



**AgEcon** SEARCH  
RESEARCH IN AGRICULTURAL & APPLIED ECONOMICS

*The World's Largest Open Access Agricultural & Applied Economics Digital Library*

**This document is discoverable and free to researchers across the globe due to the work of AgEcon Search.**

**Help ensure our sustainability.**

Give to AgEcon Search

AgEcon Search  
<http://ageconsearch.umn.edu>  
[aesearch@umn.edu](mailto:aesearch@umn.edu)

*Papers downloaded from **AgEcon Search** may be used for non-commercial purposes and personal study only. No other use, including posting to another Internet site, is permitted without permission from the copyright owner (not AgEcon Search), or as allowed under the provisions of Fair Use, U.S. Copyright Act, Title 17 U.S.C.*

C A R I B B E A N F O O D C R O P S  
S O C I E T Y  
( C F C S )  
XIV th Meeting

*Quatorzième Congrès  
de la*

SOCIETE INTERCARAIBE POUR LES PLANTES ALIMENTAIRES

*Guadeloupe*

*Martinique*

*27 - 29 Juin*

*30 Juin - 2 Juillet 1977*

*Sponsored by*

*Organise par*

L'INSTITUT NATIONAL DE LA RECHERCHE AGRONOMIQUE (I.N.R.A.)

*with the aids of*

*Avec les aides*

*de la*

DELEGATION GENERALE A LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE ET TECHNIQUE

(D.G.R.S.T.)

*and of the*

*et des*

CONSEILS GENERAUX

CHAMBRES D'AGRICULTURE

DE LA GUADELOUPE ET DE LA MARTINIQUE

*with the technical assistance of the following organisms*

*avec le concours technique des organisations suivantes*

*ORSTOM - IRFA - IRAT - CTGREF - DDA -*

*And the participation of Institutions of 15 Caribbean territories*

*Et la participation des Institutions de 15 pays de la Caraïbe*

SOUS le PATRONNAGE de MM. LES PREFETS de la GUADELOUPE  
et de la MARTINIQUE

Hôtel Arawak

Gosier - Guadeloupe

Hôtel Méridien

Trois Ilets - Martinique

LES DECHETS DE BANANE DANS L'ALIMENTATION  
DES CAPRINS LAITIERS EN ZONE TROPICALE HUMIDE

F. GEOFFROY<sup>(°)</sup>

---

La production bananière occupe une part importante de l'économie de nombreux pays de la Caraïbe et d'une façon plus générale de la ceinture tropicale. Elle représente également l'une des principales ressources de devises de ces pays. Mais, les exportations sont soumises à de nombreux aléas : qualité des fruits et capacité d'absorption des marchés extérieurs. Ces deux facteurs ont un retentissement économique très important ; le premier par le choix des fruits qu'il impose, le second en limitant le volume des exportations. Ainsi, SPIRO (1973) rapporte qu'en Equateur, sur une production totale de 3.000 000 tonnes, 35 % environ sont exportés, 10 % consommés localement et le reste a été, en fait, perdu puisque non utilisé.

L'incorporation de ces déchets, fruits non exportables et non exportés, dans l'alimentation animale en particulier, présente donc un intérêt économique certain, en :

- apportant une plus value à la culture bananière : la totalité de la production serait en effet valorisée par l'exportation et l'utilisation locale en alimentation humaine et animale.

- limitant les importations d'aliment destiné au bétail. L'amélioration des productions animales en zone tropicale humide butte souvent sur des problèmes de nutrition. En effet, les potentialités fourragères de ces zones sont très élevées, (VINCENTE-CHANDLER et al. 1964 ; SALETTE 1970), par contre, la valeur alimentaire des fourrages produits reste médiocre (MINSON 1970 ; CHENOST 1973) et implique une complémentation énergétique et azotée importante (CHENOST 1974, VIVIER et al. 1975) souvent incompatible avec les conditions économiques locales. L'utilisation préférentielle dans les rations de produits locaux et en particulier des déchets de banane en lieu et place des produits importés (céréales) est donc économiquement importante.

