Alimentation minérale des GÉNISSES LAITIÈRES

Optimiser l'apport de minéraux

Les recommandations en matière d'apport de minéral aux bovins ont été revues en 2002 pour le phosphore, en 2005 pour le calcium et le magnésium. Une actualisation des connaissances sur les oligo-éléments et vitamines a été faite en 2007.
Le développement de la génisse, en particulier celui de son squelette pour assurer une bonne carrière de la vache, nécessite une complémentation minérale régulière et ajustée.
Ce document reprend en détail les connaissances actuelles sur la définition et le calcul des besoins, la valorisation des minéraux par les génisses laitières, les teneurs des aliments et les pratiques de complémentation. Une série de questions-réponses permet d'aborder les différents points particuliers rencontrés sur le terrain.

PAYS DE LA LOIRE

BESOINS DES ANIMAUX ET ABSORBABILITE DES ELEMENTS MINERAUX

Les apports nécessaires aux animaux en croissance, estimés par l'INRA, prennent en compte une marge de sécurité. Il est donc inutile de dépasser les recommandations. Il est possible d'optimiser l'apport de minéraux en prenant en compte les valeurs des fourrages, celles des concentrés et en considérant le système d'alimentation annuel.

Besoins : on partira de la base INRA (2007), qui détermine des besoins à partir des quantités de minéraux nécessaires à l'entretien, la croissance et la gestation. Un veau nécessite des apports réguliers. Une génisse gère son stock de calcium et de phosphore sur l'ensemble de l'année, pouvant ainsi combler un déficit temporaire par un excès à une période plus propice.

P, Ca et Mg absorbables : depuis les travaux de François MESCHY (INRA) sur le phosphore en 2002, les besoins sont désormais exprimés en "P abs", abréviation pour phosphore absorbable. Depuis fin 2005, le mode d'expression est le même pour le calcium et le magnésium (Ca abs et Mg abs).

CAR : la révision des recommandations est liée essentiellement à la disponibilité d'un plus grand nombre de données expérimentales conjointement à une diminution des marges de sécurité accompagnant la valeur du Coefficient d'Absorption Réelle (CAR). Le résultat aboutit en général à une revalorisation du CAR.

I. BESOINS DES ANIMAUX

Les minéraux majeurs : P, Ca, Mg, Na

Le calcul INRA des besoins en minéraux majeurs se base sur le principe d'équilibre. La méthode détermine des besoins d'entretien, de production et de gestation. Les animaux reçoivent quotidiennement une quantité de minéral égale à celle déposée ou éliminée (muscle, os, fœtus, placenta, urine, bouses ...). Pour déterminer les besoins ou Apports Journaliers Recommandés (AJR) (tableau 1), des mesures analytiques sont réalisées dans les muscles, l'urine, les bouses... Des équations détaillées de ces besoins sont consultables dans l'article *"Alimentation minérale et vitaminique des ruminants : actualisation des connaissances"* (F. MESCHY, INRA Prod. Anim., 2007, 20 (2), 119-128).

Tableau 1. Equations pratiques de calcul des besoins en éléments minéraux majeurs absorbables (MESCHY, 2007)

Minéral	Besoin d'entretien et de croissance (g/j)	Besoin de gestation (g/j)
Phosphore (P abs)	(0,013 x PV) + (6,76 x GMQ) + 1,61	7 mois : 2,9 9 mois : 5,3
Calcium (Ca abs)	(0,010 x PV) + (11,3 x GMQ) + 2,05	7 mois : 3,9 9 mois : 9,7
Magnésium (Mg abs)	(0,007 x PV) + (0,40 x GMQ)	du 7e au 9e mois : 0,3
Sodium (Na abs)	(0,015 x PV) + (1,40 x GMQ)	du 7e au 9e mois : 1,3

PV = Poids vif en kg - GMQ = Gain moyen quotidien en kg/j

Le Coefficient d'Absorption Réelle (CAR)

Le Coefficient d'Absorption Réelle (CAR) d'un élément minéral représente la part de l'apport alimentaire valorisable par l'animal. Il est sous-entendu dans les notions de "biodisponibilité", "d'assimilabilité" ou "d'absorbabilité".

Phosphore

Dans les "recommandations INRA 1988", il avait été retenu un CAR identique pour tous les aliments de 55 à 60 % selon le niveau de production.
Les travaux de recherche sur le phosphore publiés en 2002 (F. MESCHY, Renc. Rech. Ruminants, (9), 279-285), proposent des valeurs de CAR différentes pour les aliments couramment utilisés. La valeur retenue intègre une marge de sécurité pour tenir compte de la variabilité des valeurs observées. Elle correspond à la moyenne des valeurs observées pour un aliment, minorée d'un écart-type ce qui permet de prendre en compte plus de 80 % des situations rencontrées (tableau 2).

