

Utilisation de l'urée pour l'alimentation des veaux au sevrage

par H. SERRES, P. CAPITAINE, J. GILIBERT

RÉSUMÉ

A Madagascar, au Centre de Kianjasoa, 66 jeunes bovins (3/4 brahma × 1/4 Zébu Malgache) ont été alimentés durant leur sevrage avec une ration à base de foin, donné à volonté, et additionné d'urée.

Les résultats pondéraux ainsi que les bilans nutritionnel et économique sont donnés et discutés.

L'effet favorable de l'urée dans une alimentation des veaux à base de foin s'est vu entièrement confirmé.

Les Centres de Recherches Zootechniques que gère l'I. E. M. V. T. à Madagascar sont situés dans des zones tropicales caractérisées par une longue saison sèche qui dure environ 7 mois d'avril à novembre.

Il a été observé que pour le meilleur élevage des veaux dans des conditions extensives, il était souhaitable qu'ils naissent juste avant la saison des pluies, pour que la mère dispose d'une nourriture abondante pendant la lactation, et pour que le veau dispose d'herbe alibible lorsqu'il atteint 3 mois.

On est donc conduit à effectuer une saison de monte au cours des mois de décembre, janvier, février, qui coïncide d'ailleurs, avec le maximum de fécondité des vaches. De ce fait les naissances ont lieu en septembre, octobre, novembre.

Pour éviter que deux générations de veaux ne soient mélangées, on doit séparer chaque année les veaux de leur mère aux alentours du 1^{er} août. Les veaux les plus âgés ont 11 mois, les plus jeunes, 8 mois.

Il est nécessaire de les maintenir dans des parcs pour éviter qu'ils ne s'enfuient pour retrouver

leur mère. La nourriture qu'on pourra leur distribuer sera forcément médiocre, car on va se trouver au cours de la fin de la saison sèche. Parmi les solutions obligatoirement peu onéreuses, l'alimentation au foin a été retenue.

Mais, comme au moment où les graminées pourraient donner un foin de qualité il pleut beaucoup, on est conduit à retarder le fauchage pour permettre un fanage assez facile. Il s'en suit que le foin est presque toujours médiocre.

On distribue en supplément 50 g par jour et par animal d'un mélange qui contient de la farine d'os calcinés, du sel, et de la vitamine A.

Il n'en demeure pas moins qu'une telle alimentation, pour économique qu'elle soit, ne permet pas la croissance normale des animaux.

Il est facile de voir qu'elle est assez fortement hypoazotée.

Corriger l'apport azoté par du tourteau d'arachides constitue une solution onéreuse, et doit mettre en œuvre des quantités telles qu'elle ne représenterait pas une solution vulgarisable.

C'est pourquoi, il a été décidé de faire appel à l'urée.

Comme le rappelait LADRAT (5) l'influence

favorable de l'urée dans l'alimentation des ruminants a été observée depuis très longtemps.

Il est aujourd'hui bien connu, depuis les travaux de LOOSLI (6) que l'urée est utilisée par les microorganismes du rumen qui sont capables de faire avec elle la synthèse des acides aminés indispensables. WATSON (7) utilisant l'isotope «15» de l'azote montra que la synthèse allait ainsi jusqu'aux protéines, lesquelles sont utilisées par le ruminant lorsqu'il digère les microorganismes.

De nombreux travaux ont établi l'utilité de l'urée dans les rations d'animaux en croissance. FERRANDO (2) en a donné une étude synthétique.

Nous rappellerons seulement que l'utilisation de l'urée demeure soumise à certaines conditions:

1° Elle doit n'être distribuée qu'à des doses journalières modérées (150 g au maximum pour une vache adulte).

2° Il est préférable qu'elle n'assure qu'une partie de l'apport azoté : 40 p. 100 selon HART et Coll. (3) dans le cas du veau.

3° Une certaine quantité d'amidon facilement digestible permet une meilleure synthèse protéique à partir de l'urée. JARRIGE (4) dans son important travail sur l'utilisation des glucides par les ruminants l'a nettement mis en évidence.

