr de lin :

- soit : 0.88 UFL – 171 gr MAD – 1.45 gr Ca – 4.71 gr P

Cet apport permet de couvrir le solde des besoins en UFL (0.88), en MAD (164) et en Phosphore (4.18). En Calcium, un déficit de 6.40 gr subsiste (7.85 – 1.45).

2^{ème} exemple bis : apport de 350 gr d'escourgeon, de 250 gr de soja et de 100 gr de lin :

- soit : 0.69 UFL – 147 gr MAD – 1.22 gr Ca – 3.71 gr P

Cet apport permet de couvrir le solde des besoins en UFL (0.72), en MAD (152) et en Phosphore (3.54). En Calcium, un déficit de 5.36 gr subsiste (6.58 – 1.22).

Dans les deux exemples développés ci-dessus, un seul composant ayant une valeur d'encombrement a été utilisé, en l'occurrence du foin. Si plusieurs le sont, il faut définir une quantité à donner pour chacun d'eux pour veiller à ce que l'encombrement total ne dépasse pas la capacité d'ingestion de la brebis et éventuellement pour déterminer l'encombrement encore disponible et pouvoir ainsi apprécier l'ingestion possible d'un fourrage mis en libre service.

Exemple pour une brebis de 70 kg allaitant 2 agneaux.

Besoins : 2.50 UFL – 349 gr MAD – 19.5 gr Ca – 10 gr P – 2.60 UE

Apport de 300 gr de pulpes sèches de betteraves : encombrement 1.21 / kg

Apport de 400 gr de pellets de luzerne 18% : encombrement : 0.76 / kg

→ encombrement encore disponible : 2.60 – (0.3 x 1.21) – (0.4 x 0.76) = 1.93

Possibilité d'ingestion d'un foin d'encombrement de 1.30 / kg : 1.93 / 1.30 = 1.45 kg

Apport des 3 fourrages : 1.41 UFL – 127 gr MAD – 17.06 gr Ca – 5.05 gr P

Apport restant à couvrir : 1.09 UFL – 222 gr MAD – 2.44 gr Ca – 4.95 gr P

→ apport de 600 gr d'escourgeon, de 300 gr de tourteau de soja 44 et de 200 gr de tourteau de lin déshuilé, soit : 1.08 UFL – 213 gr MAD – 1.83 gr Ca – 5.83 gr P

Cet apport permet de combler les différents déficits, sachant que ceux qui subsistent en MAD (9 gr) et en calcium (0.61 gr) sont négligeables (ils représentent respectivement 2.6 % et 3.1 % des besoins).

La troisième et dernière étape du calcul de ration consiste à établir l'équilibre minéral en calcium et en phosphore entre les besoins de la brebis et les apports.

Lorsque la ration est à base de foin d'herbe, de céréale et de tourteau, ce qui est le cas dans les exemples développés ci-dessus, elle est généralement équilibrée en phosphore mais carencée en calcium. L'ajout d'un peu de craie alimentaire, qui dose 360 gr de calcium par kg, peut apporter les quelques grammes manquants.

Si la ration contient des pulpes de betteraves et de la luzerne, elle sera moins fortement carencée en calcium mais sera alors souvent déficiente en phosphore. La carence en phosphore pourra être résolue en grande partie par l'utilisation de son dans la ration. L'apport de craie alimentaire pourra résoudre celle en calcium.

Tous les cas de carences minérales peuvent aussi être résolus par l'apport d'un complexe minéral du commerce, à l'éleveur de choisir la composition commerciale la plus appropriée pour compléter ses rations, sachant que le rapport Ca / P de l'ensemble de la ration doit avoisiner 2.

Le calcul de rations alimentaires ne se justifie que lorsque les besoins des animaux ne peuvent plus être couverts par la seule ingestion d'herbe ou de foin.

Les brebis devant agnelier en fin d'année se satisfont d'herbe jusque fin novembre – début décembre. On les rentre à cette période car l'herbe diminue alors en quantité et en qualité et pourrait ne plus couvrir leurs besoins croissants de fin de gestation, ce qui pourrait engendrer des carences, responsables notamment de toxémies de gestation. En bergerie, elles reçoivent un fourrage complété d'un concentré.

Les brebis agnelant plus tard, à partir de fin février, restent en prairie plus longtemps, le pâturage, éventuellement complété par l'apport de foin, leur permettant de couvrir leurs besoins d'entretien. Vers la mi-janvier elles sont rentrées en bergerie et soignées sur base de leurs besoins de gestation et après la mise bas selon leurs besoins d'allaitement. Au printemps, lorsqu'elles ressortent en prairie pour pâturer, il devient inutile de poursuivre leur alimentation telle qu'appliquée jusqu'alors en bergerie. La jeune herbe de printemps est suffisamment riche que pour couvrir leurs besoins, et certainement leurs besoins en protéines. Si l'éleveur veut poursuivre la complémentation de ses brebis parce qu'il est insatisfait de leur état corporel, il doit opter pour un aliment énergétique à faible teneur protéique, telle une céréale, et n'en distribuer que des quantités limitées à quelques centaines de grammes par animal.

L'établissement de rations alimentaires fait appel à la connaissance des aliments.