Tableau 2. Valeurs des coefficients d'absorption réelle du phosphore des aliments

Aliment	CAR retenu (%)		
Fourrages	Vert	Ensilage	Foin
Prairies permanentes	70	60	70
Ray-grass (italien et anglais)	60	60	66
Maïs fourrage	70	70	-
Luzerne	70	65	60
Trèfle	70	65	65
Mélange céréalier ensilé	-	65	-
Paille de céréales	-	-	50
Céréales	Grain		
Blé	72		
Orge	76		
Maïs	75		
Tourteaux	Déshuilés		
Colza	71		
Soja	70		
Concentrés			
70 % de céréales et 30 % de tourteau de colza	72		
80 % de céréales et 20 % de tourteau de soja	73		
Lait (poudre ou liquide)	90		
Minéraux			
Phosphates	65		

D'après INRA, *Alimentation des bovins, ovins et caprins*, 2007, Quae Ed, 307 p.

Calcium

Comme pour le phosphore les "recommandations INRA 1988" avaient retenu un CAR identique pour tous les aliments de 32,5 % (avec une petite variation selon le niveau de production). En 2005, les travaux de F. MESCHY et al. (Renc. Rech. Ruminants, (12), 221-224) proposent une valeur de CAR par catégorie d'aliments. Cette valeur correspond à la moyenne "arrondie" des résultats expérimentaux (tableau 3).

Tableau 3. Valeurs retenues pour le CAR du calcium des aliments

Catégorie d'aliment	CAR retenu (%)
Fourrages (vert, ensilage, foin)	
Prairies permanentes	35
Ray-grass (italien et anglais)	40
Maïs fourrage	40
Luzerne	30
Trèfle	30
Mélange céréalier ensilé	35
Paille de céréales	40
Concentrés	55
Lait (poudre ou liquide)	75
Minéraux	-
Carbonate de calcium	38
Phosphate de calcium	50

D'après INRA, *Alimentation des bovins, ovins et caprins*, 2007, Quae Ed, 307 p.

Magnésium

Dans les "recommandations INRA 1988" le CAR retenu était de 25 %. Maintenant, le coefficient d'absorption apparent du Mg de la ration (CAA) est évalué sous dépendance de la teneur en potassium (K) de la ration selon l'équation :
CAA = 25,4 - (0,30 x K ration en g/kg MS) (F. MESCHY, 2007).
Pour les rations classiques des veaux et génisses, il varie de 15 % (pâturage RGA-trèfle) à 23 % pour une ration paille et concentrés.

Sodium

Le sodium provenant de différentes sources alimentaires est très bien utilisé. Le CAR moyen retenu est de 90 % (F. MESCHY, 2007).

Apports recommandés

Minéraux majeurs

L'exemple retenu est celui d'une génisse laitière de 400 kg ayant une croissance de 600 g/j, non gestante, alimentée avec du foin de prairie naturelle à volonté et du concentré. La capacité d'ingestion calculée est de 8,6 unités d'encombrement (d'après INRA, 2007).

Besoins nets
Phosphore :
(0,013 x 400) + (6,76 x 0,6) + 1,61 = 10,9 g de P absorbable

Calcium :
(0,010 x 400) + (11,3 x 0,6) + 2,05 = 12,8 g de Ca absorbable
Magnésium :
(0,007 x 400) + (0,40 x 0,6) = 3,05 g de Mg absorbable
Sodium :
(0,015 x 400) + (1,40 x 0,6) = 6,85 g de Na absorbable

On calcule ensuite les CAR du P et du Ca de la ration totale à partir des CAR des différents aliments utilisés et le CAA du Mg de la ration totale (tableaux 2 et 3).

Exemple pour une ration avec 70 % pour le CAR du phosphore, 36 % pour le CAR du calcium et 20 % pour le CAA du magnésium. L'apport recommandé sera de :
- 10,9 g de P abs/0,70 soit 15,6 g de P total
- 12,8 g de Ca abs/0,36 soit 35,6 g de Ca total
- 3,05 g de Mg abs/0,20 soit 15,3 g de Mg total
- 6,85 g de Na abs/0,90 soit 7,6 g de Na total.

Dans le cadre de l'utilisation d'un rationneur, il faut vérifier si la recommandation d'apport est exprimée en P, Ca, Mg et Na totaux ou en P, Ca, Mg et Na absorbables.

