

MARTINIQUE



# *Alimentation* **ANIMALE**

à partir de ressources locales



Région Martinique



Synthèse bibliographique 2013



# Introduction



Les Martiniquais consomment en moyenne 67 kg de viande par habitant et par an (Galan *et al.*, 2008). Les filières de production ne couvrent actuellement que 20 % de la consommation totale (frais et congelés) et 73 % du marché du frais. L'élevage sur l'île ne satisfait donc qu'une part mineure des besoins locaux. Il existe ainsi une forte marge de progression pour la filière, mais la production de viande reste pour l'instant faible. L'une des raisons est le coût de l'alimentation qui diminue la rentabilité des productions. Par ailleurs, la filière élevage en Martinique est actuellement fortement tributaire des importations d'aliments.

On constate aujourd'hui une volonté d'indépendance des agriculteurs face à ces importations afin de diminuer les coûts de production mais aussi de limiter les risques liés à cette situation (grèves, problèmes de transport, pénuries, problèmes sanitaires...). Par ailleurs, la réglementation européenne impose aux agriculteurs certifiés en agriculture biologique qu'au moins 60% de l'alimentation des herbivores soient issus de la ferme ou de fermes certifiées proches, et 20% pour les porcs et les volailles. Il devient donc nécessaire de trouver des alternatives en utilisant des ressources locales pour la fabrication d'aliments.

Pour cela, deux démarches sont possibles :

- Inclure les aliments issus de ressources locales dans les rations conventionnelles à base de céréales ;
- Utiliser ces aliments comme base de nouveaux systèmes d'alimentation.

La production locale fournit 50 % des besoins en fruits et 70 % des besoins en légumes frais (Aumand, 2009). L'offre étant déjà insuffisante pour l'alimentation humaine, produire des aliments pour l'alimentation animale ne semble pas évident. Cela suppose donc de repenser les modes de production car il semble difficile de se contenter des résidus de culture et écarts de triage. Il est nécessaire de mettre en place une réflexion sur la production d'aliments (pour l'alimentation humaine comme pour l'alimentation animale) qui passera nécessairement par une diversification de la production agricole. Mais dans tous les cas, la connaissance des ressources locales et de leurs caractéristiques est un préalable indispensable. Ainsi, l'objectif visé par ce document est de répertorier les connaissances existantes à ce sujet.

Directeur de publication : José MAURICE - Rédaction : Anaïs LAVIGNE  
Relecteurs : Harry ARCHIMEDE (INRA), Valérie GAUTHIER (Chambre d'Agriculture de la Martinique),  
Caroline SYLVANIELO (FREDON), Juana VIRAYE (FREDON)  
Conception-Réalisation : Autrevue - Financement : Région Martinique

# Quelques rappels théoriques



**L'alimentation des animaux a une répercussion sur la qualité des produits animaux dérivés. Cette alimentation doit être équilibrée et répondre aux besoins des animaux pour leur entretien, leur production (œufs, viande, lait), leur croissance et leur reproduction. Les besoins diffèrent entre les différentes espèces animales, mais aussi entre les souches d'une même espèce et en fonction du mode de production.**

## ◆ Besoins nutritifs

D'une manière générale, les animaux ont des besoins nutritifs en :

### 1. Energie (glucides et lipides)

- Les glucides sont principalement représentés par l'amidon (principal constituant des céréales et tubercules), les sucres (abondants dans les fruits et les sous-produits de la canne) et la cellulose (peu digestible, sa présence en quantités excessives diminue la valeur alimentaire des aliments).
- Les lipides ou matières grasses sont parfois apportées en complément avec des huiles végétales, des graines, des fruits oléagineux (arachides, coco, cacao).

### 2. Protéines ou matières azotées

L'apport de protéines dans les aliments est particulièrement important. Le taux de protéines dans les aliments est calculé à partir du dosage de l'azote. L'azote peut être protéique ou non protéique (urée et ammoniac). L'azote non protéique n'est pas assimilable par les monogastriques.

### 3. Minéraux et nutriments essentiels

Les minéraux, constitués principalement de phosphore et de calcium, sont faiblement représentés dans les aliments d'origine végétale. Il faudra donc faire appel aux coquillages, aux coquilles d'escargots ou à des produits d'extraction minière (calcaire, phosphate bi-calcique). Le sodium peut être fourni via du sel marin.

## ◆ Digestibilité

Les produits ingérés ne sont pas digérés en totalité. Une partie se retrouve dans les fèces.

Chez les monogastriques les produits riches en amidon et en sucres (racines et tubercules, céréales, fruits, produits sucriers) ont des coefficients de digestibilité élevés. Certains fruits comme la banane font

exception à la règle car ils renferment des tanins qui diminuent la digestibilité et la valeur alimentaire.

La plupart des graines de légumineuses contiennent un facteur antitrypsique qui s'oppose à la digestion des protéines. Ce facteur est détruit par la chaleur. Le traitement thermique ne doit être ni insuffisant (destruction imparfaite du facteur antitrypsique), ni excessif (dénaturation des protéines et diminution de la valeur nutritionnelle).

## ◆ Les différentes sources d'aliments possibles

### 1. Sources d'énergie :

- Résidus de récolte et écarts de triage : tubercules (manioc, patate douce), fruits (banane, papaye, noix de coco, fruit à pain...)
- Canne à sucre et ses sous-produits : sucre, vesou, mélasse, tiges de canne
- Produits et sous-produits agricoles : pulpe de fruits
- Céréales : sorgho, maïs

### 2. Sources de protéines :

- Graines de légumineuses (soja, haricots, pois d'angole, autres pois...)
- Feuillages de certaines plantes cultivées (patate douce et manioc) et fourrages
- Certaines légumineuses arbustives (cf annexe)
- Certains fruits (avocat, pastèque, arachides)
- Noyaux de mangue
- Certaines plantes aquatiques
- Larves de mouches, vers de terre et termites

### 3. Sources de minéraux et vitamines :

- Ecorces sèches lavées et broyées
- Sel
- Fourrage frais et pâturage tendre
- Feuillages (graminées, légumineuses, arbres)
- Produits maraîchers (laitue, choux, carotte et fruits)
- Coquillages et coquilles d'escargots

## ABREVIATIONS

MAD :	Matière azotée digestible
MF :	Teneur en matière fraîche
MS :	Teneur en matière sèche (%) d'un aliment
PDI :	Protéines digestibles dans l'intestin
UFL :	Unité fourragère lait
UF :	Unité fourragère
UFV :	Unité fourragère viande
UBT :	Unité de bétail tropical, soit l'équivalent d'un bovin d'un poids de 250 kilos



## ◆ Réglementation

Après avoir pu établir un lien entre farines animales et propagation de l'encéphalopathie spongiforme bovine (ESB) chez les bovins ainsi qu'une relation entre la viande d'animaux malades de l'ESB et la transmission de la variante de la maladie de Creutzfeldt-Jakob (vMCJ) chez l'homme, le règlement européen interdit l'utilisation de farines animales dans l'alimentation des animaux d'élevage pour la production de denrées alimentaires (2000/766/CE, 2001/9/CE). Ainsi, l'utilisation de protéines animales transformées dans l'alimentation des animaux d'élevage destinés à la production de denrées alimentaires est interdite. On entend par "protéines animales transformées", notamment la farine de viande et d'os, la farine de sang, la farine de corne, la farine d'abats de volaille, la farine de plumes, les cretons séchés, la farine de poisson, la gélatine...

Cette interdiction ne s'applique pas à l'utilisation :

- de farine de poisson dans l'alimentation d'animaux autres que les ruminants, selon des mesures de contrôle à fixer<sup>1</sup> (directive 89/662/CEE du Conseil du 11 décembre 1989) ;
- de lait et de produits laitiers dans l'alimentation des animaux d'élevage qui sont détenus ; engraisés ou élevés pour la production de denrées alimentaires ;
- de protéines non transformées telles que les insectes, les vers de terres, les mollusques.

Attention l'élevage d'insectes nécessite l'obtention d'un certificat de capacité pour l'élevage d'espèces non domestiques.

## ◆ Chlordécone : des précautions à prendre

Au-delà d'une certaine concentration en chlordécone, les produits sont considérés comme non conformes à la consommation. Des normes ont été établies pour protéger le consommateur : la limite maximale de résidus est fixée à 20 µg/kg de poids frais, quelle que soit la denrée (fruits, légumes, viande, œufs, lait).

<sup>1</sup> La farine de poisson est produite dans des usines de transformation se consacrant uniquement à l'élaboration de produits à base de poisson.

La chlordécone est un polluant organique persistant, non biodégradable présent dans certains sols. Par transfert ou par contact, elle peut se retrouver dans certains produits végétaux. Ainsi, les animaux qui pâturent sur des terres polluées peuvent se contaminer en ingérant de la terre (un bovin peut consommer ainsi près de 500 g de terre par jour), de l'eau, du fourrage, ou certains végétaux contaminés ou souillés. La chlordécone peut alors se retrouver dans les viandes, graisses et organes (foie notamment) de l'animal ou ses produits (lait, œuf).

Il existe un risque de contamination lorsque les animaux sont élevés sur des terrains pollués, nourris à partir d'aliments contaminés ou abreuvés à partir d'eau contaminée. Pour savoir s'il y a un risque de contamination, il convient de faire réaliser des analyses de sol pour connaître le niveau de pollution des parcelles dédiées à l'élevage (contacter la Chambre d'Agriculture). En zone polluée, il est recommandé d'abreuver les animaux avec de l'eau du réseau de distribution ou de l'eau de pluie dans des contenants propres.

Pour limiter les risques de contamination, il y a des règles simples à respecter :

### • D'une manière générale,

- éviter de faire pâturer des animaux sur des terrains pollués,
- éviter de donner des aliments (fourrages, légumes, déchets...) souillés par de la terre,
- éviter de donner des aliments à même le sol (utiliser des mangeoires, des auges),
- éviter de leur fournir des aliments contaminés,
- éviter de donner des épluchures de légumes racines et tubercules, des souches de cannes...cultivés sur sols pollués,
- couper l'herbe au-dessus de 10 cm (largeur d'une main) lorsque l'on apporte du fourrage,
- éviter de prélever les tiges "cannées", hautes et rigides (herbe de Guinée)
- privilégier l'eau du réseau d'eau potable ou l'eau de pluie.

### • Dans le cas des ruminants,

Sur les zones affectées par la pollution :

- éviter le surpâturage, qui favorise l'ingestion des parties inférieures des végétaux et de la terre : la hauteur de l'herbe doit rester supérieure à 10 cm ;
- pour les bovins, engraisser les animaux avant abattage pendant au minimum 6 à 8 mois, un an si possible, soit hors-sol avec des fourrages non contaminés, soit au pâturage sur des parcelles non contaminées ;
- utiliser l'eau du réseau d'eau potable ou les eaux de pluie.