Aussi, nous nous proposons de présenter les principaux résultats des travaux effectués aux Antilles Françaises sur l'utilisation des déchets de banane tant pour la production laitière que pour la production de viande.

#### COMPOSITION CHIMIQUE ET CONSERVATION DE LA BANANE

La composition chimique du produit frais ou conservé dépend du degré de maturité du fruit (tableau I), le mûrissement entraîne une profonde modification de la fraction glucidique.

La teneur en matière sèche de la banane est d'environ 20 à 22 % ; elle se caractérise par un taux de glucide élevé (70 à 80 % de la matière sèche) et une faible teneur en azote ( $N \times 6,25 = 5,8$  % de la matière sèche).

De par sa teneur élevée en glucides, la banane s'ensile aisément, sans conservateur. Le fruit vert doit cependant être haché afin de permettre un tassement correct de la masse. Le fruit mûr peut également être ensilé, le niveau des pertes est alors très élevé (30 à 25 % de la matière sèche) ce qui en condamne la pratique.

---

(°) Station de Recherches Zootechniques, I.N.R.A. - Antilles-Guyane, Domaine Duclos  
97170 PETIT-BOURG (Guadeloupe) F.W.I.

La conservation modifie peu les caractéristiques du produit et les pertes en amidon n'exèdent pas 5 à 6 %.

## UTILISATION POUR LA PRODUCTION LAITIÈRE

Conformément au but économique que nous nous étions fixé, nous avons étudié d'une part l'influence de la forme de présentation de la banane (farine de banane déshydratée, banane verte ensilée) et d'autre part l'influence de la nature de la complémentation azotée (tourteau, tourteau-urée) sur les quantités ingérées et la production laitière de chèvres de race Alpine. Les principaux résultats sont les suivants :

### 1°/ Influence de la forme de présentation de la banane (tableau II)

Avec les régimes à base de banane, quelle qu'en soit la forme de présentation, les quantités totales de matière sèche ingérées (3 à 4,0 kg par 100 kg de poids vif) sont plus importantes qu'avec les régimes témoins comportant des céréales (2,4 à 3,2 kg par 100 kg de poids vif).

La production laitière est significativement plus élevée et la qualité du lait pas ou peu modifiée.

La forme de présentation de la banane n'a pas une influence très marquée sur le niveau de production. Elle modifie par contre profondément les coefficients de persistance moyens (coefficient mensuel) et l'efficacité de la ration, exprimée en matière sèche ingérée par kg de lait produit. Ils sont significativement plus élevés avec les régimes banane verte fraîche et banane verte ensilée qu'avec le régime "farine de banane" avec lequel on observe, d'autre part, une diminution du poids vif des animaux. L'efficacité des rations à base de fruits verts frais ou verts ensilés n'est pas significativement différente.

La banane, quelle que soit sa forme de présentation, peut donc se substituer en totalité aux céréales d'une ration sans perturber quantitativement et qualitativement la production. En tout état de cause, l'utilisation du fruit vert frais ou ensilé est préférable (et surtout moins onéreuse) à celle du produit déshydraté et broyé.

### 2°/ Influence de la nature de la complémentation azotée (tableau III)

Que la banane soit verte fraîche ou verte ensilée, les quantités totales de matière sèche ingérées seront plus élevées avec des régimes complémentés par le tourteau de Soja plutôt qu'avec de l'urée. La diminution des quantités d'aliment complémentaire distribué n'étant pas compensée intégralement par l'augmentation des quantités de fourrage ingérées.

La production laitière diffère significativement avec les régimes complémentés par le tourteau de Soja par rapport au mélange de tourteau et d'urée. L'action dépressive de l'urée sur la production est d'autant plus marquée que le taux d'azote non protéique dans la ration, augmente.