Le potassium est un élément majeur qui est très présent dans les rations et manque rarement.

Oligo-éléments et vitamines

Pour les oligo-éléments et les vitamines, les apports recommandés sont situés entre des seuils de carence et de toxicité. Les recommandations sont proposées de manière à se situer entre ces deux limites, en y incluant une marge de sécurité.
Pour les veaux et génisses, les oligo-éléments pour lesquels le calcul s'impose sont le cuivre, le zinc, le manganèse, l'iode et le sélénium. En revanche le fer, le cobalt et le soufre posent rarement de problèmes dans l'alimentation des ruminants sauf cas particuliers.

Oligo-éléments

Les recommandations INRA 1988 ont été révisées en 2007 (F. MESCHY, INRA Prod. Anim., 20 (2), 119-128). Le tableau 4 donne, pour les principaux oligo-éléments, les limites de carence et de toxicité, ainsi que l'apport recommandé, exprimé en mg d'élément total par kg de MS de ration totale.

Tableau 4. Apports recommandés en oligo-éléments et seuils de carence et de toxicité (en mg/kg MS ration)

Elément	Limite de carence	Apport recommandé	Limite de toxicité
Cuivre (Cu)	7	**10**	30
Zinc (Zn)	45	**50**	250
Manganèse (Mn)	45	**50**	1 000
Sélénium (Se)	0,1	**0,1**	0,5
Iode (I)	0,15	**0,5**	8
Cobalt (Co)	0,07	**0,3**	10
Molybdène (Mo)	-	**0,1**	3

D'après MESCHY F., 2007, INRA Prod. Anim.

Vitamines

L'INRA propose une actualisation des apports recommandés en vitamines en adaptant les travaux du NRC (2001) aux situations les plus fréquentes de l'alimentation des animaux d'élevage en France. Le tableau 5 résume les apports recommandés en vitamines pour les génisses consommant des rations avec moins de 40 % de concentré.

Pour la **vitamine A**, les travaux américains ont permis de préciser le taux de destruction de la provitamine A dans le rumen en fonction de la part de concentré dans la ration. Elle est de 70 % dans les rations contenant 50 à 70 % de concentré. Elle passe à 20 % dans des rations à base fourragère (moins de 40 % de concentré). L'apport de vitamine A peut être majoré de 50 % en fin de gestation (F. MESCHY, 2007).

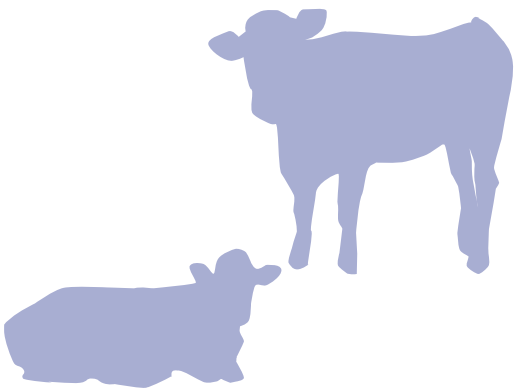
Pour la **vitamine D**, les recommandations du NRC 2001 confirment la supplémentation journalière recommandée antérieurement, soit 750 UI/kg de MS.

Pour la **vitamine E**, deux cas sont distingués. Pour les génisses au pâturage, qui reçoivent peu de concentré, l'apport recommandé est inférieur d'un tiers à celui des autres situations (rations comportant moins de 40 % de concentré, fin de gestation).

Tableau 5. Apports recommandés en vitamines pour des rations à moins de 40 % de concentré et limite de toxicité (en UI/kg MS ration)

Elément	Apport journalier recommandé	Limite de toxicité
Vitamine A		
Génisse en croissance	**3 000**	-
Génisse gestante	**4 500**	66 000
Vitamine D	**750**	10 000
Vitamine E		
Pâturage	**20**	-
Autres situations	**30**	2 000

Source : MESCHY F. , Communication personnelle.



2. TENEUR DES ALIMENTS EN MINERAUX

Minéraux des fourrages conservés : faites une analyse

Les teneurs en minéraux des fourrages sont très variables, à la fois selon le type de fourrage, la nature du sol, parfois leur mode de conservation mais également au sein d'une même catégorie. Par exemple sur les données obtenues en Pays de la Loire (analyses issues des laboratoires départementaux), les teneurs en phosphore et en calcium vont du simple au double pour de l'ensilage de maïs.
Compte tenu de cette forte variabilité et de son impact important sur l'apport de minéral, il est recommandé de faire une analyse du phosphore et du calcium sur le fourrage conservé principal de la ration.