## ◆ Élaboration de rations

Afin d'obtenir des performances optimales, il convient de respecter les besoins nutritionnels des animaux. Ces besoins correspondent aux dépenses physiologiques indispensables pour l'entretien et les productions (lait, viande, œufs). Les apports doivent être raisonnés à partir de ces besoins. Pour cela, les quantités d'aliment à apporter doivent être calculées à partir des recommandations émises pour chaque espèce animale en fonction des conditions d'élevage et du type de production.

NB : Les chiffres sur lesquels se basent les calculs sont donnés à titre indicatif et sont à vérifier auprès des organismes de référence (Chambre d'agriculture, INRA, coopératives...).

### Elaborations de rations pour les ruminants (Cirad et al., 2006 ; Boudet, 1991, INRA)

La ration est établie à partir d'une ration de base, composée de fourrages généralement, qui couvre l'entretien et un minimum de production. La ration de base doit être combinée avec un complément qui équilibre la ration en fonction des besoins de l'animal et des objectifs de production, tout en tenant compte de la capacité d'ingestion de l'animal.

La valeur fourragère d'un pâturage dépend de sa valeur énergétique et de sa valeur azotée. La valeur énergétique d'un fourrage est exprimée en unités fourragères (UF). L'UF est l'équivalent d'un kg d'orge en grain produisant 1650 calories dans le cas des ruminants. La valeur azotée du fourrage est caractérisée par sa teneur en matières azotées digestibles (MAD en g/kg de MS).

On distribue en général le fourrage à volonté (ou pâturage) afin de faire consommer un maximum et de distribuer un minimum de concentré.



L'élaboration de la ration se fait en 5 étapes :



\* utiliser des tables de référence

**Exemple :**

1 Engraissement de bovins de 250 kg devant réaliser un gain de poids de 300 g/j. On estime les besoins à 6,5 UF et 388 MAD.

2 Les bovins sont mis à pâturer sur une prairie améliorée de *Panicum maximum*. La valeur fourragère est de 0,41 UF et 45 g MAD/kg MS (23% de MS).

La consommation journalière d'un bovin tropical est estimée à 2,5 kg de MS pour 100 kg de poids vif. Pour les moutons et les chèvres en stabulation la consommation est similaire. Une unité bovin tropical (UBT) est définie comme un bovin de 250 kg à l'entretien. La quantité de matière sèche consommée est donc estimée à 6,25 kg MS/j.

3 Pour un fourrage de valeur fourragère 0,41 UF, on estime à 4,5 kg MS la consommation journalière du fourrage.

$$4,5 \times 0,41 = 1,8 \text{ UF}$$

$$4,5 \times 45 = 202,5 \text{ g MAD}$$

Le déficit par rapport aux besoins est de 4,7 UF et 185,5 MAD.

4 Pour combler ce déficit on apporte une ration composée de deux matières premières A (avec UF<sub>a</sub> et MAD<sub>a</sub>) et B (UF<sub>b</sub> et MAD<sub>b</sub>) :

$$UF_a * A + UF_b * B = 4,7 \text{ UF}$$

$$MAD_a * A + MAD_b * B = 185,5 \text{ MAD}$$

On résout l'équation à deux inconnues pour trouver la quantité A et la quantité B.

A + B doivent être inférieures à 6,25 - 4,5 = 1,75 kg MS pour que l'animal consomme tout ce qu'on lui donne.

5 Il faut ensuite calculer les quantités de produits bruts à apporter.



**Élaboration de rations pour les monogastriques**

(Eekeren et al., 2004)

On peut calculer les régimes des monogastriques à l'aide du carré de Pearson. La méthode est la suivante :

1. Les différents aliments sont classés en deux groupes (ou familles d'aliments), chacun pouvant comporter plusieurs matières premières.

2. A partir du taux de protéines de chacune des matières premières, on calcule le niveau moyen de protéines pour chacun des groupes (les compositions des matières premières sont disponibles sur le site <http://www.trc.zootechnie.fr>).

3. On calcule la ration en utilisant la méthode du carré de Pearson (Figure 1) :

- On place le pourcentage de la teneur en protéines de chaque aliment sur les deux coins de la partie gauche du carré.
- Pour calculer la proportion de chaque élément requis, on soustrait le petit nombre du plus grand en suivant la diagonale du carré. La proportion de chaque ingrédient est donnée sur la partie droite du carré.



Figure 1 : Carré de Pearson

**Exemple :**

On donne ci-dessous un exemple de calcul d'un régime pour une poule pondeuse titrant à 16,5% de protéines, à base de quatre sources protéiques différentes (tableau 1).

Tableau 1 : Calcul d'un régime pour une poule pondeuse

Sources	% de protéine
maïs	8
sorgho	10
farine de soja	44
farine de poisson	65

- Les différents aliments sont classés en deux groupes : les céréales et les aliments protéiques.
- A partir du taux de protéines de chacune des matières premières, on calcule le niveau moyen de protéines pour chacun des groupes. Si l'on veut utiliser des quantités différentes de chaque ingrédient, il faut penser à tenir compte de la quantité de chaque ingrédient apporté dans le calcul de ce niveau moyen (moyennes pondérées).  
Par exemple, supposez qu'il soit plus facile d'obtenir du maïs que du sorgho, et qu'il soit moins coûteux d'utiliser de la farine de soja que de la farine de poisson. Vous pouvez prendre **deux parts** de maïs (8%) et **une part** de sorgho (10%), et **trois parts** de soja (44%) et **une part** de farine de poisson (65%).

Vous aurez le calcul suivant :

> **Céréales - moyenne pondérée**

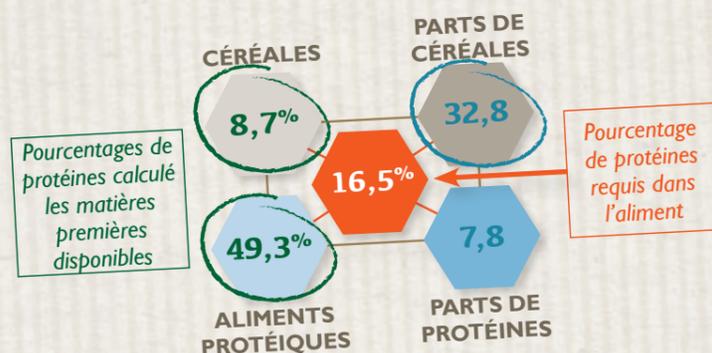
Maïs .....  $2 \times 8\% = 16\%$   
 Sorgho .....  $1 \times 10\% = 10\%$   
 Moyenne pondérée .....  $\frac{16 + 10}{3} = 8,7\%$   
 Pour les protéines des céréales

> **Aliments protéiques - moyenne pondérée**

Farine de soja .....  $3 \times 44\% = 132\%$   
 Farine de poisson .....  $1 \times 65\% = 65\%$   
 Moyenne pondérée .....  $\frac{132 + 65}{4} = 49,3\%$   
 pour les aliments protéiques

3 On calcule la ration en utilisant la méthode du carré de Pearson (Figure 1) :

- on place le niveau de protéines requis (16,5%) dans le régime complet au centre du carré ;
- on place le pourcentage de la teneur en protéine de chaque aliment sur les deux coins de la partie gauche du carré (8,7 et 49,3 %) ;
- pour calculer la proportion de chaque élément requis, on soustrait le petit nombre du plus grand en suivant la diagonale du carré, comme indiqué plus bas. La proportion de chaque ingrédient est donnée sur la partie droite du carré.



- Parts de céréales  
 $49,3 - 16,5 = 32,8$

- Parts d'aliments protéiques  
 $16,5 - 8,7 = 7,8$

Par conséquent, pour obtenir un régime contenant 16,5% de protéines, il faut mélanger 32,8 parts de céréales et 7,8 parts d'aliments protéiques.

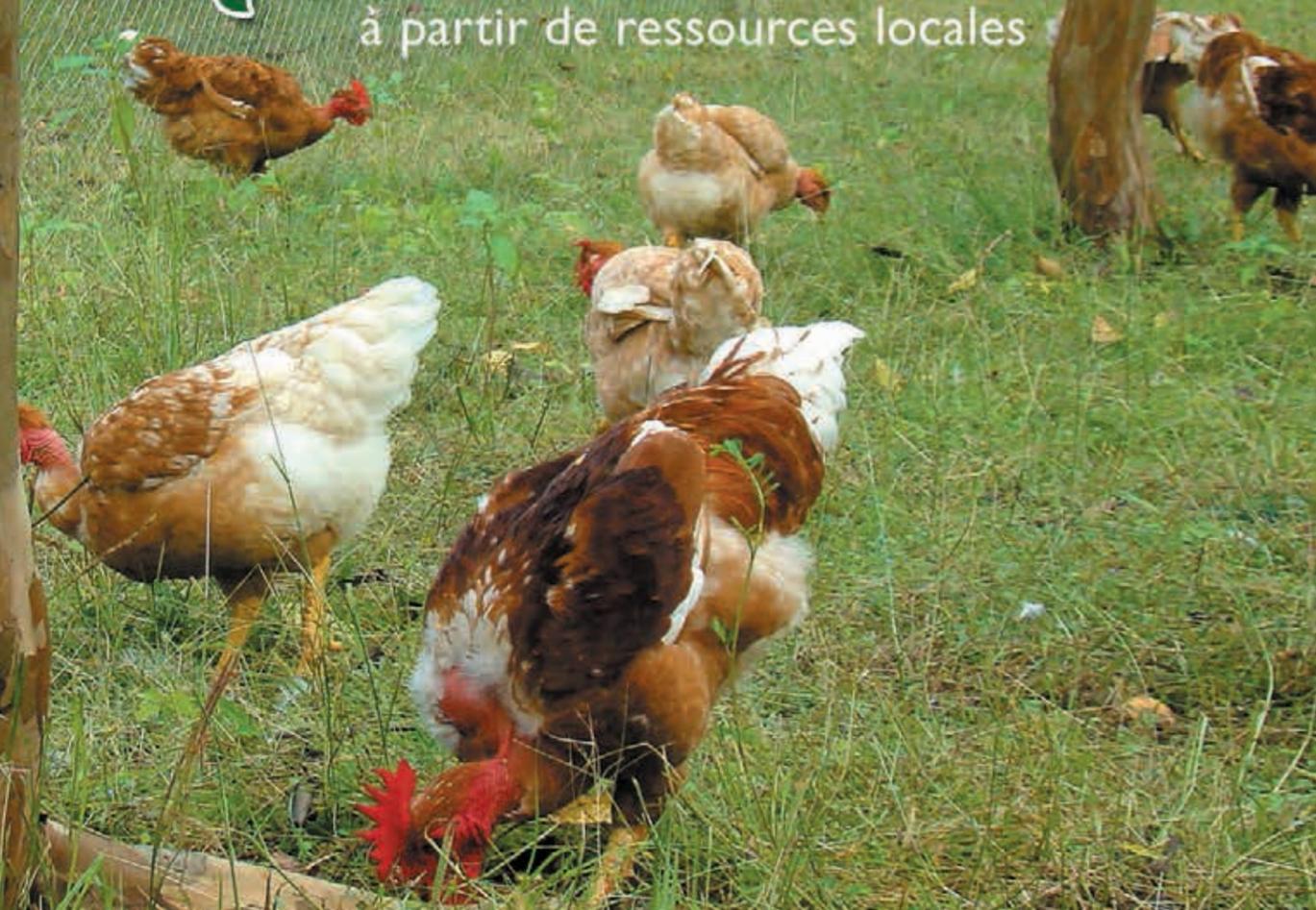
Exprimé en pourcentages, le régime se compose comme suit :