L'efficacité des rations complémentées par le tourteau et le mélange tourteau-urée ne semble pas significativement différente. Apparemment donc, il ne semble pas qu'avec la banane verte fraîche ou ensilée, l'utilisation d'azote non protéique soit à conseiller, elle peut cependant devenir économiquement valable lorsque la conjoncture est défavorable à l'utilisation d'azote protéique noble (tourteau).

### 3°/ Estimation de la valeur énergétique de la banane pour la production laitière

Partant de l'équation de régression :

$$Y \text{ (UF)} = 0,314514 + 0,00212 x_1 + 0,00433 x_2$$

déterminée au cours d'une étude précédente (GEOFFROY résultats non publiés) permettant en fonction du poids de l'animal ( $x_1$  en kg) et de la production laitière  $x_2$  en g) d'estimer la quantité totale d'énergie ingérée (Y en UF), nous avons pu calculer la valeur énergétique de la banane en considérant que l'énergie nette totale ingérée était la résultante de l'énergie nette contenue dans chacun des éléments de la ration.

L'analyse globale des résultats donne pour la banane une valeur énergétique moyenne de 0,92 UF par kg de matière sèche.

### 4°/ Intérêt économique

Le tableau IV, donne à titre de comparaison, le coût de la complémentation de la ration de base (fourrage) pour la production laitière de 100 kg de lait à partir d'un régime classique (fourrage + concentré céréales) et d'un "régime banane".

Les prix utilisés dans le calcul correspondent aux prix moyens des aliments pratiqués aux Antilles Françaises.

L'utilisation de la banane en lieu et place de céréales diminue le coût de la complémentation de 37,7 % ce qui sur le plan économique est donc loin d'être négligeable.

### UTILISATION POUR LA PRODUCTION DE VIANDE

La viande de chèvre ("cabri") très recherchée sur le marché local est essentiellement et traditionnellement une viande "mûre". La production du chevreau de lait de 100 jours étant de ce fait exclu. Nous nous sommes orientés vers une production d'animaux plus âgés, comparable dans son principe au Baby-bref. Cette production de type intensif fait appel à des rations hautement énergétiques dans lesquelles l'utilisation de la banane semble donc toute indiquée.

Des différents essais réalisés, il ressort que la banane verte fraîche ou ensilée peut se substituer à 50 % d'un aliment concentré classique à base de céréales (78 %) sans que la croissance des animaux en soit affectée (tableau V essai I) mais que si l'on diminue la concentration énergétique du concentré (essai II, le concentré ne contient plus que 50 % de céréales) on observe une réduction importante des performances, malgré une augmentation des quantités de banane ingérées.

Les résultats obtenus sont prometteurs, mais il est indispensable de définir plus précisément les limites d'utilisation de la banane en fonction de l'âge de l'animal et du type de production recherchée.

### UTILISATION COMME ELEMENT DE BASE D'UNE RATION COMPLETE POUR LA PRODUCTION LAITIERE ET POUR LA PRODUCTION DE VIANDE

Devant les problèmes que pouvait poser le rationnement des animaux avec de tels régimes, nous avons envisagé (GEOFFROY, CHENOST et al 1976) de constituer une ration complète en ajoutant à la banane au moment de l'ensilage les divers éléments de la ration (fraction membranaire, complément énergétique et ou azoté).

Ces différentes rations ont été testées sur des chèvres laitières et des animaux en croissance.

#### 1°/ Sur chèvres laitières

La ration comportait de la banane verte (81,3 %) du son de blé (11,4 %) de la bagasse (6,5 %) et de l'urée (0,8 %). Elle était offerte *ad libitum* seule ou avec adjonction de 5 % de mélasse (par rapport au poids frais).

L'évolution de la production laitière (fig. 1) fait apparaître l'insuffisance de la concentration énergétique de la ration présentée seule mais que compense l'augmentation très importante (30 à 40 % du niveau d'ingestion lorsqu'elle est offerte avec la mélasse.

#### 2°/ Sur les animaux en croissance

Différentes rations ont été testé avec plus ou moins de succès (tableau VI). Les résultats obtenus conduisent à formuler la même remarque que précédemment à savoir que pour maintenir les performances individuelles à un niveau moyen normal, il est indispensable d'augmenter la concentration énergétique de la ration.