Une expérience préliminaire effectuée à Miadana (Région de Majunga, Altitude 50 m) par

BUCK et Coll. (1) a montré que l'addition de 20 g par jour et par animal d'urée, à une ration à base de foin et de farine basse de riz, permettait une augmentation significative de la croissance.

* * *

Au cours du sevrage 1965 au Centre de Kianjasoa (Région du Moyen-Ouest, Altitude 900 m) une expérience a été réalisée, pour déterminer l'amélioration obtenue dans une alimentation à base de foin «*ad libitum*» par addition d'urée ; on a également comparé deux quantités de manioc sec pour l'apport d'une certaine quantité d'amidon. Comme ce manioc n'apporte pratiquement aucune matière azotée digestible, la quantité d'urée distribuée a été portée à 50 g par animal et par jour.

MATÉRIEL ET MÉTHODES

66 jeunes animaux (3/4 Brahma, 1/4 Zébu malgache) furent utilisés et répartis en six lots de 11, dont 3 lots de femelles et 3 lots de mâles. Chaque lot était maintenu dans un petit parc, avec ratelier à foin, mangeoire et abreuvoir (eau à volonté).

Les aliments utilisés étaient du foin de *Brachiaria ruziziensis*, récolté tardivement et assez grossier, ainsi que de la farine de manioc sec et de la poudre d'os, dont les compositions sont rapportées dans le tableau n° 1.

TABLEAU I. — Composition des aliments donnés aux veaux

	F O I N	M A N I O C	O S S E C S
Humidité	9,10 p. 100	12,3 p. 100	4 p. 100
Matières minérales	4,52 p. 100	1,3 p. 100	
Matières grasses	1,82 p. 100	1,1 p. 100	
Matières azotées brutes (N x 6,25)	5,33 p. 100	2,2 p. 100	
Cellulose brute (Wende)	29,80 p. 100	3,- p. 100	
Extractif non azoté	49,43 p. 100	80,1 p. 100	
Insoluble chlorhydrique	1,48 p. 100	0,3 p. 100	
Phosphore (en P)	0,072 p. 100	0,029 p. 100	16 p. 100
Calcium (en Ca)	0,263 p. 100	0,212 p. 100	35 p. 100

L'urée est à 45 p. 100 d'azote. Pour qu'elle soit consommée, elle doit être mélangée au manioc.

Chaque animal recevait un complément de 20.000 U. I. de Vitamine A, car l'alimentation ne comportait aucun fourrage vert ainsi que 10 g de sel (Tableau II).

L'expérimentation s'est poursuivie pendant 3 mois du 25 août au 26 novembre après une période d'adaptation de 1 mois, au cours de laquelle les animaux étaient tous au même régime (foin + poudre d'os + sel + Vit. A).

TABLEAU II. — Ration alimentaire distribuée par animal et par Jour

	LOT I (femelles)	LOT 2 (femelles)	LOT 3 (femelles)	LOT 4 (mâles)	LOT 5 (mâles)	LOT 6 (mâles)
UREE (g)	-	50	50	50	50	-
MANIOC (g)	250	250	1.250	250	1.250	1.250
FOIN	Foin distribué à volonté					
OS CALCINES (g)	30	30	30	30	30	30
SEL (g)	10	10	10	10	10	10
VITAMINE A (U. I.)	20.000	20.000	20.000	20.000	20.000	20.000

RÉSULTATS

1° Résultats pondéraux.

Les animaux ont été pesés individuellement toutes les semaines, et les poids moyens ont été établis chaque semaine par lot.

Les courbes de poids moyens sont figurées aux graphiques 1 à 6.

Le bilan pondéral de l'expérience est donné dans le tableau III.

