

REVUE

Études sur les pâturages et les aliments du bétail dans les pays tropicaux et subtropicaux

(Suite)

par M.-G. CURASSON

FRUITS, GRAINES ET LEURS SOUS-PRODUITS

(Suite)

CONIFÈRES**Genre Juniperus**

Divers « Genevriers », buissons de régions arides d'Asie ou d'Amérique, voient leurs fruits mangés par les animaux. C'est ainsi que dans le Baluchistan, les chameaux de labour mangent les baies de *Juniperus* sp. qu'on leur distribue parfois.

Dans le Texas, le peuplement exagéré de certains pâturages a amené l'invasion de vastes zones par divers *Juniperus* : *J. mexicana*, *J. virginiana*, *J. pinchotia*. Les fruits de ces espèces sont mangés. La composition de ceux de la dernière espèce est :

Protéine	7
Extrait étheré	13
Cellulose brute	34,4
Extractif non azoté	42,2
Cendres	3,3
Ca	1,02
P	0,14

Genre Araucaria

Les grands arbres de ce genre, en régions chaudes de l'Amérique du Sud (Argentine) ont des cônes, fruits qu'on destine au bétail : *Araucaria angustifolia*, *A. araucana*.

CORDIACÉES**Genre Persea**

Les arbres de ce genre, originaires de l'Inde, comprennent l'arbre aux sébestes, à fruits mucilagineux. Au Mexique, au Brésil, tous les animaux mangent les fruits — surtout la pulpe — de *Persea americana* et *P. gratissima*.

CORNACÉES**Genre Cornus**

Nous avons vu que les feuilles de diverses espèces du genre, dans les régions semi-tropicales, sont volontiers mangées par les animaux. Les fruits ont eux aussi leur valeur. Voici la composition de ceux de deux espèces américaines.

	Eau	Protéine	Graisse	Cellulose	H. de C.	Cendres
<i>Cornus femina</i> ..	57	6,9	26,7	25,8	37,3	3,4
<i>Cornus stolonifera</i> .	68,4	6,9	12	26,4	51,2	3,4

CORYNOCARPACÉES**Genre Corynocarpus**

Corynocarpus loevigata, arbre de Nouvelle Zélande qui fournit au bétail ses longues feuilles, a un fruit avec un noyau dont les Maoris tirent en le traitant pour lui enlever son pouvoir toxique, une farine alimentaire. Ce noyau, en effet, contient une substance cyanogénétique qui disparaît au chauffage. Le noyau cru n'est d'ailleurs que peu dangereux pour le porc et le bœuf, alors qu'il l'est beaucoup plus pour l'homme et le chien. Les deux parties du fruit, pulpe et noyau, ont la composition suivante :

	Protéine	Graisse	Ext. non azoté	Cendres
Pulpe	8,8	«	40,5	8,3
Noyau	14,6	13,6	56,4	6,4

CRUCIFÈRES**Genre Brassica**

Des diverses espèces du genre cultivées dans l'Inde, on utilise la graine pour la production d'huile. Le résidu constitue des tourteaux qu'on donne aux

animaux : *B. napus*, *B. juncea* notamment ; le tourteau de la dernière espèce renferme :

Eau	11,1
Protéine	31,4
Extrait éthéré	1,0
Cellulose	9,3
Extractif non azoté	36,3
Cendres	10,9

Genre *Carthamus*

Les graines de *Carthamus indicus* sont rarement distribuées. C'est le tourteau qui, après extraction de l'huile, est donné aux animaux.

La graine non décortiquée, a la composition suivante :

Eau	6,58
Protéine brute	13,65
Extrait éthéré	25,67
Cellulose	29,53
Extractif non azoté	20,40
Cendres	4,17

Le tourteau, décortiqué ou non, a la composition suivante :

	décortiqué	non décortiqué
Eau	11,60	8,55
Protéine brute	47,88	20,55
Extrait éthéré	7,70	9,73
Cellulose brute	6,20	32,95
Extractif non azoté	19,72	25,12
Cendres	3,40	16,15

Une autre analyse donne :

Eau	7,6
Protéine	32,1
Graisse	12
Cendres	4,1
Ca	0,075
P	0,62
Vitamine B1	0,63 mg

L'addition de 10 p. 100 de ce tourteau à une ration pauvre (riz) accélère la croissance chez les rats ; la valeur biologique de la protéine est grande.