Notons en outre qu'au cours de l'essai II certains animaux (2 par lots environ) ont présenté des troubles urinaires importants (lithiase) entraînant le blocage complet de l'appareil excréteur, sans qu'on puisse en définir la cause exacte.

L'intérêt de ce type de ration est certain, mais des études complémentaires, visant à définir les proportions relatives des divers éléments de la ration en fonction de la spéculation choisie, devront être entreprises.

### CONCLUSION

Au vue de ces divers résultats, nous pouvons donc affirmer que l'utilisation de la banane dans l'alimentation des ruminants, tant pour la production laitière que pour la production de viande, est possible et économiquement intéressante.

Outre le fait d'apporter une plus value à la culture bananière, l'utilisation des fruits et autres sous-produits de cette culture, tels que les feuilles et stipes du bananier, représentant une ressource fourragère très importante qui ouvre la voie au développement de l'élevage dans les zones d'où il était pratiquement exclu jusqu'alors.

Tableau I - Composition des déchets de banane verte et mûre et des produits conservés.  
(d'après LE DIVIDICH, SEVE, GEOFFROY, 1976)

Teneur en MS.	Banane verte		Banane mûre	
	Fraîche	Ensilée	Fraîche	Ensilée
	21,2	29,0	21,7	23,5
COMPOSITION CHIMIQUE EN P.100 MS.				
Cellulose brute	3,7	5,3	3,8	6,1
Matières azotées totales	6,4	3,8	5,3	8,1
Sucres solubles	1,8	0	73,6	17,3
Amidon	72,3	70,9	3,4	6,8
Cendres	4,6	3,8	5,2	5,7
pH	-	4,2	-	3,8
Ac. lactique (g% MS.)	-	5,3	-	10,1
Acides Volatiles Totaux (g C CO OH/100 g MS.)	-	1,8	-	3,0
Ethanol	-	0,2	-	2,3
Pertes en p. 100 de la matière sèche ensilée.	-	13,5	-	33,9

Tableau II - Influence de la forme de présentation de la banane sur les quantités ingérées et la production laitière (F. GEOFFROY)

	Essai 1				Essai 2			
	N° Lot	1	2	3	4	1	2	3
	Energie	Céréales	Farine banane	Ban. Verte fraîche	Banane verte ensilée	Céréales	Banane verte fraîche	Banane verte ensilée
Poids moyen initial (kg)		52,0	47,4	48,0	49,3	45,7	49,4	46,0
Poids moyen final (kg)		52,0	46,1	48,0	48,5	44,6	51,7	46,9
Variation de poids (kg)		0	-1,3	0	-0,8	-1,1	+2,3	+0,9
Production laitière en kg/J/anim.		972 a	1066 ab	1096 b	1126 b	1544 a	1814 e	1663 f
Coefficient de persistance moyen		67,8	74,9	91,6	83,6	79,9	84,9	84,8
Taux butyreux en g p. 1000		25,3	28,8	26,4	27,4	26,0	27,4	27,2
Quantité de matière sèche ingérée en g/j/animal		739 a	551 b	276 c	368 c	683 e	248 e	324 f
Pangola 50 j		-	1043	-	-	-	-	-
Farine de banane		-	-	1020	-	-	1300	-
Banane verte fraîche		-	-	-	-	-	-	-
Banane verte ensilée		487	137	127	140	789	318	282
Concentré		1226 a	1731 b	1423 c	1581 c	1472 d	1866 e	1606 f
Totale		2,36	3,70	3,03	3,23	3,26	3,69	3,43
M.S. ingérée par 100 kg de poids vif								
Matière sèche en kg de lait produit		760	517	252	327	440	137	195
Pangola 50 j		-	978	-	-	-	-	-
Farine de banane		-	-	958	-	-	716	-
Banane verte fraîche		-	-	-	953	-	-	601
Banane verte ensilée		501	129	116	124	508	175	170
concentré		1261 a	1624 b	1326 a	1404 a	948 c	1028 c	966 c
Totale								