<b>Céréales</b>	$32,8 \div (32,8 + 7,8) \times 100\% = 81\%$
<b>Aliments protéiques</b>	$7,8 \div (32,8 + 7,8) \times 100\% = 19\%$
<b>Les céréales consistent en maïs et en sorgho</b>	$81\% \div 3 = 27\%$ de sorgho $81 - 27 = 54\%$ de maïs
<b>Il en est de même pour les aliments protéiques</b>	$19\% \div 4 = 5\%$ de farine de poisson $19 - 5 = 14\%$ de sorgho

Finalement, il faut contrôler si ce régime satisfait aussi les autres besoins nutritifs.

# Alimentation des VOLAILLES

à partir de ressources locales





# VOLAILLES

## Niveaux d'utilisation des ressources

Sauf mention contraire, les niveaux d'utilisation sont donnés en pourcentage de matière sèche.



Famille	Nom de l'aliment	Catégories des animaux	Niveau d'utilisation	Taux de protéine	Remarques
Tubercules	<b>Manioc : tubercule</b>	<b>Croissance et ponte</b>	Max 10 à 12% dans les aliments présentés sous forme de farines (empatement du bec)  Jusqu'à 60% dans les aliments sous forme de granulés à condition qu'il y ait un bon apport azoté complémentaire	2,6 % 15,2 MJ/kg MS	Il élève le taux d'acide cyanhydrique chez l'animal. Il possède une bonne digestibilité et des valeurs énergétiques similaires à celles des céréales, mais le taux de protéines est faible et ses acides aminés ne sont pas équilibrés pour assurer la production d'œufs et la croissance. Il faut davantage de complément protéique quand on remplace les céréales par le manioc. Couper les manioc doux en rondelles et les sécher au soleil ou dans un desiccateur. Les maniocs amers doivent être débarrassés de l'acide cyanhydrique par la cuisson.  Les épluchures peuvent également être distribuées aux animaux. Les épluchures sont généralement plus riches en protéines, en fibres et en facteurs antinutritionnels et toxiques que les tubercules entiers. Il faut également surveiller la contamination des épluchures avec de la terre qui, lorsqu'elle survient, a pour effet de baisser leur valeur alimentaire et leur palatabilité.
	<b>Manioc : plante entière séchée et broyée</b>	<b>Poulets de chair</b>	Max 25 %		
	<b>Igname</b>	<b>Poulets</b>	Max 30% de la ration	6 à 9 % en fonction de l'espèce	Les espèces sauvages et les plantes cultivées qui ne sont pas encore à maturité peuvent contenir des alcaloïdes amers hautement toxiques. Les épluchures peuvent également être distribuées aux animaux. Les épluchures sont généralement plus riches en protéines, en fibres et en facteurs antinutritionnels et toxiques que les tubercules entiers. Il faut également surveiller la contamination des épluchures avec de la terre qui, lorsqu'elle survient, a pour effet de baisser leur valeur alimentaire et leur appétibilité.
	<b>Dachine et chou caraïbe</b>	<b>Poulets de chair</b>	100 g/kg de poids vif (dachine pelé et bouilli)	6 à 7 %	Ils diminuent fortement l'appétibilité des rations, l'ingestion volontaire et les performances de croissance. <i>Colocasia esculenta</i> (dachine) doit impérativement être cuit, tandis que <i>Xanthosoma sagittifolium</i> (chou Caraïbe) est comestible en l'état.
	<b>Patate douce</b>		25 % de la ration	5,5 %	Elle possède un faible taux de protéines. L'utilisation de variétés à chair colorée pour alimenter des poules pondeuses se traduit par une augmentation de la teneur en vitamine A du jaune d'œuf. Les épluchures peuvent également être distribuées aux animaux. Leur valeur alimentaire est assez proche des tubercules. Toutefois, les épluchures sont généralement plus riches en protéines, en fibres et en facteurs antinutritionnels et toxiques que les tubercules entiers. Il faut également surveiller la contamination des épluchures avec de la terre qui, lorsqu'elle survient, a pour effet de baisser leur valeur alimentaire et leur appétibilité.

Glucides

Volailles



# VOLAILLES

## Niveaux d'utilisation des ressources

Sauf mention contraire, les niveaux d'utilisation sont donnés en pourcentage de matière sèche.



Famille	Nom de l'aliment	Catégories des animaux	Niveau d'utilisation	Taux de protéine	Remarques
Fruits	Bananes		Max 10 à 20 % (fruits verts)	4 à 5 %	Les bananes mures (dessert et plantain) sont beaucoup plus appétibles pour la volaille que les fruits verts qui contiennent des tannins libres ou actifs.
	Pulpe de citron	Pondeuses	Max 2 %	6 %	A ne pas inclure à plus de deux pour cent afin d'éviter un ralentissement de la croissance et une altération de la couleur du jaune de l'œuf.
Résidus de canne à sucre	Sucre cristallisé		40 à 50%		Le sucre brut peut remplacer tous les glucides dans la ration des volailles à condition que la formule du complément tienne compte des carences du sucre par rapport aux céréales (protéines et lipides). Une meilleure utilisation du sucre brut est son association à la mélasse.
	Mélasse		Max 30 à 50 % Idéalement 5 à 10%	5% 13 MJ/kg MS	Elle contient 50 à 60% de sucres et une forte proportion de matières minérales solubles (10-12%), surtout des sels de potassium et de calcium. Ce fort taux de matières minérales serait la cause de diarrhées "physiologiques" quand le taux de mélasse dans la ration dépasse 30 à 50%. Cet effet laxatif des taux élevés de mélasse diminue la consommation d'aliments. Un "stress" se produit aussi chez les volailles dont le plumage est collé par la mélasse. La consistance liquide des excréments entraîne des problèmes d'élevage chez les volailles élevées sur litière épaisse. L'incorporation dans la ration de sources de glucides peu cellulosiques ou sans cellulose et très digestibles comme le sucre brut ou le maïs grain permet de limiter cet effet. Les canards et les dindons semblent moins éprouvés par un régime à base de mélasse que les poulets de chair et les pondeuses. Utilisée à des doses inférieures à 5%, elle améliore l'appétabilité de l'aliment et agglomère les plus fines particules.
	Jus de canne et vesou		10 à 25 % max	2,5 %	Le jus de canne est théoriquement plus nutritif que le sucre qui en dérive, puisqu'il contient encore des protéines, des minéraux et des vitamines même si ce n'est qu'à l'état de traces. Le jus clair n'est pas laxatif et entraîne la formation d'excréments de consistance normale.

Glucides

Volailles



# VOLAILLES

## Niveaux d'utilisation des ressources

Sauf mention contraire, les niveaux d'utilisation sont donnés en pourcentage de matière sèche.



Famille	Nom de l'aliment	Catégories des animaux	Niveau d'utilisation	Taux de protéine	Remarques
Résidus de canne à sucre	Mœlle de canne à sucre			2,5 %	Cette matière est formée de sucres solubles pour 60% de sa matière sèche et, pour le reste, de parois cellulaires, riches en cellulose ; son taux de protéines est négligeable. La moelle de canne à sucre a été utilisée avec succès chez les volailles pour former jusqu'à 60% environ de la matière sèche de la ration, la proportion étant fonction de l'espèce animale et du stade de développement.
Céréales	Drèches de brasserie	Poulets et pondeuses	Max 20 % de la ration (MS) Idéalement 5 à 10 %	16 à 24 %	A l'état humide, au sortir de la brasserie, la drèche constitue un aliment volumineux, peu énergétique. Mais sèche, elle donne d'excellents résultats pour les poulets jusqu'à 20% de la ration. Son utilisation peut augmenter la consommation d'aliment par œuf lorsque les quantités dépassent 10 %.
Graines et fruits oléagineux	Soja, arachides, coprah	Poulets de chair	5 à 10 %	36 % pour les graines de soja 17,1 MJ/kg MS	On limitera leur utilisation pour les pondeuses afin d'éviter l'engraissement.

Glucides



Volailles

# VOLAILLES



## Niveaux d'utilisation des ressources

Sauf mention contraire, les niveaux d'utilisation sont donnés en pourcentage de matière sèche.



Famille	Nom de l'aliment	Catégories des animaux	Niveau d'utilisation	Taux de protéine	Remarques
Pois et autres légumineuses	<i>Canavalia ensiformis</i> (Pois sabre) <i>Lablab purpureus</i> (Pois bourcoussou) <i>Mucuna pruriens var utilis</i> (Pois mascate) <i>Phaseolus lunatus</i> (Pois de Lima)		Max 5% de farines de graines  Max 10% de graines bouillies	27 à 29 % dans les graines	Leurs inconvénients sont l'existence de facteurs antinutritifs. A utiliser occasionnellement et à de faibles teneurs d'incorporation. Utiliser des graines bouillies une heure.
	<i>Phaseolus vulgaris</i> (Haricot commun)	Poulets de chair  Pondeuses	Max 12%  Max 10%	25 %	La cuisson améliore la production et le poids des œufs.
	<i>Vigna unguiculata</i> (Pois yeux noirs)		15 à 20 % de graines bouillies	22%	Source intéressante d'énergie et de protéines. Les graines doivent être utilisées cuites. Les performances sont médiocres avec les haricots de niébé.
	<i>Glycine max</i> (Soja)			36 % pour les graines de soja	Les graines de soja sont d'excellente source de protéines et sont riches en énergie. Mais elles contiennent de grandes quantités de facteurs antinutritionnels qui doivent être détruits par un traitement thermique (toastage, extrusion ou ébullition pendant une heure).
	<i>Cajanus cajan</i> (Pois d'angole)		10% de la ration (max 30 %)	20 % dans les gousses 13.7 MJ/kg (graines)	Les pois peuvent être donnés crus après concassage mais la cuisson limite les effets des facteurs antinutritionnels
	<i>Arachis hypogaea</i> (Cacahuète)		10 % de graines brutes	27 % dans les graines	Les graines sont très énergétiques (graines oléagineuses). Elles permettent un apport notable de protéines, bien équilibrées en acides aminés. Contrairement aux autres légumineuses elles contiennent peu de facteurs antinutritionnels.
	<i>Clitoria ternatea</i> (Pois bleu)			21 % 42 % dans les graines	

Protéines

# VOLAILLES



## Niveaux d'utilisation des ressources

Sauf mention contraire, les niveaux d'utilisation sont donnés en pourcentage de matière sèche.