CUCURBITACÉES

Diverses espèces sauvages de cette famille ont des fruits que mangent les animaux et qui sont souvent un bon appoint, en saison sèche, en raison de leur teneur en eau (*Cephalandra* spp., *Cucumis* spp.).

C'est le cas pour diverses espèces sahéniennes dénommées *cancani*, parfois abondantes sur les terrains dénudés, et que les animaux recherchent malgré leur saveur amère.

Une cucurbitacée asiatique voisine, *Momordica cochinchinensis* a des fruits de couleur orange moyennement riches en carotène.

Acanthocysies horrida, le melon du Calahari, est une plante intéressante des zones désertiques qui a été essayée en diverses régions africaines. Les racines, qui vont à 30 mètres, lui permettent de résister pendant trois années sans pluies, et de donner de nombreux « melons » appréciés de l'homme et des animaux ; le jus, aqueux et sucré, sert aux animaux de nourriture et de boisson.

On cultive en régions chaudes, même en régions sèches en profitant de la saison des pluies, diverses citrouilles, pastèques, « melons d'eau », etc., qui sont de bons aliments aqueux en saison sèche. On les conserve assez longtemps, à l'abri, en séparant les fruits par de la paille, des tiges de mil, etc.

Deux analyses de *Citrullus vulgaris*, en Europe, donnent les résultats suivants :

Matière sèche	11	et 7,6
Protéine	0,9	et 0,43
Graisse	0,2	et 0,2
Extractif non azoté	6,3	et »
Cellulose	1,7	et 0,6

En Afrique du Sud, on donne les chiffres suivants :

Eau	92,4
Protéine	0,43
Graisse	0,2
Cellulose	0,6
Extractif non azoté	6,7
Cendres	0,31
Ca O	0,015
P2 O5	0,007

La composition moyenne de divers cucurbita d'Amérique est :

Eau	77 à 87 %
Protéine	1,1 à 1,9
Sucres	0,5 à 4,23
Carotène	0,9 à 8,5 mg pour 100 g
Acide ascorbique ...	3,4 à 39 mg d°
Ca	13 à 31
P	23 à 55

Dans plusieurs régions africaines, et particulièrement en Afrique occidentale, les graines de *Citrullus vulgaris* (beref au Sénégal) sont employées à la fabrication d'une huile alimentaire. Le tourteau ou plutôt la pulpe résiduelle (car il ne s'agit pas d'un vrai tourteau, l'extraction se faisant par chauffage au-dessus d'eau bouillante) est riche en huile, donc facilement altérable, et aussi en azote, d'où l'indication de le donner avec des aliments hydrocarbonés.

Une analyse d'un produit sénégalais donne :

Eau	8,55 %
Protéine	28,05
Graisse	7,89
Cellulose	28,35
Extractif non azoté	20,90
Cendres	6,24

Des graines non traitées donnent les chiffres suivants :

	Soudan égyptien	Sierra Leone
Eau	7,4	7,1
Protéine	14	34,3
Extractif étheré	23,6	44,4
Cellulose	32,2	6,7
Extrait non azoté	20,6	4,8
Cendres	2,7	2,9

Les « graines » de *Cucumis Chate* (« senet-fruit ») du Soudan égyptien renferment :

Eau	10,63
Protéine	10,75
Graisse	2,26
Cellulose	20,5
Extractif non azoté	38,8
Cendres	17,06

La pulpe résiduelle, de diverses origines, comparativement au produit sénégalais, a une composition assez variée, surtout en protéine, ainsi que le montrent les chiffres suivants pour cinq échantillons du Soudan, de Sierra Leone et de Gold Coast.