Tableau III - Influence de la nature de la complémentatation azotée sur les quantités ingérées et la production laitière (F. GEOFFREOY)

	Essai 2						Essai 3		
	Banane verte fraîche		Banane verte ensilée		Banane verte ensilée		Banane verte ensilée		
	Energie	Azote	Energie	Azote	Energie	Azote	Energie	Azote	Energie
Poids moyen initial (kg)	45,0	45,0	49,0	49,0	43,0	43,0	48,0	47,5	47,5
Poids moyen final (kg)	48,5	48,5	50,2	50,2	47,2	47,2	49,2	47,9	47,9
Variation de poids (kg)	+3,5	+3,5	+1,2	+1,2	+4,2	+4,2	+1,2	+0,4	+0,4
Production laitière en kg/J/anim.	2028 a	1599 b	1878 c	1447 d	2148 e	2007 f	1941 f	89,9	89,9
Coefficient de persistance moyen	86,7	80,6	86,0	81,2	93,8	89,7	89,7	26,3	26,3
Taux butyreux en g MA en g p. 1000	25,4	30,0	27,0	27,5	24,2	24,2	23,9	23,9	22,5
	32,5	32,5	28,0	29,0	23,2	23,2	23,9	22,5	22,5
Quantité de matière sèche ingérée en g/j/animal.	176 a	321 b	319 b	330 b	339 c	333 c	474 d	974	974
	1330	1278	1099	904	1037	1034	1034	302	302
	-	-	404	160	520	367	367	1783 e	1783 e
	448	189	1822 b	1394 c	1896 d	1751 e	17,2	31,0	31,0
	1954 a	1788 b	0	28,5	0	17,2	3,6	3,7	3,7
N. uréique en % de l'N total de la ration M.S. ingérée par 100 kg de poids vif	4,2	3,26	3,67	3,24	4,2	4,2	3,6	3,7	3,7
Matière sèche ingérée par kg de lait produit	87	201	170	228	158	166	244	502	502
	656	799	585	625	483	515	502	156	156
	221	118	222	111	242	183	156	156	156
	964 a	1118b	977a	964a	883 c	864 c	902 c	902 c	902 c

- Le traitement statistique des données a été fait indépendamment pour chaque essai  
 - Les nombres qui ne sont pas affectés du même exposant sont significativement différents au seuil P < 0,05

Tableau IV - Influence de l'utilisation de la banane sur le coût de production de 100 kg de lait.

Régime	Quantité d'aliment pour produire 100 kg de lait			Coût en Francs Français		
	Fge kg	Ban. kg	Conc. ou Tourteau kg	Conc. ou Tourteau	Ban.	Total
Fourrage + Concentré céréale	44,0	-	50,0	65,00	-	65,00
Fourrage + Banane + Tourteau	20 à 25	50,0	24,0	40,0	5,0	45,00
Prix unitaires : Banane       : 0,1     F/kg Concentré   : 1,3     F/kg Tourteau     : 1,67    F/kg						

Tableau V - Influence de la banane verte fraîche (BV) ou ensilée (BE) et de l'urée sur les performances réalisées par des chevreaux males.  
(CHENOST et al. 1971)

	Essai I Pangola ad. lib.			Essai II Pangola ad. lib.			
		+ conc. 325 g + BV	+ conc. 325 g + BE	+ conc. 500 g +BV	+ conc. 250 g +BV	+ conc. 500 g + BE	+ conc. 250 g + BE
Poids initial (kg)	27,5	27,6	27,8	30,7	30,7	30,6	31,3
Poids final (kg)	34,8	34,6	34,7	38,2	37,4	38,8	37,8
Durée (jours)	56	56,0	56	70	70	70	70
Gain moyen quotidien (g)	130	125,0	123,0	126	96	117	93
Quantité de matière sèche ingérée (g/j)							
- fourrage	198	139	171	54	66	111	146
- concentré	616	308	308	474	253	502	247
- banane	0	462	510	634	808	394	575
Totales	814	909	989	1162	1127	1007	968
Indice de consommation	6,2	5,9	8,0	9,2	11,4	8,9	10,1