Famille	Nom de l'aliment	Catégories des animaux	Niveau d'utilisation	Taux de protéine	Remarques
Feuillages de certaines plantes cultivées	Patate douce			16.5 %	Les tiges de patates douces sont appétentes pour les volailles. Ces feuilles peuvent fournir jusqu'à 25% du complément protéique nécessaire dans l'alimentation à base de jus de canne. Elle contribue à la coloration des jaunes d'œufs.
	Manioc		5 à 10 % de farine de feuilles	25 %	Bien que les feuilles de manioc soient riches en protéines, leur haute teneur en fibres limite leur valeur alimentaire pour les monogastriques. A des niveaux d'utilisation supérieurs à 10%, il est nécessaire de compléter la ration en méthionine et en énergie pour maintenir des niveaux de production satisfaisants chez les animaux. La protéine de manioc est riche en lysine, mais déficiente en méthionine et tryptophane.
	Feuilles de Neem		10%	17 %	Il semble que les feuilles de Neem fraîches contiennent un principe lipidique favorisant la production et le poids des œufs.
Légumineuses arbustives	<i>Leucaena leucocephala</i> (Acacia, Zagaya)		Max 5%	23 % dans les feuilles 33 % dans les graines	Elle fournit à la fois des protéines et le pigment jaune des œufs et de la graisse. La présence d'un acide aminé toxique, la mimosine limite son utilisation à 5%.
	<i>Gliricidia sepium</i> (Gliseria)		Max 3%	22 % dans les feuilles	3% de farine de feuilles de gliricidia fournissent la pigmentation jaune recherchée au niveau du jaune d'œuf et de la peau des poulets. Les taux supérieurs à 3% de la matière sèche de la ration ont tendance à réduire la consommation d'aliments. Le feuillage de gliricidia ne peut donc pas être considéré comme une source potentielle de protéines.
Invertébrés	Vers de terre			61 %	Dans certains pays, on a étudié l'élevage des vers de terre comme moyen de production de protéines de bonne qualité. Il faut toutefois prendre en compte le rôle de vecteur joué par le ver de terre dans la transmission de certains cestodes comme <i>Davainea</i> et <i>Raillietina</i> (il en est de même pour la transmission de trématodes par certains escargots). De plus à l'état frais, le ver de terre contient un principe inhibiteur de croissance qui peut être dénaturé par séchage au soleil.
	Larves de mouches				Des larves de stomox, élevées sur excréments de porcs, ont été données expérimentalement en aliments à des poules pondeuses, apparemment avec succès du point de vue nutritionnel.
	Termites		Max 80%		Quelques espèces de termites seulement sont comestibles, en particulier les termites xylophages de la classe des ouvrières. Les termites humivores sont à éviter. La quantité de termites distribuées varie entre 50 et 100 grammes par jour, ce qui fournit à l'animal 10 à 20 g de protéines quotidiennes.
	Escargots			50 % 9 MJ/kg MS	Les coquilles d'escargots représentent une bonne source de calcium (71 g/kg MS).

Protéines

## Identifier les besoins

### Poulets de chair

Pour l'alimentation des poulets de chair on recommande généralement trois types d'aliments : un aliment démarrage jusqu'à 2 semaines, riche en protéines, vitamines et minéraux et faiblement énergétique (3000 Kcal/kg),

un aliment croissance, de 2 à 5 semaines, plus riche en énergie et moins en protéines, puis un aliment de finition encore plus riche en énergie (3200 Kcal/kg).

Il faudra veiller au respect rigoureux des exigences nutritionnelles du poulet "démarrage" : ainsi une carence en lysine, chez les animaux jeunes, n'est pas compensée plus tard.

### Besoins nutritifs du poulet (ITAB, 2009)

AGE DU POULET	DÉMARRAGE (1-4 semaines)	CROISSANCE-FINITION (abattage précoce) (5-12 semaines)	FINITION (abattage tardif) (9-16 semaines)
Energie métabolisable (kcal EMA)	2750-2850	2800-2900	2700-2800
Protéines brutes maxi (%)	21	19	16
Lysine digestible (%) min.	0,90	0,74	0,65
Méthionine digestible (%) min.	0,35	0,30	0,25
Calcium (%) min.	1,1	1	1
Phosphore disponible (%) min.	0,42	0,35	0,35
Sodium (%) min.	0,15	0,15	0,15

### Poulettes

### Besoins alimentaires de la poulette (ITAB, 2010)

AGE DE LA POULETTE	0-6 SEMAINES	7-20/23 SEMAINES
Energie métabolisable (kcal EMA)	2750-2850	2600-2800
Protéines brutes maxi (%)	21	18
Lysine digestible (%) min	0,85	0,62
Méthionine digestible (%) min	0,32	0,24
Cellulose brute (%) max	5	7
Calcium (%) min	1	1
Phosphore disponible (%) min	0,4	0,35
Sodium (%) min	0,15	0,12

### Pondeuses

### Besoins alimentaires d'une pondeuse à potentiel moyen (ITAB, 2009)

	ENTRÉE EN PONTE (>42 sem.)	PONTE (>42 sem.)
Energie métabolisable (kcal EMA)	2700-2900	2650-2750
Protéines brutes maxi (%)	18	18
Lysine digestible (%) min	0,60	0,55
Méthionine digestible (%) min	0,28	0,25
Tryptophane (%) min	0,14	0,14
Cellulose brute (%) max	7	7
Calcium (%) min	3,5	3,5
Phosphore disponible (%) min	0,31	0,31
Sodium (%) min	0,13	0,13

### Pintades

Les caractéristiques nutritionnelles des aliments sont voisines de celles du poulet, mais les besoins

en lysine et méthionine dans les aliments croissance sont légèrement plus élevés pour les pintades.

### Canards

Ils sont moins exigeants que le poulet.

### Besoins nutritifs des canards (IEMVT, 1983 ; CA Rhône-Alpes)

AGE DU CANARD	0-4 SEMAINES	APRÈS 4 SEMAINES
Energie métabolisable (Kcal/kg)	2600-3000	2600-3000
Protéines brutes (% maxi)	16,5-20 %	12,6-14,5 %
Lysine	1%	0,8%
Méthionine	0,5 %	0,45 %
Calcium	0,8 à 0,9 %	0,7 à 0,8 %

## Exemples de rations

### Ration pour poussins de moins de 30 jours (Tapia Argüelles, 2011)

- 60 % de portions énergétiques
- 30% de protéines
- 10% de minéraux et vitamines

Exemple : 1kg de sel, 2 kg d'os<sup>2</sup>, ½ kg de coquilles d'œuf, 1 kg de feuilles de manioc sèches et broyées pour 100 kg de fourrage.

### Ration de finition (Tapia Argüelles, 2011)

- 6 kg de feuilles de manioc, taro et banane
- 3 kg de noix de coco, pois d'angole et haricots
- 1 kg de mélange de minéraux
- 200 g de mélasse de canne

### Rations pour poules pondeuses (Tapia Argüelles, 2011)

- 2 kg de manioc (racine), 1 kg de bananes, 1 kg de pois d'angole, ½ kg de pâturages secs broyés, ½ kg

Plus de 20 % du fourrage peut être consommé par pâturage.



<sup>2</sup> Interdit en Europe





# RUMINANTS



## Niveaux d'utilisation des ressources

Glucides

Ruminants

Famille	Nom de l'aliment	Niveau d'utilisation	Taux de protéine	Remarques
Feuilles	Feuilles et troncs de bananiers	Max. 15 kg de feuilles fraîches pour 100 kg de poids vif  Max. 12 kg de tronc pour 100 kg de poids vif.	6,4 %	Les feuilles et troncs peuvent être distribués à l'état brut mais le hachage favorise la consommation du produit. Les feuilles équivalent à de l'herbe de qualité moyenne tant du point de vue énergétique qu'azoté (protéique). Les troncs sont plus riches en eau et plus pauvres en azote que les feuilles.
	Fourrages			
Fruits	Bananes	Max.70% de la ration Max. 8 kg de banane fraîche /100 kg poids vif.	4 à 5 %	Les espèces sauvages et les plantes cultivées qui ne sont pas encore à maturité peuvent contenir des alcaloïdes amers hautement toxiques. Les épluchures peuvent également être distribuées aux animaux. Les épluchures sont généralement plus riches en protéines, en fibres et en facteurs antinutritionnels et toxiques que les tubercules entiers. Il faut également surveiller la contamination des épluchures avec de la terre qui, lorsqu'elle survient, a pour effet de baisser leur valeur alimentaire et leur appétibilité.
	Ensilage d'ananas	2% du poids vif des agneaux		
Canne à sucre			4 à 5 %	Si l'exploitation agricole ne dispose que de ruminants, la canne entière avec feuilles est utilisée. Sinon, il est recommandé de réserver les têtes de canne et approximativement le quart supérieur de la tige (partie immature moins riche en sucre) aux ruminants. La canne à sucre doit être complétée par de l'azote, des minéraux, des vitamines et de l'amidon.