	1	2	3	4	5
Eau	9,5	10,1	9,7	10,6	9,2
Protéine brute.....	18,3	35,3	28,2	62,8	42,6
Extrait étheré	5	7	7	6	9
Cellulose.....	41,9	29	39,2	12,2	31,9
Extractif non azoté...	26,9	14,3	11,3	8,9	11,2
Cendres	2,9	4,3	4,6	4,9	4,2

On n'a pas de renseignements sur la teneur en acides aminés et en vitamines.

Genre *Sechium*

Sechium edule (chayotte) est une cucurbitacée grimpante vivace qui donne une récolte abondante de fruits du volume d'une orange. Dans plusieurs pays d'Amérique du Sud, ces fruits sont mangés volontiers par tous les animaux, et on considère que leur valeur avoisine celle du manioc et de la patate douce.

(La racine est également distribuée, ainsi que les feuilles, qu'on ensile parfois.)

Genre *Telfairia*

Les graines de plusieurs espèces sont comestibles. L'une d'elles le « Kouème » de la Réunion, donne une bonne huile. C'est *Telfairia pedata* dont les graines renferment :

Eau	6,56
Protéine	19,63
Graisse	36,02
Cellulose	7,30
Extractif non azoté	28,45
Cendres	2,06

Le tourteau a été utilisé au Congo belge.

Genres divers

A côté des espèces comestibles, il en est d'autres qui peuvent être dangereuses : *Cucumis myriocarpus*, *C. africanus*, *C. leptodermis*, *Citrullus colocynthis*, *Cucurbita maxima*. En Afrique du Sud, *Melathria punctata*, mangée en saison sèche, est toxique surtout par ses fruits.

DILLENIACÉES

Genre *Tetracarpidium*

Tetracarpidium conophorum, d'Afrique occidentale, a des amandes qui, après extraction de l'huile, donnent un tourteau dont la teneur en protéine est sensiblement la même que celle du tourteau d'arachide décortiqué. Sa valeur alimentaire est au moins égale chez la vache laitière. Chez le porc, il est avantageux de l'utiliser dans la proportion de 10 p. 100 de la ration.

ÉBENACÉES

Genre *Diospyros*

Diverses espèces de ce genre, africaines et américaines, sont des formes buissonneuses ou arbustives dont les animaux, surtout les moutons et les chèvres, mangent volontiers les feuilles et les fruits, ces derniers ayant une pulpe sucrée.

D. mespiliformis, le « sounsoun » de l'Afrique occidentale, (surtout la zone sahélienne) a une pulpe assez volumineuse, très sucrée (80 p. 100 d'extractif non azoté). L'amande est riche également.

En Amérique, dans les zones arides, on note *D. texana*, *D. virginiana*. La pulpe du fruit de cette dernière, et l'amande, ont la composition suivante :

	Protéine	Mat. grasses	Cellulose	H. de C.	Cendres	Ca	P.
Pulpe	3,3	0,9	5,3	87,4	3,2	0,12	0,08
Amande ..	9,6	2	23,6	63	2	0,12	0,20

C'est au pâturage que les fruits sont mangés. C'est ainsi que, pour *D. mespiliformis* il arrive que, dans les peuplements importants qu'il constitue, les fruits, drupes du volume d'une petite prune, forment des amas parfois intéressants sous chaque arbuste.

Les moutons de cette zone ingurgitent les fruits puis régurgitent les amandes au moment de la rumination.

Les amandes, concassées, peuvent être distribuées.

EUPHORBIACÉES

Genre *Aleurites*

Les graines de divers *Aleurites* sont utilisées pour l'obtention d'huiles industrielles. Les tourteaux, de composition variable, renferment en moyenne :

Eau	8,5
Protéine	50
Extrait éthéré	12
Cellulose	3
Extractif non azoté	19
Cendres	7,5

La valeur est inégale, moins en raison des variations de composition que de la présence variable de deux éléments dangereux : une saponine et une substance toxique qu'on peut extraire par l'alcool. Cela explique que les tourteaux d'*A. mollucana* peuvent être seulement purgatifs et seraient inutilisables pour l'engraissement du bétail (pas chez les vaches laitières parce que la consistance et le goût du beurre seraient affectés) alors que les tourteaux d'*A. cordata* et *A. fordii* se révèlent toxiques, aussi bien pour les bovins que pour les volailles.