TABLEAU III. — Bilan pondéral de l'expérience

	LOT I	LOT 2	LOT 3	LOT 4	LOT 5	LOT 6
Poids moyens animaux au 26 Août 1965 (Kg)	166,2	164,7	172,6	177,4	177,2	184,6
Poids moyens animaux au 25 Novembre (Kg)	174,0	192,2	194,9	207,6	203,0	185,9
Croissance pondérale moyenne (Kg)	+ 7,8	+ 27,5	+ 22,3	+ 30,2	+ 25,8	+ 1,3
Croissance pondérale du lot (Kg)	85,8	302,5	245,3	332,2	283,8	14,3

L'étude statistique montre :

a) *En ce qui concerne l'influence du sexe.*

Les lots 2 (femelles) et 4 (mâles) sont au même régime. Il en est de même pour les lots 3 (femelles)

et 5 (mâles). Dans chaque cas les mâles ont une croissance légèrement supérieure à celle des femelles, mais cette différence n'est pas significative.

b) Influence de l'urée.

Les lots 1 et 2 sont au même régime à l'exception de l'urée qui est administrée au lot 2 et pas au lot 1.

Les animaux du lot 2 ont un gain de poids moyen supérieur de manière hautement significative à celui du lot 1.

L'urée a donc une utilité incontestable lorsqu'elle est associée à une ration de foin « *ad libitum* » et de manioc sec (250 g/jour).

Bien que le lot 4 soit constitué de mâles, ce qui interdit une comparaison rigoureuse avec le lot 1, le résultat obtenu vient confirmer l'effet bénéfique de l'urée.

c) Influence d'une distribution abondante de manioc.

Les lots de femelles 2 et 3 ont reçu la même alimentation à l'exception du manioc : 250 g/jour pour le lot 2, 1.250 g/jour pour le lot 3.

La comparaison des moyennes de gains journaliers montre une certaine supériorité de la ration à 250 g de manioc, mais la différence n'est pas significative.

Pour la même raison, les moyennes de gains journaliers des mâles des lots 4 et 5 sont comparables. On aboutit exactement aux mêmes conclusions.

Il ne paraît pas intéressant d'accroître la quantité de manioc de la ration pour favoriser l'utilisation de l'urée. Nous verrons par la suite combien cela se justifie sur le plan nutritionnel.

d) La distribution de 1.250 g/jour de manioc sans urée, conduit à un échec (lot 6)

2° Bilan nutritionnel.

Au cours de l'expérience les consommations ont été les suivantes (Tableau IV).

TABLEAU IV. — Bilan nutritionnel

	LOT 1	LOT 2	LOT 3	LOT 4	LOT 5	LOT 6
Foin (Kg)	5952	7036	6456	7344	5976	5328
Manioc (Kg)	210	210	1218	210	1218	1218
Urée (Kg)	0	47	47	47	47	0

On constate que les lots 2, 3, 4, 5, qui ont reçu de l'urée ont consommé davantage de foin que les lots 1 et 6 qui n'en disposaient pas. Il se trouve donc vérifié que l'urée favorise l'utilisation des fourrages grossiers.

Parmi les lots qui recevaient de l'urée, ceux qui consommaient 250 g de manioc (lots 2 et 4) ont mangé plus de foin que les lots 3 et 6 qui avaient 1.250 g de manioc.

Les animaux qui ont consommé beaucoup de manioc (qui est toujours apprécié) ont réduit leur consommation de foin.

Si l'on tient compte des compositions des aliments de base données plus haut, ainsi que des données ci-après :

— 1 kg du foin utilisé représente 0,4 U. F.

— 1 kg de farine de manioc représente 0,9 U. F.