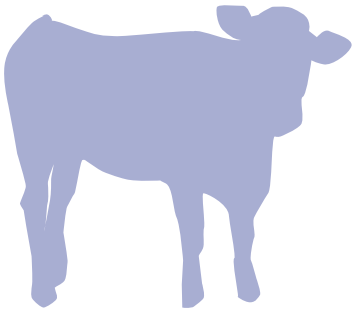
Par ailleurs, les fourrages distribués aux génisses sont très nombreux. Nous disposons d'analyses en Pays de la Loire pour le ray-grass anglais pâturé, l'ensilage de ray-grass italien et le maïs ensilage[1]. Pour cette raison, seules les données sur la paille de blé et de pois sont directement issues des tables INRA 2007 : on notera que la variabilité en minéraux des pailles est faible. Les teneurs moyennes présentées pour le foin sont une combinaison des résultats locaux et des tables nationales.
Toutes les valeurs en iode, sélénium et cobalt de tous les fourrages sont directement issues des tables.

[1] Pour l'ensilage de maïs : données issues des CL-LDA 85, CA 72, CL 49, CA-CL-IDAC 44, CA-CL 53 (1998 à 2004 - n = 492).
Pour les ensillages d'herbes : données de CL-CDA 85, CA 72, CL 49, CA-CL-IDAC 44 (1997 à 2005 - n =121).

Tableau 6. Valeurs des teneurs minérales et vitaminiques des principaux fourrages utilisés en Pays de la Loire

/kg MS	RGA pâturé (1)	Foin de graminées (2)	Ensilage RGI (1)	Ensilage de maïs (1)	Paille blé (3)	Paille pois (3)
P (g)	4,3	2,5	3,3	1,9	1,0	1,0
Ca (g)	4,8	4,0	5,5	2,1	2,0	5,0
Mg (g)	1,8	1,4	1,5	1,2	1,0	1,0
Na (g)	0,8	0,8	1,0	0,04	1,5	1,0
K (g)	35	26	30	10,7	9,5	16
Cu (mg)	6,5	6	6,0	3,9	4,0	4,0
Zn (mg)	25	22	22	21,2	10	20
Mn (mg)	110	100	100	26	20	20
I (mg)	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10
Se (mg)	0,10	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
Co (mg)	0,10	0,10	0,06	0,06	0,02	0,02
Vit A (UI)	80 000	50 000	8 000	5 000	1 000	1 000
Vit D (UI)	30	50	300	200	600	600
Vit E (UI)	30	5	5	3	2	2

(1) : valeurs moyennes des analyses réalisées en Pays de la Loire
(2) : interprétation des analyses Pays de la Loire et des tables INRA 2007
(3) : tables INRA 2007



Pour ajuster au mieux la complémentation minérale à votre contexte régional, il existe des valeurs d'analyses spécifiques à la Basse-Normandie et à la Bretagne : pour les obtenir, contacter votre correspondant régional. Par exemple, le RGA pâturé dans le Finistère a des valeurs en P de 3,8 g/kg MS et de 6,5 g/kg MS en Ca.

Minéraux des aliments concentrés

Les valeurs des teneurs minérales des principaux concentrés utilisés dans les rations pour les génisses sont dans les *"Tables de composition et de valeur nutritive des matières premières destinées aux animaux d'élevage"* publiées par l'INRA-AFZ en 2002 (/kg brut) et reprises en 2007 (/kg MS).
Dans le cas des aliments composés, il faut se référer aux documents techniques fournis par les fabricants : bien vérifier si les quantités sont indiquées en valeur totale ou absorbable.

Tableau 7. Valeurs des teneurs minérales et vitaminiques des principales matières premières utilisées dans l'alimentation des génisses

/kg brut	Blé tendre	Maïs grain	Pois	Tourteau soja 48	Tourteau colza 35
P (g)	3,2	2,6	4,0	6,2	11,4
Ca (g)	0,7	0,4	1,1	3,4	8,3
Mg (g)	1,0	1,0	1,4	2,9	4,9
Na (g)	0,1	0,04	0,1	0,3	0,4
K (g)	4,0	3,2	9,8	21,1	12,3
Cu (mg)	5	2	7	18	7
Zn (mg)	27	19	32	47	65
Mn (mg)	34	8	9	38	52
I (mg)	0,06	0,09	0,26	0,15	0,09
Se (mg)	0,12	0,10	0,15	0,20	1,1
Co (mg)	0,02	0,05	0,09	0,26	0,09
Vit A (UI)	180	2690	490	0	0
Vit D (UI)	5	10	0	0	0
Vit E (UI)	18	20	5	5	15

Source : INRA-AFZ tables de composition et de valeur nutritive des matières premières destinées aux animaux d'élevage, 2002, INRA éditions, 301 p.