# RUMINANTS



## Niveaux d'utilisation des ressources

Famille	Nom de l'aliment	Niveau d'utilisation	Taux de protéine	Remarques
Pois	<i>Canavalia ensiformis</i> (Pois sabre) <i>Lablab purpureus</i> (Pois bourcoussou) <i>Mucuna pruriens var. utilis</i> (Pois mascate)	Max 10% de graines bouillies une heure	27 à 29 % dans les graines	Le pois mascate apporte des quantités appréciables de protéines (28% dans la graine sèche) assez digestes pour les ruminants.
	<i>Vigna unguiculata</i> (Pois yeux noirs)		22%	Peut constituer un bon complément des céréales. Leur valeur alimentaire est supérieure à celle des haricots.
	<i>Phaseolus vulgaris</i> (Haricot commun)	15 % de l'alimentation complémentaire	25 %	Compte tenu des quantités nécessaires on fournira les haricots crus.
	<i>Cajanus cajan</i> (Pois d'angole)	15 % de la MS totale de la ration (graines bouillies)	20 % dans les gousses 17,8 % dans les parties	
	<i>Glycine max</i> (Soja)	5 kg de graines pour une vache adulte		Les facteurs antinutritionnels des graines de soja broyées étant détruits par la fermentation dans le rumen, il n'y a pas d'effet antitrypsique. Elles peuvent être utilisées en quantité limitée. A de fortes doses elles altèrent la digestion.
	<i>Arachis hypogaea</i> (Arachide)	20 à 25 % dans les concentrés d'appoint	27 % dans les graines 17,5 % dans les parties aériennes	Les graines sont très énergétiques (graines oléagineuses) et elles permettent un apport notable de protéines de bonne valeur biologique et bien équilibrées en acides aminés. Contrairement aux autres légumineuses elles contiennent peu de facteurs antinutritionnels.
Four- rages	Stylosanthes			A la fois sources d'azote protéique et d'azote non protéique
	Arachide fourrager			
Feuillages de certaines plantes cultivées	Patate douce		16,5 %	
	Manioc		25 %	
Légumineuses arbustives	<i>Leucaena leucocephala</i> (Acacia, zagaya)		23 % dans les feuilles 33 % dans les graines	A des taux élevés d'utilisation, les feuilles et les graines sont toxiques, en particulier pour les ruminants.
	<i>Gliricidia sepium</i> (Gliséria)		22 % dans les feuilles	

Protéines

Ruminants

# Établir ses rations

## Exemples de rations

### Pâturage (Mazorra Calero, 2011)

Les animaux élevés sous conditions de stabulation sont moins habiles au pâturage que ceux qui y sont habitués. Dans les nouveaux habitats, les animaux dépensent plus d'énergie, consomment moins et sont plus enclins à l'ingestion de plantes toxiques.

Pour augmenter l'ingestion d'une plante donnée pendant le pâturage, il convient d'habituer au préalable les animaux à la consommer. La consommation de la plante va ainsi augmenter, même si elle possède une palatabilité faible.

#### Hauteur d'ingestion des ruminants

Hauteur d'ingestion	Bovins	Ovins	Caprins
Optimale	10 cm - 1 m	Ras du sol	0,7 - 1 m
Limite maximale	2,5 m	1 m	2 m

### Rations à base de sous-produits de la banane (Renaudeau, 2011)

#### Quelques exemples de rations à base de feuilles et troncs de bananiers pour les ruminants

Ration quotidienne pour 100 kg de poids vif

	Ration 1	Ration 2	Ration 3
Herbe fraîche	15 kg	5 kg	
Feuilles + tronc de bananier			12 kg
Feuilles de Gliricidia		8 kg	
Banane fruit frais	7 kg	7 kg	8 kg
Tourteau de soja	0,5 kg		0,8 kg

### Ensilage d'ananas (Geoffroy et al., 1984)

Caractéristiques de l'ensilage :

- 20% de matière sèche (MS)
- pH = 3,5
- Matière organique totale : 96 % de la MS
- Matière azotée totale : 6,5%
- Diffère très peu d'un fourrage tropical comme les repousses de pangola à 40 jours.

Associé à un fourrage vert sur la base de 2% du poids vif des agneaux et complétés en azote, ces ensilages ont permis d'obtenir des croissances de l'ordre de :

- 180 grammes/jour pour les agneaux
- 1 000 grammes/jour pour des taurillons

### Rations à base de canne à sucre

La canne à sucre doit être complétée par de l'azote, des minéraux, des vitamines et de l'amidon. La source d'azote non protéique (urée) doit être mélangée à la

canne afin d'éviter une ingestion trop rapide. La source d'azote protéique (soja, aliment de l'agro-industrie), la source d'amidon, le complément minéral et vitaminique doivent être distribués avant la canne pour éviter le gaspillage. L'azote protéique et l'azote non protéique peuvent être apportés par le même aliment. C'est le cas avec les feuillages et certains fourrages. Dans ce cas, il ne faut pas distribuer d'urée.

Le tourteau de soja est l'une des sources d'azote protéique la plus équilibrée. Il existe aussi des aliments composés industriels classiquement utilisés en élevage, riches en protéines (18 à 20% de protéines) ou des compléments canne formulés à cet effet. Quand les aliments classiques de l'industrie riches en protéines ou les compléments canne sont utilisés, ils contiennent déjà la source d'amidon. D'autres sources de protéines peuvent être produites sur la ferme, c'est le cas des différents pois. Le son de riz est un bon complément de la canne.

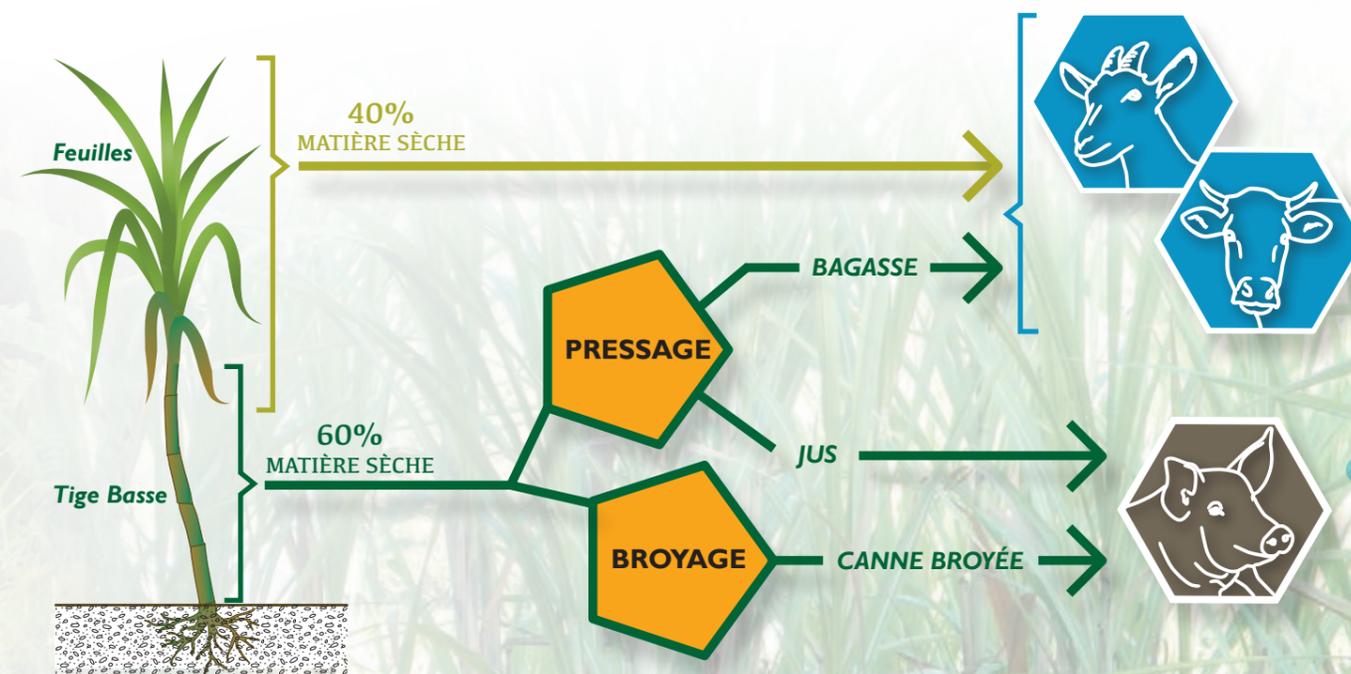
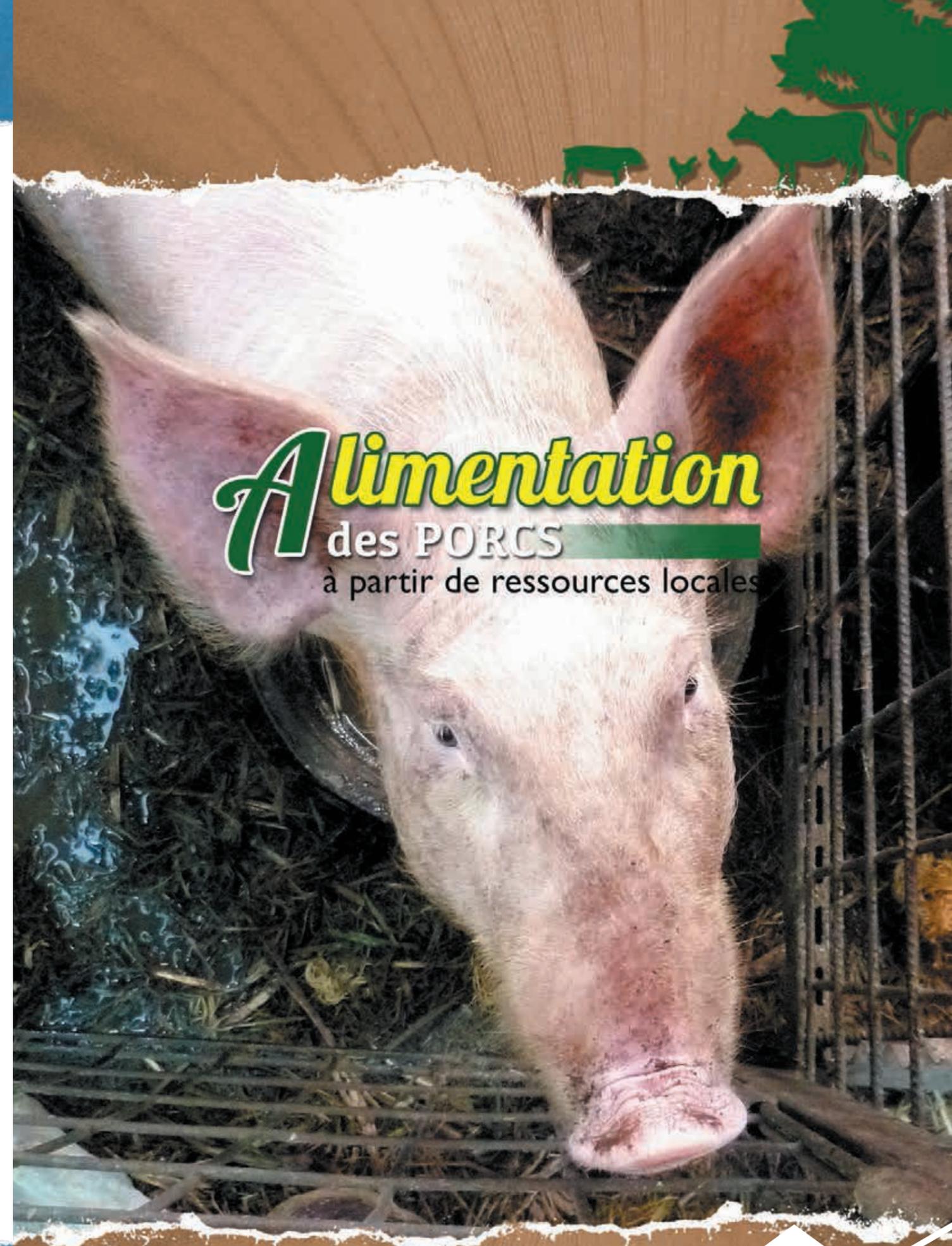