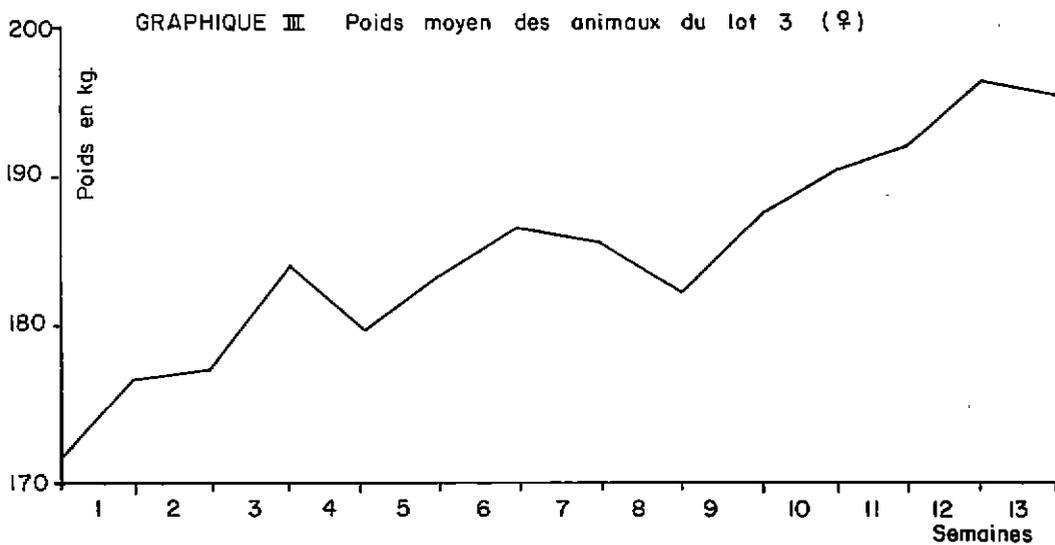
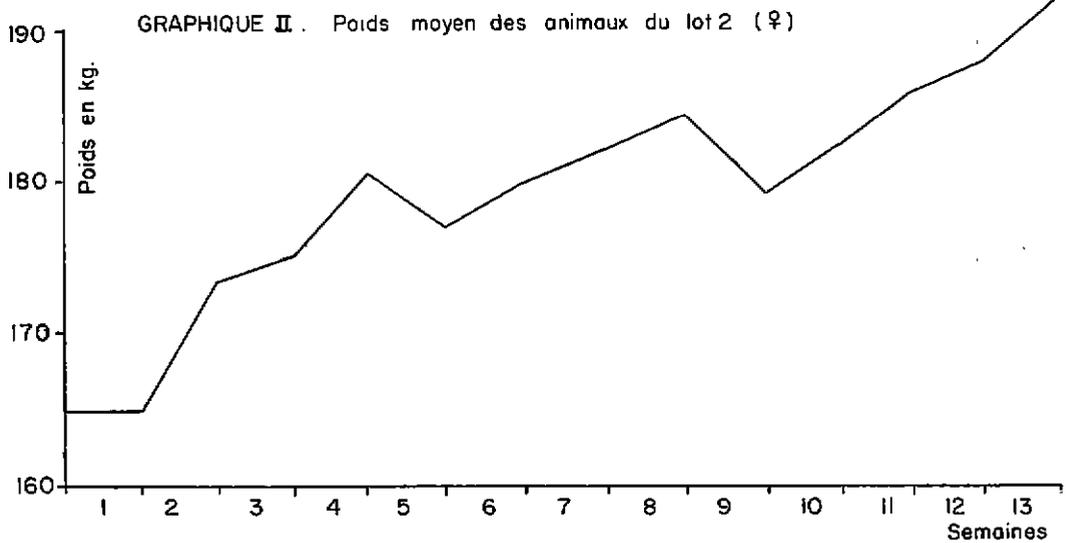
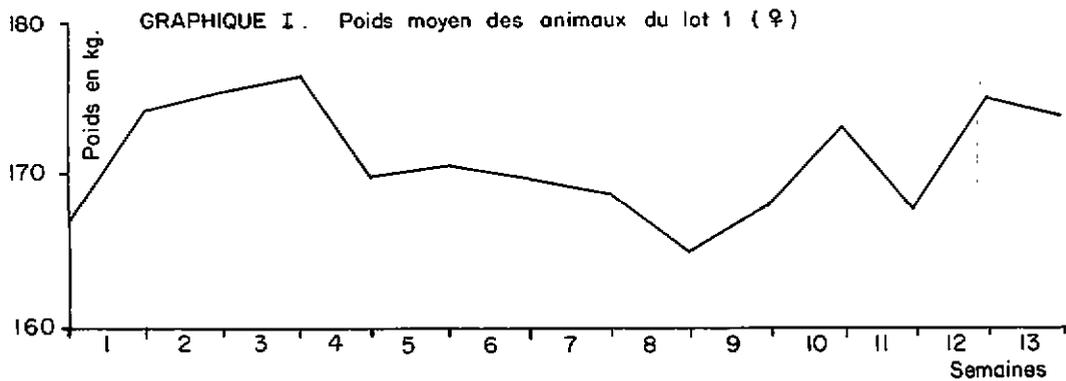
— L'équivalent protéique de l'urée distribuée (poids \times 0,45 \times 6,25) est de 131 kg par lot en ayant reçu.