3. PRATIQUE DE LA COMPLEMENTATION

Faire son mélange fermier : les minéraux sont indispensables

L'utilisation des concentrés fermiers est très courante pour l'élevage des veaux et des génisses. L'objectif de valeurs alimentaires pour un concentré fermier est de doser environ 1 UFL/kg et autour de 110 g de PDI/kg. Du côté des minéraux, l'utilisation des céréales (très pauvres en calcium et en sodium) nécessite une complémentation avec un aliment minéral et vitaminique (AMV). En pratique, l'AMV peut être ajouté au mélange à raison de 2 à 5 %. L'absence d'aliment minéral dans l'aliment fermier entraînera un risque de fracture, en particulier chez les jeunes.

Exemple

80 % maïs grain entier + 20 % tourteau de soja
Valeur/kg brut : => 1,06 UFL / 117 g PDIN / 113 g PDIE
=> 3,3 g de Phosphore et 1,0 g de Calcium

Pour couvrir les besoins des animaux dans toutes les situations, on peut retenir une concentration de 5 g de phosphore et de 15 g de calcium par kg brut d'aliment concentré distribué.

Dans l'exemple, 50 g de 3,5/27/5 par kg de mélange sont nécessaires pour obtenir les "concentrations objectifs".

Rations types

Pour déterminer les quantités d'aliments minéraux à apporter, on effectue un calcul de ration de manière à couvrir les besoins en P et Ca avec un AMV. On vérifie ensuite que la teneur en oligo-éléments et vitamines de l'AMV choisi permet de couvrir les besoins.

Le calcul dépend de la composition des fourrages et concentrés, qui sont tous les deux très variables. Les tableaux suivants (7, 8 et 9), proposés à titre d'exemple, sont construits à partir des moyennes des fourrages mesurées dans les Pays de la Loire. Le tableau 9 présente la teneur souhaitable des AMV utilisés dans ces rations.

Pour ajuster la complémentation minérale à un autre contexte régional (Bretagne, Basse-Normandie), prendre contact avec vos correspondants habituels pour connaître la valeur des fourrages.

Tableau 8. Complémentation minérale des régimes hivernaux (cas des vêlages précoces)

	Poids génisse (kg)	150 kg	250 kg	400 kg
	GMQ (g/j)	900	700	700
	Aliment	(kg brut)	(kg brut)	(kg brut)
Foin	Foin Blé Tourteau de Soja	2,4 2 0,5	4,2 1,6 0,4	7,7 - 0,6
	Type AMV Quantité	3,5/27/5 100 g	0/27/5* 80 g	0/27/5* + oxyde Mg 50 g + 40 g
Maïs ensilage rationné	Maïs ensilage Paille Blé Tourteau de Soja	1,3 kg MS 1,1 1,0 0,8	2,5 kg MS 2,4 - 0,8	4 kg MS 3,2 - 0,8
	Type AMV Quantité	3,5/27/5 110 g	3,5/27/5 90 g	3,5/27/5 90 g
Ensilage herbe	Ensilage herbe Foin	- -	4,2 kg MS 1,0	7,5 kg MS -
	Type AMV Quantité	- -	3,5/27/5 + oxyde Mg 50 g + 30 g	oxyde Mg avec oligo - vitamines 80 g
Paille	Paille Blé Tourteau de Soja	2,0 2,4 0,6	2,8 2,4 0,6	5 2,8 0,7
	Type AMV Quantité	3,5/27/5 120 g	3,5/27/5 100 g	0/27/5* 100 g

*Pour simplifier, on peut utiliser les mêmes quantités d'un 3,5/27/5 afin de n'avoir qu'un seul AMV génisse sur l'élevage.