Figure : Fractionnement de la canne en fonction des espèces animales (Archimède et al., 2011 a)

Rations	Bovins	Ovins	Caprins	Croissance	Référence
25 kg canne broyée fraîche + 1,2 kg concentré commercial 15% + 120 g urée	250 kg			770 g	Youssef 1977
25 kg canne broyée fraîche + 1,3 kg concentré commercial 20% + 120 g urée	250 kg			640 g	
1,7 kg canne broyée fraîche + 1,5 kg concentré commercial 16% + 5 g urée		17,5 kg		180 g	Archimède et al, 2010
1,7 kg canne broyée fraîche + 0,15 kg farine de riz + 0,25 kg soja + 5 g urée				150 g	
1,7 kg canne broyée fraîche + 0,15 kg farine de riz + 0,15 kg pois + 5 g urée				140 g	
2,5 kg canne broyée fraîche, + 0,5 kg banane verte + 0,05 kg soja + 10 g urée		17,5 kg		80 g	Archimède et al, 2010
2,5 kg canne broyée fraîche + 0,5 kg banane verte + 0,15 kg soja + 10 g urée				150 g	
2,5 kg canne broyée fraîche + 0,5 kg banane verte + 0,25 kg soja + 10 g urée				174 g	
2,5 kg canne broyée fraîche + 0,5 kg banane verte + 0,35 kg soja + 10 g urée				176 g	
11 kg canne broyée fraîche + 1,4 kg maïs + 1,1 kg soja	250 kg			550 g	Geoffroy, 1988
15 kg canne broyée fraîche + 1,4 kg maïs + 1,1 kg soja				600 g	
18 kg canne broyée fraîche + 1,4 kg maïs + 1,1 kg soja				800 g	
22 kg canne broyée fraîche + 1,4 kg maïs + 1,1 kg soja				900 g	
30 kg canne broyée fraîche + 0,25 kg soja + 150 g urée	250 kg			200 g	Preston, 1978
30 kg canne broyée fraîche + 0,3 kg farine de riz + 0,25 kg soja + 150 g urée				450 g	
30 kg canne broyée fraîche + 0,6 kg farine de riz + 0,25 kg soja + 150 g urée				700 g	
30 kg canne broyée fraîche + 0,9 kg farine de riz + 0,25 kg soja + 150 g urée				775 g	
30 kg canne broyée fraîche + 1,2 kg farine de riz + 0,25 kg soja + 150 g urée				800 g	
0,6 kg bagasse + 3,4 kg banane + 0,5 kg maïs + 0,120 kg soja				125 g	Geoffroy, 1980
0,6 kg bagasse + 3,7 kg banane + 0,65 kg maïs + 0,090 kg soja + 6 g urée				140 g	
30 kg bagasse traitée à l'urée + 5 kg mélasse + 130 g urée	200 kg			234 g	Nyereless, 1982
30 kg bagasse traitée à l'urée + 5 kg mélasse + 0,95 kg son de blé + 130 g urée				643 g	
30 kg bagasse traitée à l'urée + 5 kg mélasse + 12 kg feuille de patate + 130 g urée				774 g	
30 kg bagasse traitée à l'urée + 6,5 kg mélasse + 1 kg son de blé + 12 kg feuille de patate + 130 g urée				1034 g	
30 kg bagasse traitée à l'urée + 3,5 kg mélasse				55 g	
30 kg bagasse traitée à l'urée + 3,5 kg mélasse + 1 kg son de blé				368 g	
30 kg bagasse traitée à l'urée + 4,5 kg mélasse + 10 kg feuille de patate				557 g	
30 kg bagasse traitée à l'urée + 4,5 kg mélasse + 1 kg son de blé + 12 kg feuille de patate				855 g	



# Alimentation

## des PORCS

à partir de ressources locales



# PORCS



## Niveaux d'utilisation des ressources

Famille	Nom de l'aliment	Catégories des animaux	Niveau d'utilisation	Taux de protéine	Remarques
Tubercules	<b>Manioc :</b> (plante entière séchée et broyée)		Max 25 % de la ration		Exclusivement composé d'amidon Taux de protéines faibles Acides aminés non équilibrés pour assurer la croissance Élévation du taux d'acide cyanhydrique chez l'animal Ne peut être utilisé seul pour l'alimentation des porcs. Les épluchures peuvent être distribuées aux animaux. Leur valeur alimentaire est assez proche des tubercules. Toutefois, les épluchures sont généralement plus riches en protéines, en fibres et en facteurs antinutritionnels et toxiques que les tubercules entiers. Il faut également surveiller la contamination des épluchures avec de la terre qui, lorsqu'elle survient, a pour effet de baisser leur valeur alimentaire et leur palatabilité.
	<b>Dachine et chou caraïbe</b>	<b>Croissance</b>	20-30 % max	6.1 % (tubercule) 23 %, 8.5 MJ/kg MS (feuilles)	Les truies délaissent les parties externes des rondelles de chou caraïbe et en consomment le cœur.
	<b>Patate douce</b>		25 % de la ration	1.5% 14.3 MJ/kg MS	Faible taux de protéines. La présence de facteurs anti-trypsiques limite l'utilisation de patates crues. Ils diminuent la digestibilité des protéines. Ces facteurs peuvent être partiellement désactivés par un traitement thermique à sec des rondelles de patate. Les recommandations concernant les épluchures sont les mêmes que pour le manioc.
Fruits	<b>Bananes</b>	<b>Porcelets et truies allaitantes</b>	A exclure		Utiliser surtout à l'état frais (fruits mûrs) ou ensilées. L'ingestion est nettement améliorée lorsque l'on donne de la banane mûre par rapport à de la banane verte. Le principal glucide des bananes vertes est l'amidon sous une forme difficile à digérer. La cuisson et l'ensilage améliorent la digestibilité. Une distribution à volonté peut être proposée (croissance et finition). Un fractionnement en plusieurs repas par jour peut être préconisé pour améliorer l'ingestion de la banane. La carence en azote de la banane impose une complémentation protéique qui devra être raisonnée en fonction de la race de l'animal et du stade physiologique.
		<b>Croissance et finition</b>	A volonté.		

Glucides

PORCS



# PORCS



## Niveaux d'utilisation des ressources

Famille	Nom de l'aliment	Catégories des animaux	Niveau d'utilisation	Taux de protéine	Remarques
Résidus de canne à sucre	Sucre cristallisé				Une meilleure utilisation du sucre brut est son association à la mélasse.
	Jus clair		Max. 70% de la matière sèche de la ration		L'utilisation de rations liquides dans lesquelles le jus clair est la seule source de glucides est possible.
	Mélasse		30 à 50% max		Elle contient une forte proportion de matières minérales solubles (10-12%), qui seraient la cause de diarrhées "physiologiques" quand le taux de mélasse dans la ration dépasse 30 à 50%. L'incorporation dans la ration de sources de glucides peu cellulosiques ou sans cellulose et très digestibles comme le sucre brut ou le maïs grain permet de limiter cet effet. A Cuba, on fabrique une soupe qui sert d'aliment unique, préparée par cuisson de déchets ménagers (principalement déchets d'aliments et de légumes). Elle est donnée liquide, partiellement diluée d'eau, et associée à de la mélasse et à un complément protéique généralement à base de levure de bière et de farine de poissons
	Jus de canne	Porcs à l'engraissement entre 30 et 95 kg	A volonté avec complément protéique		Il peut être donné à volonté en association avec un complément protéique du commerce rationné (à 40% de protéines). L'utilisation du jus de canne comme seule source de glucides est particulièrement efficace en termes biologiques et assure une productivité égale ou supérieure à celle des rations conventionnelles à base de céréales.
	Ecumes de sucrerie	Porcs en finition			Elles remplacent convenablement les céréales dans la ration des porcs en finition mais elles provoquent des diarrhées chez les porcs plus jeunes et chez les truies allaitantes.
	Mœlle de canne à sucre		Max. 60% de la matière sèche de la ration		Taux de protéines négligeable.

Glucides

Porcs



# PORCS



## Niveaux d'utilisation des ressources

Famille	Nom de l'aliment	Catégories des animaux	Niveau d'utilisation	Taux de protéine	Remarques
Pois	<i>Glycine max</i> (Soja)				Les graines de soja sont d'excellentes sources de protéines et sont riches en énergie. Mais elles contiennent de grandes quantités de facteurs antinutritionnels qui doivent être détruits par un traitement thermique (toastage, extrusion ou ébullition pendant une heure).
	<i>Phaseolus vulgaris</i> (Haricot commun)		15 % max		Cuire les haricots avant utilisation
	<i>Canavalia ensiformis</i> (Pois sabre) <i>Lablab purpureus</i> (Pois bourcoussou) <i>Mucuna pruriens var. utilis</i> (Pois mascate) <i>Phaseolus lunatus</i> (Pois de Lima)	Porcs en croissance	Max 10% de graines bouillies  20 à 25 % pour les pois de Lima		Du fait de la présence de facteurs antinutritionnels on conseille de n'utiliser que des graines bouillies une heure. Ne les utiliser qu'occasionnellement, et à des teneurs inférieures à 10%.
	<i>Vigna unguiculata</i> (Pois yeux noirs)		5 à 10% de graines crues 20 % de graines bouillies		La cuisson améliore les performances.
	<i>Clitoria ternatea</i> (Pois bleu)	Croissance  Finition	14%  21%		
	<i>Arachis hypogaea</i> (Arachide)	Porcs à l'engrais  Porcelets	15 % de la ration  10 %		Les graines sont très énergétiques (graines oléagineuses) et elles permettent un apport notable de protéines de bonne valeur biologique et bien équilibré en acides aminés. Contrairement aux autres légumineuses elles contiennent peu de facteurs antinutritionnels.

Protéines



# PORCS



## Niveaux d'utilisation des ressources

Famille	Nom de l'aliment	Catégories des animaux	Niveau d'utilisation	Taux de protéine	Remarques
Feuillages de certaines plantes cultivées	Patate douce	Croissance et finition	20-30%		Les feuilles sont appétentes pour les porcs. Elles peuvent fournir jusqu'à 25% du complément protéique nécessaire dans l'alimentation à base de jus de canne. A des niveaux d'incorporation supérieurs à 10%, il est nécessaire de compléter la ration en méthionine et en énergie.
	Manioc	Croissance	20%		
	Banane	Croissance Finition	15% 30%		
Légumineuses arbustives	<i>Erythrina spp.</i> (Erythrine)				Les feuilles sont très appétentes pour le porc.
	<i>Leucaena leucocephala</i> (Acacia, zagaya)	Croissance Finition	21% 30%		
	<i>Gliricidia sepium</i> (Gliséria)				Non appétent pour le porc

Protéines



# Établir ses rations

## Identifier les besoins

Les rations des porcs devraient contenir moins de 15% de fibres.