Tableau VI - Utilisation de rations complètes à base de banane par des chevreaux en croissance (F. GEOFFROY)

	Essai I		Essai II			
	Composition des rations en p. 100 du poids frais					
Banane	79,0	80,6	74	74	74	74
Orge	5,0	6,5	0	0	0	0
Son de blé	0	0	22,1	22,1	22,1	22,1
Tourteau	13,0	9,0	0	0	0	0
Urée	0	0,7	0,9	0,9	0,9	0,9
Bagasse	3,0	3,2	3,0	3,0	3,0	3,0
Additifs à l'auge	-	-	-	+ tour- teau 25 %	+ mélasse 5 %	+ tour. 2,5 % + mélasse 5 %
Poids initial kg	13,0	13,0	16,0	15,8	16,4	15,8
Poids final kg	33,2	35,1	22,7	25,7	30,0	31,8
Durée jours	160	156	184	184	184	184
Gain moyen quodien (g)	126	142	36,4	54,0	74,0	87,0
Matière sèche totale ingérée/jour	856	776	617,8	656,1	818,7	805,4

BIBLIOGRAPHIE

- CHENOST, LE DIVIDICH J., CANDAU M. et CABANIS J.F., 1969. - Perspectives d'utilisation de la banane et de la patate douce en alimentation animale. Proceedings 7th. annual meeting, Caribbean. Food crops society, 43-49.
- CHENOST M., CANDAU M., GEOFFROY F. et BOUSQUET P., 1971. - Utilisation de la banane et de l'urée dans l'alimentation des caprins en zone tropicale humide. Xe Interm. Cong. on animal. Production. Versailles.
- CHENOST M., 1973. - La valeur alimentaire de quatre graminés et d'une légumineuse tropicale et ses facteurs de variation. Fourrages n° 54, Juin 1973.
- CHENOST M. et BOUSQUET P., 1974. - Exploitation en vert du pangola pour la production de lait par des chèvres. I. Alimentation complémentaire suivant la qualité du fourrage. Ann. Zootech. 23 (1) 45-62.
- GEOFFROY F. et CHENOST M. 1973.- Utilisation des déchets de banane par les ruminants en zone tropicale humide. Bull. Tech. Prod. Anim. (2-3) 67-75.
- LE DIVIDICH J. et GEOFFROY F., 1973. - Conservation de la banane. Bull. Tech. Prod. Anim. (1).
- LE DIVIDICH J., SEVE B. et GEOFFROY F., 1976. Préparation et utilisation de l'ensilage de banane en alimentation animale. Technologie, composition chimique et bilan des matières nutritives. Ann. Zootech. 25, (3) 313-323.
- LE DIVIDICH J., GEOFFROY F., CANOPE I. and CHENOST M., 1976. - Using waste bananas as animal feed. Workd. Animal. Review. 20, 22-30.
- MINSON D.J. and Mc. LEOD.M.N. 1970. The digestibility of temperate and tropical grasses. Proc. XI th. intem. Grassl. Congr. 719-722.
- SALETTE J.E., 1970 - Nitrogen use and intensive management of grass in the wet tropics. Proc. XI th. Intem. Grassl. Congr. 404-407.
- VINCENTE-CHANDLER J., CARO-COSTAS. R., PIARSON R.H., ABRUNA F., FIGAROLA J., SILVAS. 1964. - The intensive management of tropical forages in Puerto-Rico. Bull. 187. Univ. of Puerto-Rico. Agric. Exp. Stat. Rio. Pedras.
- VIVIER M., MICHALET-DOREAU B., GRUDE A., 1975. - La conduite d'un troupeau laitier intensif en zone tropicale humide (Antilles Françaises). Nouv. Agron. Antilles-Guyane 1, (4) 307-321.