Tableau 9. Complémentation minérale au pâturage

	Poids génisse (kg)	250 kg	500 kg
	GMQ (g/j)	900	900
Pâture RGA	Herbe Blé	5,2 kg MS 0,5 kg	10 kg MS -
	Type AMV Quantité	0/27/5 80 g	Oligos/vitamines 100 g
Pâture prairie naturelle	Herbe Blé	5,2 kg MS 0,5 kg	10 kg MS -
	Type AMV Quantité	0/27/5 50 g	Oligos/vitamines 100 g

Tableau 10. Teneurs souhaitables en oligo-élements et vitamines des AMV utilisés dans les rations-types (/kg d'aliment)

Poids	Régime	AMV	Cu (mg)	Zn (mg)	Mn (mg)	Co (mg)	Se (mg)	I (mg)	Vit A (UI)	Vit D (UI)	Vit E (UI)
150 kg	Foin	100 g de 3,5/27/5	150	1 000	0	10	1	20	100 000	35 000	800
250 kg	Foin	80 g de 0/27/5	250	1 800	0	15	3	30	140 000	55 000	1 200
	Pâturage prairie naturelle	50 g de 0/27/5	500	1 000	0	25	10	50	0	0*	1200
400 kg	Foin	50 g de 0/27/5	450	4 000	0	30	10	60	250 000	110 000	2 900
	Maïs ensilage rationné	90 g de 3,5/27/5	450	3 000	2 500	20	6	35	10 000	40 000	2 400
	Ensilage herbe	80 g d'oligos/vitamines	350	2 500	0	20	7	40	0	40 000	2 000
	Paille	100 g de 0/27/5	350	2 500	2 000	20	3	35	200 000	35 000	1 800
500 kg	Pâturage prairie naturelle	100 g d'oligos/vitamines	700	2 200	0	45	18	90	0	0*	2 300

* Lorsque les animaux sont exposés aux UV du soleil, la supplémentation en vitamine D n'est pas nécessaire.

Le cas des génisses gestantes

Les besoins d'une génisse gestante sont ceux de l'entretien, de la croissance et de la gestation.

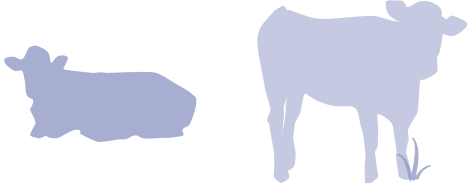
Pour le phosphore absorbable, les besoins de gestation vont de 2,9 g au 7e mois à 5,3 g au 9e mois de gestation. Pour le calcium absorbable, ces besoins varient de 3,9 g au 7e mois à 9,7 g au 9e mois de gestation. Pour le magnésium absorbable, ces besoins sont de 0,3 g du 7e mois au 9e mois de gestation.

Sur les rations habituellement utilisées, les besoins en P abs sont couverts par les fourrages à base d'herbe pâturée, ensilée ou fanée, et les éventuels concentrés complémentaires. Même si l'on utilise les valeurs minimales observées, les besoins en phosphore sont couverts. Sur un régime à base d'ensilage de maïs avec paille ou foin, un petit apport en P est utile. L'apport de Ca et de Mg par un AMV est en revanche nécessaire pour tous les types de rations.
L'AMV doit apporter du cuivre, zinc, cobalt et iode pour toutes les rations (pâture et conserve). Il doit aussi apporter des vitamines A, D3 et E pour les rations à base de conserve (foin, ensilages, enrubannage). Il doit contenir du sélénium avec les rations d'ensilages (herbe et maïs) et du manganèse avec l'ensilage de maïs.
Ces calculs sont réalisés à partir des teneurs moyennes des fourrages observées dans les Pays de la Loire (voir tableau 6) pour des génisses entre 7 et 9 mois de gestation.

Au pâturage, l'idéal serait l'utilisation d'un aliment minéral n'apportant pas de phosphore, dosant, par kg d'aliment minéral, 50 g de Ca et 150 g de Mg, 500 mg de Cu, 3 500 mg de Zn, 0 mg de Mn, 27 mg de Co, 0 mg de Se, 55 mg d'iode. Il faudrait apporter 90 g de cet aliment minéral. Une ration à base d'herbe pâturée ne nécessite pas d'apport de vitamines complémentaires : l'exposition des animaux au soleil subvient aux besoins en vitamine D3.
En pratique, la mise à disposition de pierre de sel à lécher et de bloc riche en oligo-éléments ou de seau à lécher constitue une bonne solution. Il faut éviter de faire pâturer une prairie de graminée et trèfle blanc à des génisses gestantes pour réduire le risque futur de "fièvre de lait", peu fréquent chez les primipares.