**Besoins du porc créole**  
(Archimède et al., 2011 a)

	ENERGIE (Mj Em/kg/lj)	PROTÉINE (lysine digestible g/lj)
Truie gestante	30	10
Truie allaitante	60	32
Porcelet post-sevrage (8-20 kg)	15	6,5
Porc croissance (20-60 kg)	26	10

## Exemples de rations

### Rations à base de canne

**Rations à base de canne pour les porcs à l'engraissement** (Archimède et al., 2011 a)

POIDS (kg)	PORC CRÉOLE (objectif de croissance de 500 g/l)			PORC CRÉOLE (Xande, 2008)			LARGE WHITE (Perez, 1997)		
	Canne broyée (kg frais)	Concentré commercial 20% azote	Bagasse (kg)	Semaine	Jus (kg)	Soja (kg)	Semaine	Jus (kg)	Soja (kg)
25	6,5	1,0	3,3	1	8	0,4	1	6	0,5
30				8,5	0,4	2	6,5	0,5	
35	7,0	1,0	3,6	3	8,5	0,4	3	7	0,5
40	7,5	1,0	3,8		9	0,4	4	7,5	0,5
45	8	1,0	4,0	6	9	0,4	5	8	0,5
50	8,5	1,0	4,3		9,5	0,4	6	8,5	0,5
55	9	1,0	4,6	8	9,5	0,4	7	9	0,5
60	9,5	1,0	4,9		10	0,4	8	9,5	0,5
65	10	1,0	5,1	11	10	0,4	9	10	0,5
70							10	10,5	0,5
75							11	11	0,5
80							12	11,5	0,5
85							13	12	0,5
90							14	12,5	0,5
95							15	13	0,5
100							16	13,5	0,5

**Rations à base de jus de canne pour les truies** (Archimède et al., 2011 a)

	TOURTEAU DE SOJA	JUS DE CANNE
Truie en stabulation	0,5	10
Truie gestante	0,5	11
Truie allaitante	1,5	18
Porcelet sous la mère	0,05	
Porcelet de 30 à 60 jours	0,45	
Porcelet de 60 à 90 jours	0,5	5
Porc en croissance	0,4	12

### Rations à base de bananes vertes

**Quantité de matières premières pouvant remplacer le soja pour compléter une ration à base de bananes.** (Renaudeau, 2011)

A lire comme suit : il faut 480 g de son de blé pour remplacer 100 g de soja.

#### • Ration simplifiée pour les porcs en croissance (Renaudeau, 2011)

On conseille de donner la banane à volonté (si possible broyée ou en cossette) avec 400 g/lj de tourteau de soja pour le porc Créole et 650 g/lj pour les porcs européens (Large White, croisés ou lignée synthétique). Un fractionnement en plusieurs repas par jour peut être préconisé pour améliorer l'ingestion de la banane.

Il faut éviter de distribuer de la banane aux porcs très jeunes juste après le sevrage.

#### • Ration pour les porcs en croissance adaptée en fonction du poids de l'animal (Klotz et Gau, 2002)

Les porcs peuvent commencer à être alimentés avec de la banane à partir de 30 kg, 45 kg ou 60 kg de poids vif.

L'option est choisie principalement en fonction de

ALIMENT	RATION (g/lj)
Tourteau de soja	100
Son de blé	480
Farine de riz	430
Feuille de patate séchée	600
Feuille de manioc séchée	600
Feuille d'érythrine séchée	1150
Feuille de dachine séchée	600

la disponibilité en écarts de triage de banane sur l'exploitation dans les 120 jours à venir et de la disponibilité en main d'œuvre.

- Le fait de commencer l'alimentation à base de banane avec des porcs de 30 kg génère le revenu le plus important pour le planteur mais rentabilise moins bien la main d'œuvre.
- L'option de commencer avec des porcs de 60 kg est la moins rentable, mais c'est celle qui mobilise le moins de main d'œuvre.
- La solution qui semble être le meilleur compromis entre les revenus obtenus et la main d'œuvre utilisée est celle où l'on débute avec des porcs de 45 kg. Mais c'est aussi celle qui demande le plus de suivi et de technicité.

Les quantités d'aliment préconisées ci dessous sont basées sur un Gain Moyen Quotidien de 550 à 600 g par jour.

#### Alimentation à la banane à partir de 30 kg de poids vif :

POIDS VIF (kg)	BANANE (kg)	COMPLÉMENT BANANE N° 1 (kg)	COMPLÉMENT BANANE N° 2 (kg)	NBRE DE JOURS
30-34	4.0	0.7		9
34-39	4.0	0.9		11
39-44	4.0	1.1		9
44-49	4.0	1.2		8
49-55	7.0	0.5		9
55-61	7.0	0.7		14
61-66	8.0		0.6	15
66-71	8.0		0.7	9
71-77	8.0		0.8	11
77-82	8.0		1.0	6
82-87	8.0		1.1	7
87-92	8.0		1.1	8
92-97	8.0		1.1	8
97-102	9.0		0.8	5

Dans ce cas, il est nécessaire de pratiquer 2 transitions alimentaires :

- entre la fin du post sevrage et le début de l'engraissement avec de la banane (vers 30 kg de poids vif),
- entre la distribution des aliments complémentaires banane n° 1 et n° 2 (vers 60 kg de poids vif).

### Alimentation à partir de 45 kg de poids vif :

POIDS VIF (kg)	BANANE (kg)	ALIMENT CLASSIQUE (kg)	COMPLÉMENT BANANE N° 2 (kg)	COMPLÉMENT BANANE N° 1 (kg)	NBRE DE JOURS
30-34		1,5			10
34-39		1,7			8
39-44		1,8			8
44-49	4,0		1,2		6
49-55	7,0		0,7		9
55-61	7,0		0,7		10
61-66	8,0			0,7	13
66-71	8,0			0,7	11
71-77	8,0			1,1	11
77-82	8,0			0,8	8
82-87	8,0			1,1	9
87-92	8,0			1,1	7
92-97	8,0			1,7	7
97-102	9,0			0,8	6

Dans ce cas, il est nécessaire de pratiquer 3 transitions alimentaires :

- entre la fin du post sevrage et le début de l'engraissement avec l'aliment d'engraissement classique (vers 30 kg de poids vif),
- entre la distribution des aliments complémentaires banane n° 1 et n° 2 (vers 60 kg de poids vif),
- sement classique et le début de l'alimentation avec de la banane (vers 44 kg de poids vif),
- entre la fin de l'alimentation avec l'aliment d'engrais-

### Alimentation à partir de 60 kg de poids vif :

POIDS VIF (kg)	BANANE (kg)	ALIMENT CLASSIQUE (kg)	COMPLÉMENT BANANE N° 2 (kg)	NBRE DE JOURS
30-34		1,5		9
34-39		1,7		9
39-44		1,8		9
44-49		2,0		9
49-55		2,1		10
55-61		2,2		8
61-66	8,0		0,8	10
66-71	8,0		0,7	9
71-77	8,0		1,2	11
77-82	8,0		0,9	8
82-87	8,0		1,5	7
87-92	8,0		1,4	6
92-97	8,0		1,4	5
97-102	9,0		0,9	4

Dans ce cas, il est nécessaire de pratiquer 2 transitions alimentaires :

- entre la fin du post sevrage et le début de l'engraissement avec l'aliment d'engraissement classique (vers 30 kg de poids vif),
- entre la fin de l'alimentation avec l'aliment d'engraissement classique et le début de l'alimentation avec de la banane (vers 60 kg de poids vif),



### Aliment post sevrage

CARACTÉRISTIQUES	VALEUR
Énergie digestible (kcal/kg)	3320
Cellulose brute (g/kg)	36,5
Matières grasses (g/kg)	42
Matières azotées totales (g/kg)	196
Lysine digestible (g/kg)	12,5
Calcium (g/kg)	10
Phosphore (g/kg)	7
Fer (mg/kg)	75
Cuivre (mg/kg)	105
Zinc (mg/kg)	112
Manganèse (mg/kg)	37,5
Cobalt (mg/kg)	0,4
Sélénium (mg/kg)	0,2
Iode (mg/kg)	0,5
Vitamine A (UI)	9400
Vitamine D3 (UI)	2250
Vitamine E (UI)	38
Vitamine K (UI)	0,4

### Aliment classique d'engraissement

CARACTÉRISTIQUES	VALEUR
Énergie digestible (kcal/kg)	2980
Cellulose brute (g/kg)	33
Matières azotées totales (g/kg)	165
Lysine digestible (g/kg)	8,2
Calcium (g/kg)	10,7
Phosphore (g/kg)	5,2
Fer (mg/kg)	108
Cuivre (mg/kg)	37,5
Zinc (mg/kg)	104
Manganèse (mg/kg)	41,5
Cobalt (mg/kg)	0,1
Sélénium (mg/kg)	0,3
Iode (mg/kg)	0,2
Vitamine A (UI)	8300
Vitamine D3 (UI)	1700
Vitamine E (UI)	16
Vitamine K (UI)	1,1

### Aliment complémentaire banane N°1 Croissance

CARACTÉRISTIQUES	VALEUR
Énergie digestible (kcal/kg)	2440
Cellulose brute (g/kg)	99
Matières azotées totales (g/kg)	238
Lysine digestible (g/kg)	15
Calcium (g/kg)	11,5
Phosphore (g/kg)	8
Fer (mg/kg)	182
Cuivre (mg/kg)	60
Zinc (mg/kg)	175
Manganèse (mg/kg)	70
Cobalt (mg/kg)	0,2
Sélénium (mg/kg)	0,5
Iode (mg/kg)	0,4
Vitamine A (UI)	14000
Vitamine D3 (UI)	2800
Vitamine E (UI)	27,5
Vitamine K (UI)	1,8

### Aliment complémentaire banane N°2 Croissance

CARACTÉRISTIQUES	VALEUR
Énergie digestible (kcal/kg)	2230
Cellulose brute (g/kg)	112,5
Matières azotées totales (g/kg)	172
Lysine digestible (g/kg)	9
Calcium (g/kg)	22
Phosphore (g/kg)	6
Fer (mg/kg)	182
Cuivre (mg/kg)	60
Zinc (mg/kg)	175
Manganèse (mg/kg)	70
Cobalt (mg/kg)	0,2
Sélénium (mg/kg)	0,5
Iode (mg/kg)	0,4
Vitamine A (UI)	14000
Vitamine D3 (UI)	2800
Vitamine E (UI)	27,5
Vitamine K (UI)	1,8

### Ration pour les truies reproductrices

(Renaudeau, 2011)

- En gestation : donner la banane à volonté (si possible broyée ou en cossette) avec 650 g/j tourteau de soja (complémentation protéique)
- En lactation : pour ce stade, la banane est à éviter pour ne pas pénaliser la production laitière et la croissance des porcelets sous la mère.