On pourra calculer les unités fourragères et les matières azotées brutes consommées et établir un rapport matières azotées brutes/Unités fourragères dans la ration de chaque lot (Tableau V).

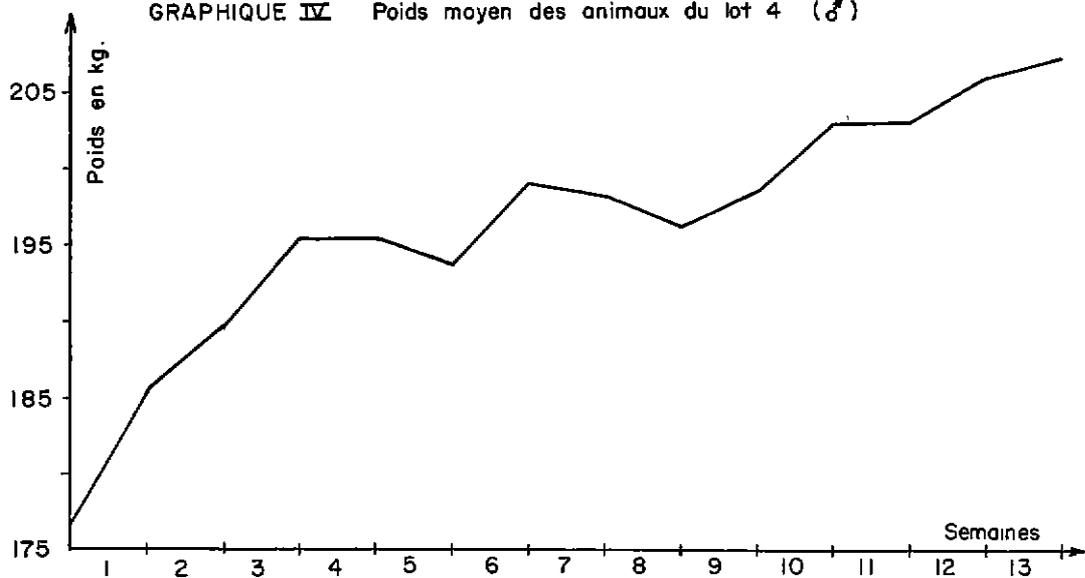
La matière azotée digestible ne pourra être qu'appréciée, car la digestibilité du foin utilisé n'est pas connue, et l'utilisation digestive de l'urée a donné lieu à controverses.

Les lots 3, 5, 6, qui ont bénéficié du manioc à dose forte sont ceux qui ont consommé au total le plus grand nombre d'U. F.