Pour une ration à base d'ensilage d'herbe, il faudrait apporter 100 g d'un aliment minéral dosant par kg : 50 g de Ca et 120 g de Mg, 500 mg de Cu, 3 400 mg de Zn, 0 mg de Mn, 30 mg de Co, 9 mg de Se, 60 mg d'iode, 60 000 UI de vitamine D3, 2 900 UI de vitamine E. Pour une ration à base de foin, un aliment de même type peut être utilisé à condition de doser 250 g de Ca et 340 000 UI de vitamine A par kg d'aliment.
Pour une ration à base d'ensilage de maïs et de paille, il faudrait distribuer 150 g d'un aliment minéral dosant par kg : 30 g de P, 250 g de Ca et 50 g de Mg, 400 mg de Cu, 2 400 mg de Zn, 2 000 mg de Mn, 20 mg de Co, 6 mg de Se, 35 mg d'iode, 60 000 UI de vitamine A, 40 000 UI de vitamine D3, 2 300 UI de vitamine E. Pour une ration à base d'ensilage de maïs et de foin, 140 g d'un aliment de même type sans phosphore peuvent être utilisés.
En pratique pour ces rations distribuées à l'auge, l'apport quotidien d'un aliment minéral complémentaire et la mise à disposition de pierre de sel à lécher est une excellente solution.

Les génisses gestantes doivent recevoir une complémentation quotidienne qui leur est spécifique durant le dernier ou les deux derniers mois de gestation. L'aliment minéral utilisé aura une composition évitant le risque de fièvre vitulaire et d'œdème. La complémentation sera conçue pour être compatible avec celle des vaches taries ; la conduite commune des génisses gestantes et des vaches taries sera ainsi facilitée.



4. BON A SAVOIR

La magnésie : sécuriser la mise à l'herbe

Les rations de fourrages conservés couvrent les besoins en magnésium pour la plupart des génisses. Le principal symptôme de carence apparaît à la mise à l'herbe : c'est la tétanie d'herbage. Elle est liée à une modification du métabolisme du magnésium. Son absorption diminue dans une herbe jeune, riche en azote soluble et en potassium, pauvre en sodium et en cellulose. De plus, le stress causé par un temps froid et humide limite la mobilisation du magnésium et fait chuter son taux sanguin.

On conseille donc d'apporter de façon systématique environ 12 g de magnésium par jour soit 25 g de magnésie calcinée, 15 jours environ avant la mise à l'herbe, à maintenir tant que les conditions climatiques restent peu favorables. On évitera le chlorure de magnésium compte tenu de son amertume à forte concentration.

En parallèle, on soignera la transition vers la mise à l'herbe.

L'apport minéral au pâturage

Il est aisé de complémenter les génisses à l'auge en incorporant le minéral à la ration distribuée. Cela devient plus difficile lorsque les génisses pâturent sur des parcelles éloignées de l'exploitation. Pour les génisses de plus d'un an, une impasse de deux mois maximum n'aura pas de conséquences sur leurs performances et leur santé. En revanche, si le pâturage dure plus longtemps il faut apporter du minéral.

Sur du RGA, il est indispensable de complémenter en Ca et Mg.

Sur une prairie naturelle, la complémentation concerne le Ca pour les jeunes génisses et Ca et Mg pour les génisses gestantes.

Sur des associations graminées-légumineuses, on apportera du Mg à tous types de génisses.

Au pâturage seul, il manque généralement du cuivre, du zinc, de l'iode, du cobalt et parfois du sélénium.

Ces apports peuvent se faire sous la forme de blocs à lécher avec oligo-éléments bien qu'ils ne couvrent généralement pas la totalité des besoins de complémentation. Les seaux à lécher, plus concentrés mais plus coûteux, semblent mieux couvrir les besoins en oligo-éléments et en vitamines. Mais on observe une hétérogénéité de consommation entre animaux d'un même lot sur ces deux modes d'apport. Si les génisses sont complémentées au pâturage, l'ajout d'un AMV avec le concentré reste la solution la plus efficace. L'emploi de bolus à diffusion progressive dans le rumen est une solution pratique mais coûteuse pour un grand nombre d'animaux ; peu de résultats expérimentaux sont disponibles.

Sel : en libre-service tout simplement

Les génisses régulent leur consommation de sel en fonction de leurs besoins. Le plus simple est d'en mettre en permanence à disposition (en stabulation comme au pâturage) sous la forme de pierre de sel ou directement en vrac dans un seau. Le sel favorise l'ingestion, la digestion et les échanges sanguins.

Il existe cependant certains cas où cette autorégulation ne fonctionne plus : lorsque l'abreuvoir est trop près du sel, en cas de diarrhée et lorsque l'animal n'en a pas reçu depuis plus de 15 jours.