### Autres exemples de rations

(Gourdine et al., 2011)

ALIMENT DE BASE	TAUX D'INCORPORATION DE LA RESSOURCE LOCALE (% de sec)	CONSOMMATION MOYENNE JOURNALIÈRE (kg/j)		TYPE GÉNÉTIQUE ET GAMME DE POIDS	GAIN MOYEN QUOTIDIEN (g/j)	RÉFÉRENCE
		RESSOURCES LOCALES (kg/j frais)	TOTALE (kg/j sec)			
Banane ensilée verte	47	3,9	1,8	Large White 30-90 kg	429	Le Dividich et Canope, 1973
Banane ensilée mûre	52	4,3	2		404	
Banane verte	52	4,8	1,7		443	
Jus de canne + canne broyée	72 + 4	11 + 0,5	2,5	Créole 30-65 kg	550	Xande et al, 2009
Canne broyée	52	6	1,4		200	
Patate broyée + Feuilles de patates	61 + 22				500	Regnier, 2011

Nom scientifique	Nom commun	Photos	
<i>Arachis hypogaea</i>	Cacahuète Pistache		
<i>Arachis pintoi</i>	Arachide fourrager		
<i>Azadirachta indica</i>	Neem Vèpèlè		
<i>Cajanus cajan</i>	Pois d'angole Pwa dibwa Pwa lizyè		
<i>Canavalia ensiformis</i>	Pois sabre Pwa sab Pwa kochon Pwa maldyak		 
<i>Clitoria ternatea</i>	Pois bleu Pwa mawon Pwa hazyé Pwapwa Pwa savann Pwa tonnèl Lentille sauvage		

Nom scientifique	Nom commun	Photos
<i>Erythrina spp.</i>	Immortelle Erythrine	
<i>Gliricidia sepium</i>	Gliséridia Glisiridia Gliricidia Gliséria	
<i>Glycine max</i>	Soja Soya	 
<i>Lablab purpureus</i>	Pois bourcoussou Dolique Pwa boukousou Pwa zendyen Pwa kouli Pwa vyolè Pwa blan Pwa atoutan	
<i>Leucaena leucocephala</i>	Acacia Zakadi Monval Zagaya Zingaya Tamaren bata Makata	 

Nom scientifique	Nom commun	Photos
<i>Mucuna pruriens var. utilis</i>	Pois mascate	 
<i>Phaseolus lunatus</i>	Pois de Lima Pwa savon Pwa venmil fran Pwa sètan Pwa souch Pwa chous	  
<i>Phaseolus vulgaris</i>	Haricot commun Haricot vert	
<i>Stylosanthes hamata</i> <i>Stylosantes guianensis</i>	Ti trèf, trèf jòn Luzerne du Brésil	 
<i>Vigna unguiculata</i>	Niébé Pois yeux noirs Pwa zié nwè Pwa chik Pwa chouk Pwa fisèl Pwa lon Pwa riwaz Pwa pijon Pwa chikàn Pwa dam	  

- Appétence :** Préférence d'un aliment par un animal. Les caractères attractifs d'un aliment constituent son appétibilité.
- Appétibilité :** Ensemble des caractéristiques physiques (dont la préhensibilité) et chimiques d'un aliment qui le fait rechercher par l'animal, qui agissent sur son appétence.
- Coprah :** Albumen séché de la noix de coco (chair blanche du coco).
- Cossette :** Rondelles.
- Extrusion :** La graine, préchauffée dans un conditionneur, est portée à des températures de l'ordre de 150°C pendant 10 à 30 secondes et à des pressions entre 30 et 80 bars.
- Monogastrique :** Animal dont le tractus digestif ne contient qu'un estomac simple, à une seule poche non divisée (porcs, volailles).
- Palatabilité :** Synonyme d'appétibilité.
- Poids vif :** Poids de l'animal sur pied.
- Ruminant :** Mammifère herbivore caractérisé par le comportement de rumination et dont l'estomac est composé de plusieurs poches (bovins, ovins, caprins).
- Toastage :** Procédé qui consiste à chauffer les graines par injection de vapeur (cuisson humide) entre 110 et 130°C pendant 30 minutes.

## DOCUMENTS GÉNÉRAUX :

- Archimède et al., 2011 a). *La canne à sucre et ses co-produits dans l'alimentation animale. Innovations Agronomiques 16 : 165-179*
- Archimède et al., 2011 b). *Le bananier et ses produits dans l'alimentation animale. Innovations Agronomiques 16 : 181-192*
- Aumand B., 2009. *Production en baisse et intrants plus chers. Antiane Martinique 71 : 16-19.*
- Boudet, 1991. *Manuel sur les pâturages tropicaux et les cultures fourragères. Paris, France : Ministère de la coopération et du développement, I. E. M.V.T., 266 p.*
- Bindelle et Buldgen, 2004. *Utilisation des plantes à tubercules ou à racines tubéreuses en alimentation animale. Troupeaux et Cultures des Tropiques 4 : 47-50.*
- Cirad, Gret, France-MAE, 2006. *Mémento de l'agronome Chap 6.5, 7.1. Montpellier, France : Cirad, 1691 p.*
- Clostre et Lesueur Jannoyer, CIRAD, 2012. *Communication personnelle.*
- DAAF Guadeloupe, Plan chlordécone, INRA Antilles, CA971, 2012. *Elevage et chlordécone. Préconisations.*
- Feedipedia - *Animal Feed Resources Information System. Site Internet qui fournit des informations sur les ressources d'alimentation animale et sur la nature, la composition chimique, la valeur nutritionnelle et l'utilisation de près de 1300 aliments pour les animaux d'élevage dans le monde entier. Il est géré conjointement par l'INRA, le CIRAD, l'AFZ et la FAO* <http://www.trc.zootechnie.fr>
- Galan F. (Institut de l'Elevage) et al., 2008. *Panorama des filières animales et typologie des systèmes d'exploitation avec élevage de Martinique. Programme réseaux de références POSEI France. 63 p.*
- INRA, 1988. *Tables de l'alimentation des bovins, ovins et caprins. Paris, France : INRA. 192 p.*
- Observatoire des Résidus de Pesticides, <http://www.observatoire-pesticides.gouv.fr>
- Preston, 1987. *Porcs et volailles sous les tropiques. Ed. Centre Technique de Coopération Agricole et Rurale ACP-UE (CTA)*
- Pugliese, 1984. *Les graines de légumineuses d'origine tropicale en alimentation animale. Etudes et synthèses de l'I.E.M.V.T. Ed. Institut d'élevage et de médecine vétérinaire des pays tropicaux (I.E.M.V.T).*
- Renaudeau (INRA), 2011. *Le bananier et ses produits dans l'alimentation animale (Note technique disponible sur le site <http://transfaire.antilles.inra.fr>)*

## VOLAILLES :

- Eekeren et al. 2004. *L'aviculture à petite échelle dans les zones tropicales (Agrodok 4)*
- Genieys Aussel (CIVAM bio du Gard), 2003. *Créer un atelier de volailles en bio. Poulets de chair et/ou poules pondeuses.*

- Institut d'élevage et de médecine vétérinaire des pays tropicaux, 1983. *Manuel d'aviculture en zone tropicale*
- ITAB, 2009. *CAHIER TECHNIQUE - Produire du poulet de chair en AB. Disponible sur le site de l'ITAB <http://www.itab.asso.fr/downloads/fiches-elevage/cahier-poulets-web.pdf>*
- ITAB, 2010. *CAHIER TECHNIQUE - Produire des œufs biologiques. Disponible sur le site de l'ITAB <http://www.itab.asso.fr/downloads/cahiers-elevage/cahier-pondeuses-web.pdf>*
- Nayet (Chambre d'agriculture de la Drôme). *Agriculture biologique Fiches systèmes agricoles. Produire des canards à rôtir en bio*
- Riise et al., 2004. *Elevage de la Volaille Villageoise. Un manuel technique sur la production avicole à petite échelle. Ed. Réseau pour le Développement d'Aviculture à Petite Echelle*
- Sonaiya et Swan, 2004. *Production en aviculture familiale. Un manuel technique. FAO PRODUCTION ET SANTÉ ANIMALES*
- Tapia Argüelles, 2011. *Régime d'alimentation pour des volailles non conventionnelles. In Projet Devag - Formation aux cultures fruitières agroécologiques, 6-19/11/2011, Ciego de Avila, Cuba, 21 diapositives. <http://devag.tropical-agroecology.org/index.php/fr/documents/viewdownload/16-formation-arboriculture-fruitiere/45-regime-alimentaire-pour-des-volailles>*
- Troupeaux et cultures des tropiques, 2003. *Année I, Numéro II : Dossier spécial Volaille - Les ingrédients qui composent l'aliment volaille p24.*

## RUMINANTS

- Fahrasmane (INRA), 2004. *L'ananas. Acquis des travaux menés par le Centre Inra Antilles-Guyane, 1981-1991 (Diaporama).*
- Geoffroy et al. (INRA), 1984. *Utilisation de l'ensilage de déchets de conserverie d'ananas pour l'engraissement d'agneaux et de taurillons. Revue d'élevage et de médecine vétérinaire des pays tropicaux 37 (3) : 326-330.*
- Mazorra Calero C., 2011. *Caractéristiques de la consommation et sélection d'aliments envisagés dans les systèmes de production des petits ruminants. In Projet Devag - Formation aux cultures fruitières agroécologiques, 6-19/11/2011, Ciego de Avila, Cuba, 21 diapositives. 37 diapositives.*

## PORCS

- Gourdine et al., 2011. *Systèmes de production valorisant des ressources locales en production porcine en milieu tropical. Innovations Agronomiques 16 : 75-87.*
- Klotz et Gau (CIRAD), 2002. *L'engraissement du porc charcutier à base de banane verte. Livret technique. <http://pigtrop.cirad.fr/>*



**Crédit Photos :**

FREDON ;

Autres contributeurs :

Guetty Delblond / Orgapéyi

Paula Fernandes / CIRAD

Laurent Juhel / Autrevue

Pierre-Damien Lucas

Juana Viraye



**FREDON**  
Route du lycée agricole  
Croix Rivail - 97224 DUCOS  
Tél. : 0596 73 58 88  
[www.fredon972.fr](http://www.fredon972.fr)