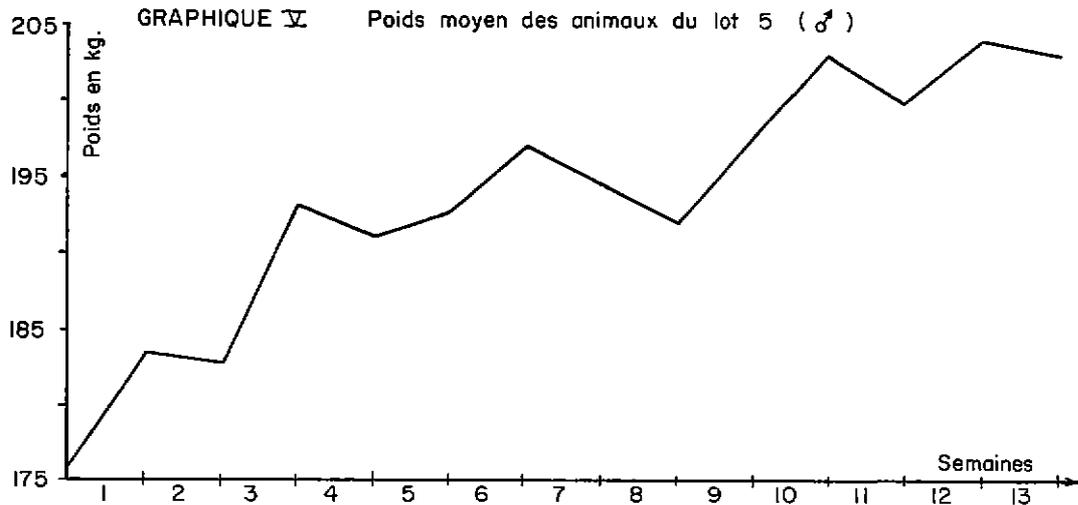
Si l'on s'en tenait à cela, on devrait les retrouver en tête pour ce qui est de la croissance. Ce n'est pas le cas, et cela s'explique aisément si l'on examine le rapport M. A. B./U. F.



GRAPHIQUE IV Poids moyen des animaux du lot 4 (♂)



GRAPHIQUE V Poids moyen des animaux du lot 5 (♂)



GRAPHIQUE VI Poids moyen des animaux du lot 6 (♂)

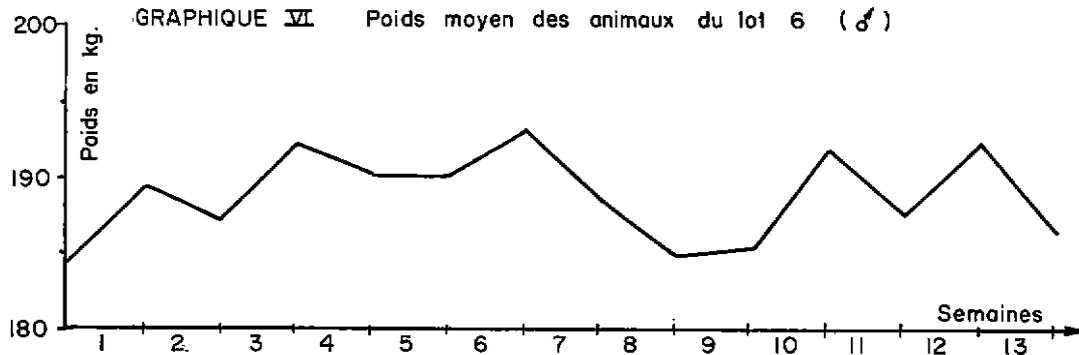


TABLEAU V. — Unités Fourragères et Matières Azotées brutes des rations

Lots	Unités fourragères			Matières azotées brutes (Kg)				M.A.B. U.F. ^B
	Foin	Manioc	Total	Urée	Foin	Manioc	Total	
1	2380	189	2569	0	315,5	4,6	320,1	124,6
2	2814	189	3003	131	373	4,6	508,6	169,3
3	2582	1096	3678	131	342	26,8	499,8	135,8
4	2937	189	3121	131	389,2	4,6	524,8	168,1
5	2390	1096	3486	131	316,7	26,8	474,5	136,1
6	2131	1096	3227	0	282,4	26,8	309,2	95,8

Pour les lots 3 et 5 ce rapport est d'environ 136 g par U. F. ce qui ne satisfait pas totalement les besoins d'entretien et de croissance ; avec moins d'U. F., les lots 2 et 4 (manioc 250 g/jour) ont obtenu un gain de poids supérieur justifié par l'apport de 168 g de matières azotées brutes par U. F., ce qui se rapproche des normes pour des animaux de 1 an. Ces lots 2 et 4 sont ceux qui ont mangé le plus de foin.

