

CORRIGÉ DE L'EXAMEN D'ALIMENTATION D1

Session de juin 2000

VACHES LAITIÈRES

Question n°1 (2 points)

Au laboratoire, nous avons reçu le 6 juin 2000, une demande de vérification de la ration suivante :

- ensilage d'herbe (prairie permanente de demi-montagne – Auvergne) à volonté.
- 1 kg (brut) de foin de luzerne.
- 2 kg (brut) d'orge aplatie.
- 2,5 kg (brut) de tourteau de soja 48 tanné.
- 40 g d'urée.

Quelle est la quantité (en kg de produit tel quel) quotidienne d'ensilage ingéré par des vaches laitières multipares en pleine lactation de 650 kg de poids vif produisant 25 kg de lait standard par jour ?

Lorsqu'un fourrage est distribué à volonté, la quantité qui sera consommée est déterminée par la capacité d'ingestion de l'animal.

Le tableau 8.1 indique, pour une vache de 600 kg de poids vif produisant 25 kg de lait standard (c'est-à-dire avec un taux butyreux de 40 g/kg) par jour (3^{ème} colonne), une capacité d'ingestion de 17 UEL.

Etant donné que dans ce cas, les vaches pèsent 650 kg de poids vif et non 600, il va falloir appliquer une correction de 1 UEL pour une variation de poids vif de 100 kg (dernière ligne du tableau). Ici la variation de poids vif est de 50 kg soit une correction de la capacité d'ingestion de 0,5 UEL.

La capacité d'ingestion de ces animaux est donc de 17,5 UEL.

Attention les quantités de matière ingérées kg MS indiquées dans l'avant dernière colonne correspondent à des valeurs calculées pour une ration à base d'ensilage de maïs de bonne qualité (comme indiqué par la note (1) en bas de page), or ici la ration est à base d'ensilage d'herbe.

L'encombrement des différents **fourrages** de la ration est additif. La somme de l'encombrement du foin de luzerne et de l'ensilage d'herbe doit être égal à 17,5 UEL.

La valeur d'encombrement du foin est de 1,04 UEL/kg de matière sèche. L'encombrement du foin est de $1 * \%MS * VE$ c'est-à-dire $1 * 0,85 * 1,04 = 0,88$ UEL.

Reste donc disponible pour l'ensilage $17,5 - 0,88 = 16,6$ UEL.

La valeur d'encombrement de l'ensilage d'herbe est de 1,18 UEL/kg de matière sèche.

Un encombrement de 16,6 permet donc l'ingestion de $16,6 / 1,18 = 14,06$ kg de matière sèche d'ensilage d'herbe à 21,2% de matière sèche soit $14,06 / 0,212 = \mathbf{66,35 \text{ kg d'ensilage d'herbe}}$.

Question n°2 (2 points)

Un troupeau de vaches laitières multipares en pleine lactation de 600 kg de poids vif produisant en moyenne 25 kg de lait standard par jour reçoit comme ration de base 16,2 kg de matière sèche d'ensilage de maïs.

- a) Est-ce que cette **ration de base** est équilibrée pour la production de lait ? Justifier votre réponse à l'aide de calculs.

Remarques :

La ration de base est la fraction de la ration composée par les fourrages (TD vaches laitières n°3).

La production laitière moyenne du troupeau est de 25 kg de lait standard par jour, cela signifie que la production individuelle est répartie entre 0 kg de lait et une valeur maximale supérieure à 25 kg de lait par jour.

Il est très illusoire de vouloir couvrir l'ensemble des besoins d'une vache laitière produisant 25 kg de lait par jour uniquement à l'aide d'un fourrage sans faire appel à plusieurs aliments concentrés.

	kg PB	kg MS	UFL	PDIN	PDIE	P	Ca
Apports ensilage de maïs		16,2	14,58	810	1101		
- Besoins d'entretien			- 5	- 395	- 395		
Reste pour production de lait			9,58	415	706		
kg de Lait permis par la ration de base			21,8	8,6	14,7		

Cette ration de base n'est pas équilibrée pour la production de lait, elle présente un grave déficit en PDI par rapport au UFL.

- b) A l'aide de l'un des aliments du tableau n°1 (annexe), équilibrer cette ration de base si nécessaire.

L'aliment le plus riche en PDI du tableau n°1 est le tourteau de soja 48 tanné.

Pour corriger cette ration de base, il faut chercher à équilibrer la production de lait permise par les UFL avec celle permise par les PDI (en commençant par les PDIE) à l'aide de ce tourteau de soja 48 tanné.

Soit x la quantité de tourteau de soja 48 tanné en kg de MS.

$$(9,58 + x \cdot 1,17)/0,44 = (706 + x \cdot 382)/48$$

$$x = 1,33 \text{ kg de MS}$$

Vérification de la ration de base corrigée

	kg PB	kg MS	UFL	PDIN	PDIE	P	Ca
Apports ensilage de maïs		16,2	14,58	810	1101		
Apport Tx de soja 48 tanné		1,33	1,55	559	508		
- Besoins d'entretien			- 5	- 395	- 395		
Reste pour production de lait			11,13	975	1214		
kg de Lait permis par la ration de base corrigée			25,3	20,3	25,3		

Cette ration de base corrigée présente un déficit en PDIN.