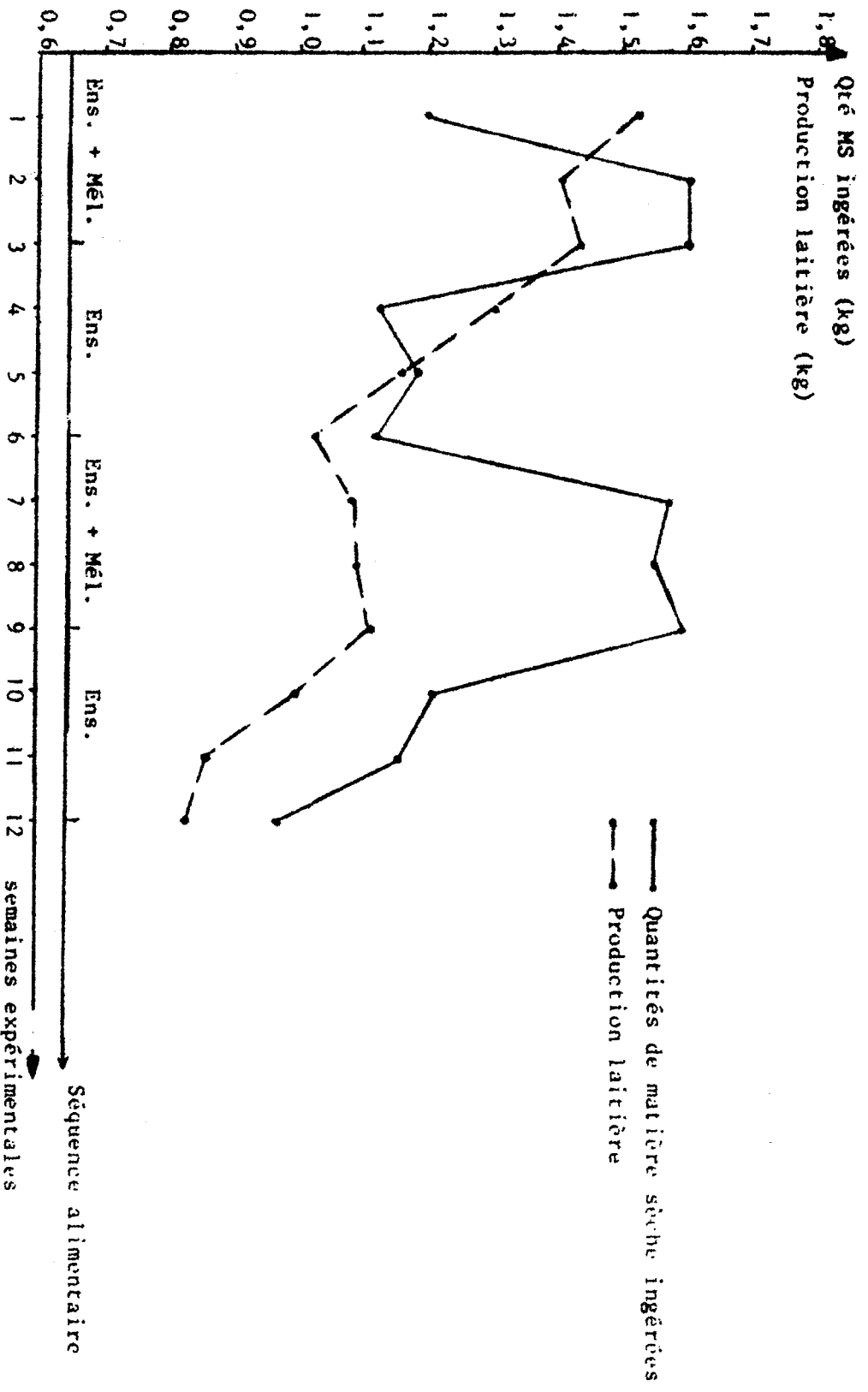


Figure 1 - Evolution hebdomadaire des quantités de matière sèche ingérées et de la production laitière