Les lots 1 et 6 qui n'ont pas bénéficié d'urée ont nettement moins pris de poids. La distribution complémentaire de manioc au lot 6 a un effet néfaste car elle contribue à diminuer la consommation de foin, et par conséquent elle abaisse le rapport M. A. B./U. F. qui de 87,2 g pour le lot 1 passe à 71 g pour le lot 6.

Cela nous rappelle que le manioc est un aliment concentré très déséquilibré, mais très énergétique bien que très pauvre en protéides, en minéraux et en vitamines.

Le foin, même médiocre, est bien mieux doté.

Pour de jeunes animaux, qui ont un besoin azoté important, le manioc ne peut être un appoint énergétique valable qu'en quantité limitée, et sous réserve d'une complémentation adéquate.

Le problème peut se poser de la même manière pour des bœufs à l'embouche, mais en termes plus nuancés car les besoins azotés sont alors moins importants.

Si l'on se pose le problème de la transformation de l'énergie de la ration, on constate qu'avec

les lots 2 et 4 des résultats convenables, eu égard à l'encombrement des rations, ont pu être obtenus.

Avec le lot 2 (femelles) le gain de poids moyen journalier de 300 g par animal est obtenu par la consommation de 3 U. F. par jour. Cela donne le kilo de croît pour 10 U. F. en moyenne pour l'ensemble du troupeau considéré.

Avec les mâles (lot 4) la croissance journalière a été de 330 g par animal, pour une consommation de 3,10 U. F. Le kilo de croît est ici obtenu avec 9,40 U. F.

Les résultats sont homogènes, et permettent d'envisager le problème sous l'angle économique.

C'est ce que nous allons expliciter.

3° Bilan économique.

Le coût du kilogramme de poids gagné par les animaux des divers lots peut être calculé car nous disposons du prix de tous les éléments.

Il est le suivant exprimé en francs malgaches (F. M. G.) :

Foin (1e kg)	2,—
Manioc sec (1e kg)	10,—
Urée (1e kg)	37,—
Farine d'os (1e kg)	20,—
Sel (1e kg)	25,—
Vitamine A (1.000.000 U. I.) ...	8,—

Un ouvrier agricole a été employé à plein temps pendant 3 mois pour assurer les distributions d'aliments aux 6 lots d'animaux.

L'amortissement des clôtures et des râteliers a été négligé.

L'intervention des chercheurs pour l'établissement du protocole expérimental, sa mise en place, et l'exploitation des résultats n'entre pas en ligne de compte.

En fonction des quantités consommées, qui

sont indiquées au tableau II et au tableau IV, compte tenu des prix indiqués ci-dessus et des gains de poids par lot (Tableau III), on peut dresser le bilan suivant : (Tableau VI).

L'examen final des prix de revient des kilos gagnés, confirme que l'alimentation du lot 6 conduit à un échec total sur le plan économique.

TABLEAU VI
Prix de revient du Kg. de poids vif gagné (exprimé en Francs Malgaches)

LOTS	1	2	3	4	5	6
Foin	11.904	14.072	12.912	14.688	11.952	10.656
Manioc	2.100	2.100	12.180	2.100	12.180	12.180
Urée	0	1.739	1.739	1.739	1.739	0
Os	600	600	600	600	600	600
Sel	250	250	250	250	250	250
Vitamine A	160	160	160	160	160	160
Main d'Oeuvre	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000
TOTAL	18.014	21.921	30.841	22.537	29.881	26.846
Gain de poids (Kg)	85,8	302,5	245,3	332,2	283,8	14,3
Prix de Revient du Kilo	210	72	126	67,5	105	1.877

On remarque que les lots ayant reçu de l'urée ont une rentabilité meilleure que le lot 1 qui n'en a pas reçu ; parmi eux, les lots 2 et 4 n'ayant eu que 250 g de manioc par animal et par jour ont donné le prix de revient le plus bas.