Vérification si ce déficit en PDIN est acceptable :

$$(PDIE - PDIN)/UFL = (1609 - 1369)/16,13 = 240/16,13 = 14,9 \gg 4, \text{ ration rejetée.}$$

Il faut donc effectuer le calcul de la correction sur PDIE.

Soit x la quantité de tourteau de soja 48 tanné en kg de MS.

$$(9,58 + x 1,17)/0,44 = (415 + x 421)/48$$

$$x = 2,15 \text{ kg de MS}$$

Vérification de la ration de base corrigée

	kg PB	kg MS	UFL	PDIN	PDIE	P	Ca
Apports ensilage de maïs		16,2	14,58	810	1101		
Apport Tx de soja 48 tanné		2,15	2,51	905	821		
- Besoins d'entretien			- 5	- 395	- 395		
Reste pour production de lait			12,09	1320	1527		
kg de Lait permis par la ration de base corrigée			27,48	27,5	31,8		

Cette ration de base corrigée est acceptée. Elle présente un excès en PDIE (qui représente un gaspillage).

Question n°3 (4 points)

La ration suivante :

- 36 kg (brut) d'ensilage de maïs
- 18 kg (brut) ensilage d'herbe (prairie permanente de demi-montagne – Auvergne).
- 1 kg (brut) de foin de luzerne.
- 2 kg (brut) d'orge aplatie.
- 2,5 kg (brut) de tourteau de soja 48 tanné.
- 40 g d'urée.
- 50 g de sel
- 150 g de bicarbonate de sodium

- a) Est-elle équilibrée pour la production de lait par des vaches laitières multipares en pleine lactation de 600 kg de poids vif ?

	kg PB	kg MS	UFL	PDIN	PDIE	P	Ca
Apports ensilage de maïs	36	12,6	11,34	630	857	31,5	43,7
Apports ensilage d'herbe	18	3,8	3,08	262	217	11,4	28,5
Apports foin de luzerne	1	0,85	0,52	89	75	2,1	12,7
Apport Tx de soja 48 tanné	2,5	2,2	2,6	934	848	17,3	7,5
Apport orge	2	1,7	2,0	137	177	7,0	1,2
Apport Urée	0,04	0,04	0	59	0	0	0
Total Apports			19,5	2112	2173	69,3	93,7
- Besoins d'entretien			5	395	395	cf. b)	cf. b)
Reste pour production de lait			14,5	1717	1779		
kg de Lait permis par la ration			33,1	35,8	37,0		

En comparant la production de lait permise par l'énergie de la ration (UFL) et les PDI limitant (PDIN), on peut constater un léger déficit en énergie. L'équilibre de cette ration peut être améliorée.

- b) Dans l'hypothèse où cette ration est considérée comme équilibrée pour la production de 35 kg de lait, que pensez-vous de l'apport en minéraux majeurs ? L'éleveur dispose d'un aliment minéral dont une copie de l'étiquette est jointe en annexe. Quelle complémentation minérale conseillez-vous à cet éleveur ?.

Les besoins en minéraux majeurs d'une vache laitière de 600 kg de poids vif produisant 35 kg de lait par jour peuvent être déterminés à l'aide du tableau 8.1 (ou à l'aide des formules communiquées lors du TD Vaches laitières n°1, pour la suite les résultats utilisant ce calcul sont placés entre parenthèses).

Ces besoins sont de **80 g (86,5) de phosphore et 150 g (158,5 g) de calcium.**

Les apports de la ration sont (cf. tableau question a) de 69,3 g de phosphore et 93,7 g de calcium par jour.

Par différence, nous pouvons constater un déficit de 10,7 g (17,2 g) de phosphore et 56,3 g (64,8 g) de calcium.

Le rapport phospho-calcique de ce déficit est de $56,3/10,7 = 5,2$ ($64,8/17,2 = 3,8$). Il est très différent du rapport phospho-calcique de l'aliment minéral 14/18 de l'éleveur qui est de

$18/14 = 1,3$. Par conséquent cet aliment minéral n'est pas adapté pour équilibrer cette ration, il devra être utilisé en association avec du carbonate de calcium.

Dans un premier temps, l'aliment minéral est utilisé pour combler le déficit en phosphore qui est de 10,7 g (17,2 g).

Quantité d'aliment minéral à distribuer : $10,7/140 = 0,076 \text{ kg}$ ($17,2/140 = 0,123 \text{ kg}$).

Cet aliment minéral apporte également du calcium à raison de $0,076 * 180 = 13,7 \text{ g}$ ($0,123 * 180 = 22,1 \text{ g}$) par jour.

Il reste donc 42,5 g (42,7 g) de calcium à apporter sous forme de CaCO_3 .

Quantité de CaCO_3 à distribuer : $42,5/400 = 0,106 \text{ kg}$ ($42,7/400 = 0,107 \text{ kg}$) par jour.

Remarque inspirée par la correction : le sel et bicarbonate de **sodium** n'apporte pas de calcium.