Verrues, dartres et minéraux

Les verrues présentes sur la peau ou les trayons sont liées à une maladie infectieuse d'origine virale. Cette affection touche principalement les jeunes animaux (moins de 2 ans). Il existe 6 types de virus différents allant de la verrue "bouton" à la verrue de taille importante (taille d'une orange). La transmission s'effectue par contact avec la présence de micro blessures. Celles-ci peuvent être en particulier dues aux fils de fer barbelés, aux buissons épineux, aux barrières. La supplémentation en magnésium contribue à prévenir et à limiter le développement des verrues sans éliminer le virus. La phytothérapie peut également être utilisée (extraits de thuyas).

Les dartres ou teignes sont des affections de la peau d'origine fongique. Elles sont très contagieuses. La disparition spontanée s'effectue généralement en 3 ou 4 mois. Les animaux acquièrent alors une immunité à vie pour la souche présente dans l'élevage (avec des animaux provenant d'une autre exploitation, il peut y avoir une 2e contamination). Le traitement local avec un anti-fongique autorisé sur les animaux donne plutôt de bons résultats. L'apparition des dartres n'a aucun lien avec la complémentation minérale.

Oligo-éléments et vitamines : préférer l'apport quotidien aux cures

Les cures doivent rester l'exception et être réservées aux animaux très carencés, ce qui est rare. En effet, l'animal ne stocke pas ou peu les oligo-éléments. De ce fait, les excès sont en général éliminés. Ils peuvent en outre induire des blocages d'autres éléments. Pour les oligo-éléments et les vitamines, l'apport doit donc être régulier et si possible quotidien : le principe de base reste la bonne dose de chaque élément tous les jours. Des cures périodiques de vitamines ne se justifient que si, pour des raisons pratiques, les apports quotidiens s'avèrent insuffisants. Enfin, il ne faut pas confondre l'effet "coup de fouet" (type *flushing*) d'une dose de vitamines ou d'oligo-éléments, avec un effet qui serait lié à la rectification d'une carence, peu probable dans les systèmes d'alimentation classiques.

Document réalisé par le groupe Interrégional Génisses des Chambres d'Agriculture des Pays de la Loire, Bretagne et Basse Normandie

Rédaction

Philippe BRUNSCHWIG – Institut de l'Elevage
Marc BERTIN – Chambre d'Agriculture et Contrôle de Performances 44
David PLOUZIN – Chambre d'Agriculture 49
Romain GUIBERT – Chambre d'Agriculture 53
Nicolas BULOT – Chambre d'Agriculture et Contrôle Laitier 72
Emilien BERNARD – Chambre d'Agriculture 85
Avec la relecture et les avis de François MESCHY - INRA

Collaboration

Gérard DURAND – Chambre d'agriculture 35
(Directeur délégué Groupe interrégional génisses laitières)
Yannick LE COZLER – UMR Agrocampus – INRA Production du Lait
Olivier LERAY – Contrôle Laitier 14
Quentin SANSEN – Pôle Herbivores - Chambres d'Agriculture de Bretagne
Jean-Yves PORHIEL – Pôle Herbivores - Chambres d'Agriculture de Bretagne
Alain BAZIRE – Chambre d'Agriculture 35
David RENAULT – Bretagne Contrôle Laitier
Pierre-Antoine MARET – Contrôle Laitier 53
Laurent HEDOU – Bovins Croissance 50
Bernard HOUSSIN – Chambre d'Agriculture 50
Pierrick MESSAGER – Breizh Bovins Croissance
Marc TANCEREL – Contrôle Laitier 61 – SECLO

Réalisation : Chambre régionale d'agriculture des Pays de la Loire - Conception : CentralFab 02 41 34 84 00 - Crédit photos : Institut de l'élevage – Contrôles laitiers 39 – CEIA 25-90 – Chambres d'agriculture 50 et 53.

La difficulté du conseil en matière de complémentation minérale réside dans l'absence de résultats scientifiques suffisants pour affirmer et chiffrer les conséquences sur les performances, la reproduction et la santé des animaux d'un écart par rapport aux recommandations.

Sur une courte période (1 à 2 mois), après 6 mois d'âge et à condition que les besoins soient couverts sur le reste de l'année, les aspects pratiques peuvent passer en priorité.

Sur une plus longue période, il nous semble logique de respecter les apports recommandés en prenant pour hypothèse les valeurs moyennes des fourrages de la région pour les oligo-éléments et les vitamines, et les valeurs d'analyse des fourrages de l'exploitation pour P et Ca.

Les décisions peuvent varier selon la priorité donnée par l'éleveur, entre l'aspect pratique, le résultat économique et le respect des recommandations.

Numéro ISBN : 978-2-84148-455-6
Réf. IE : 030831012

Document réalisé avec la participation financière du Conseil régional des Pays de La Loire - Edition : avril 2008