L'urée, dans ce cas le plus propice, permet d'obtenir un prix de revient au kilo de croît qui n'est que le tiers de celui obtenu sans urée dans les mêmes conditions. On conviendra qu'il y a là un résultat spectaculaire.

Si au cours de cette période critique du sevrage on parvient à faire 1 kg de croît pour 70 F. M. G., on réalise un progrès qui nous rapproche du but final : la production économique de viande de bœuf.

CONCLUSION

L'effet favorable de l'urée dans une alimentation des veaux à base de foin s'est vu entièrement

confirmé. Elle a permis une consommation plus importante de foin, et une meilleure utilisation digestive, qui s'est manifestée par des gains de poids plus que triplés.

L'apport d'amidon par du manioc doit rester modéré, car une forte quantité déséquilibre la ration, en ce qui concerne les matières azotées surtout. L'alimentation devient plus onéreuse, pour des gains de poids plus faibles, et la rentabilité diminue fortement.

Dans les conditions d'alimentation que nous avons déterminées comme les plus favorables, les animaux, malgré la saison qui est la plus mauvaise, malgré le « stress » du sevrage, malgré l'encombrement exagéré de leur ration, ont pu prendre plus de 300 g par jour. C'est un gage de bon démarrage dès la fin de « l'épreuve », car ils pourront profiter au mieux de l'herbe de saison des pluies.

SUMMARY

The use of urea in the diet of weaning calves

In Madagascar, at Kianjasoa Research Centre, 66 young cattle (3/4 brahma × 1/4 malagasy zebu) have been fed during their weaning with a diet of hay, ad libitum, to which urea was added.

The consequences on the weight gains as well as nutritional and economic results are recorded and discussed.

The favourable effect of urea in the hay diet of calves has been completely confirmed.

RESUMEN

Utilización de la urea para la alimentación de los terneros durante el destete

En Madagascar, en el centro de Kianjasoa, se alimentaron 66 terneros (3/4 brahma × 1/4 cebú de Madagascar) durante su destete con una ración principalmente constituida por heno y por urea como aditivo.

Se notan y se discuten los resultados ponderales así como los balances alimenticios y económicos.

Se confirma enteramente la acción favorable de la urea adicionada con el heno en la alimentación de los terneros.

BIBLIOGRAPHIE

1. BUCK (G.) et Coll. — Effets de l'urée et de la vitamine A sur les jeunes métis brahman-zébu malgache sevrés pendant la saison sèche dans la zone sédimentaire de l'ouest malgache. *Bull. Madagascar*, 1965, **15** (224), 65-72 (cette publication contient des erreurs et omissions imputables à l'éditeur).
2. FERRANDO (R.). — L'urée dans l'alimentation des ruminants. *Rev. Méd. vét.*, 1956, **107**, 10-21, 96-108.
3. HART (E. B.) et Coll. — The utilization of simple nitrogenous compounds such as urea and ammonium bicarbonate by growing calves. *J. dairy Sci.*, 1939, **22** (10), 785-98.
4. JARRIGE (R.). — L'utilisation des glucides alimentaires par les ruminants. *Ann. Nutr. Alim.*, 1953, **7**, 245-302, 339-406.
5. LADRAT (J.). — L'urée aliment. *Rev. Méd. vét.*, 1954, **105**, 287-92.
6. LOOSLI (J. K.) et Coll. — Synthesis of amino acids in the rumen. *Science*, 1949, **110**, 144-45.
7. WATSON (C. J.) et Coll. — *Sci. Agri.*, 1949, **29**, 173-188.