Ainsi par exemples :

- si le mouton apprécie les grains d'épeautre, c'est au travers de quantités limitées à 200 – 300 gr. S'il en reçoit davantage il en laisse souvent un peu au fond de l'auge et des brebis gourmandes s'empressent alors de les manger ;
- le tourteau de cocotier n'est pas très apprécié par les moutons et en mettre plus de 200 gr dans les rations n'est pas à conseiller ;
- l'utilisation de graines de lin dans l'alimentation animale est aujourd'hui encouragée car elle améliore la qualité des graisses animales à l'avantage du consommateur. Cependant, la quantité offerte quotidiennement doit se limiter à 10 % de la quantité total du concentré car la graine de lin contient des facteurs antinutritionnels ;

- il faut éviter de donner de trop grandes quantités de céréales aux brebis sous peine d'acidose.

Calculer des rations implique leur utilisation et donc la distribution d'autant de compositions alimentaires différentes qu'il y a groupes de brebis ayant des besoins différents : brebis encore à l'entretien, brebis gestantes, brebis allaitant 1 agneau, brebis allaitant 2 agneaux et brebis en 2^{ème} phase de lactation. Comme le nombre de brebis de chaque groupe change régulièrement, une brebis gestante aujourd'hui rejoindra le groupe de brebis allaitantes demain, les quantités totales à préparer pour chaque régime alimentaire sont à réviser quasi quotidiennement.

Face à ce travail, de nombreux éleveurs préfèrent calculer une composition type d'aliment, au départ de composants qu'ils souhaitent utiliser, et distribuer cette même composition à toutes leurs brebis mais sous une quantité dépendant de leur stade de production. Ils agissent ainsi comme ils le feraient avec un aliment commercial mais avec la satisfaction en plus de maîtriser les composants de l'aliment qu'ils donnent à leurs brebis. L'aliment ainsi préparé est en somme un passe-partout, qui convient plus ou moins à chaque catégorie de brebis. A certains stades, l'aliment est un peu trop riche en protéines (entretien) tandis qu'à d'autres il est un peu trop pauvre (allaitement).

Dans ce cas, l'objectif est de préparer un aliment dosant environ 170 gr de MAD. Il complètera un foin donné à volonté à raison d'environ 400 gr par brebis en fin de gestation, 800 gr par brebis allaitant 1 agneau, 1.4 kg par brebis allaitant 2 agneaux et 600 gr par brebis allaitant depuis plus de 6 semaines. La composition de l'aliment se doit d'être assez simple, sinon autant acheter un aliment commercial.

Exemple : établir un mélange constitué de 25 % de pulpes sèches de betteraves, de 15 % de pellets de luzerne 18 %, de 15 % de tourteau de lin déshuilé ainsi que d'escourgeon et de tourteau de soja 44 dans des proportions à définir pour que le mélange dose environ 17 % de MAD.

- Apport des 550 gr définis par kg de mélange (250 gr de pulpes, 150 gr de pellets et 150 gr de tourteau) : 0.46 UFL – 72 gr MAD – 5.84 gr Ca – 1.88 gr P – 0.41 UE
- Solde à couvrir par 450 gr de mélange escourgeon – soja : 98 gr de MAD (170 -72)
- apport de 200 gr de soja et de 250 gr d'escourgeon, soit 93 gr de MAD
- Valeur alimentaire d'un kg de mélange : 0.91 UFL – 165 gr MAD – 6.47 gr Ca – 4.07 gr P – 0.41 UE

Quantité à donner à une brebis de 70 kg allaitant 2 agneaux et recevant un bon foin :

Besoins : 2.50 UFL – 349 gr MAD – 19.5 gr Ca – 10 gr P – 2.6 UE

La brebis peut ingérer 1.5 kg de foin (2.6 UE – 0.61 UE (sachant que la brebis devrait recevoir environ 1,5 kg de mélange) / 1.30)

- Apport du foin : 0.91 UFL – 70 gr MAD – 7.65 gr Ca – 3.82 gr P

- Apport restant à couvrir : 1.59 UFL – 279 gr MAD – 11.85 gr Ca – 6.18 gr P

→ apport de 1.7 kg du mélange : 1.55 UFL – 280 gr MAD – 11 gr CA – 6.92 gr P

(1.7 kg peut paraître beaucoup mais en fait 40 % du mélange (25 % de pulpes de betteraves + 15 % de pellets de luzerne), soit 680 gr, sont des fourrages déshydratés et non des 'concentrés')

Dans des mélanges comprenant des pulpes de betteraves, veillez à ce que les pulpes soient de petit calibre ou broyées pour éviter tout cas de strangulation.

Quantité à donner à la même brebis en 2^{ème} phase de lactation :

Besoins : 1.71 UFL – 194 gr MAD – 13.5 gr Ca – 7 gr P – 2.8 UE

La brebis peut ingérer 1.8 kg de foin (2.8 UE – 0.41 UE (sachant que la brebis devrait recevoir moins de 1 kg de mélange) / 1.30)

- Apport du foin : 1.10 UFL – 85 gr MAD – 9.18 gr Ca – 4.59 gr P

- Apport restant à couvrir : 0.61 UFL – 109 gr MAD – 4.32 gr Ca – 2.41 gr P

→ apport de 660 gr du mélange : 0.60 UFL – 109 gr MAD – 4.27gr CA – 2.69 gr P