Genre *Hevea*

Les graines de l'arbre à caoutchouc, *Hevea brasiliensis*, fournissent après extraction de l'huile, un tourteau assez riche : 30 à 34 p. 100 de protéine et 40 à 44 p. 100 d'extractif non azoté. Cela lui confère une valeur voisine de celle du tourteau de lin ; il aurait donné de bons résultats chez le mouton et la chèvre.

Cependant il peut être cyanogénétique. Aussi faut-il ne traiter que des graines décortiquées, de plus de six mois, et préparer les aliments à chaud.

ELAEOCARPACÉES

Genre *Aristotelia*

Des espèces de ce genre, arbustives, *A. racemose*, *A. serrata*, ont des fruits que mangent les opossums, *A. maqui* est une espèce arbustive à fruits comestibles (Chili).

Genre *Elaeocarpus*

Deux espèces de ce genre sont de grands arbres de Nouvelle Zélande dont les graines sont volontiers mangées par les porcs, ce qui est favorable à leur engraissement : *E. dentatus*, *E. hookerianus*.

FLACOURTIACÉES

Genre *Oncoba*

Les graines d'*Oncoba echinata*, d'Afrique occidentale, ont une valeur alimentaire marquée, surtout en raison de leur teneur en graisse :

Eau	5,8 à 6
Protéine	17,5 à 18,1
Graisse	45 à 46
Cellulose	14,7 à 15,6
Extractif non azoté	11,8 à 12,1
Cendres	2,5 à 2,8

Genre *Pangium*

Les graines de *Pangium edule*, que les volailles mangent à terre (Indonésie) peuvent les intoxiquer.

GNÉTACÉES

Genre *Ephedra*

Plusieurs espèces de ce genre, dans les régions désertiques ou sèches, jouent un rôle intéressant dans l'alimentation du chameau. C'est le cas pour les chameaux qui labourent dans le Baluchistan ; ils mangent feuilles et fruits. On retrouve des espèces du genre dans les zones désertiques d'Asie mineure (*E. scrobilacea*), les zones arides d'Amérique (*E. nevadensis*). La composition d'*E. scrobilacea* est la suivante :

Protéine brute	9,2 à 16,5
Matière grasse	2,8 à 3
Cellulose brute	20,9 à 37,6
Extractif non azoté	35,3 à 45,6
Cendres	9 à 14,8

LAURACÉES

A cette famille appartient l'avocatier, dont le fruit est exceptionnellement donné aux animaux (fruits altérés, verts, etc.).

La teneur du fruit mûr subit les variations suivantes (Nigeria).

Eau	67 à 82
Protéine	1,3 à 2
Extrait éthéré	8 à 26
Cellulose	1,2 à 1,8
Extractif non azoté	5 à 8
Cendres	1 à 1,4

Le fruit est riche en riboflavine (120 µg p. 100).

Genre Benzoin

Les espèces de ce genre (*Styrax*) en Asie et Amérique chaudes peuvent avoir des fruits comestibles. Celui de *Benzoin estivale* contient :

Protéine	11,9
Extrait éthéré	50,7
Cellulose	5,2
Extractif non azoté	26,4
Cendres	5,7

Genre Cryptocarya

Une vingtaine d'arbres de ce genre sont africains (Af. du Sud). Après extraction de l'huile, les graines de *Cryptocarya latifolia* laissent :

Eau	12,8
Protéine	23,1
Extrait éthéré	14,7
Cellulose	6,7
Extractif non azoté	36,1
Cendres	6,6

LÉGUMINEUSES

Cette famille est particulièrement intéressante par les graines des espèces cultivées. Mais il est aussi des espèces non cultivées dont les fruits, graisses et graines constituent des réserves fourragères importantes.

Les « graines » cultivées sont d'excellents aliments azotés; elles sont données soit entières, soit plus souvent après concassage, aplatissage, trempage, ou en farine. Leur composition varie, surtout en ce qui concerne la matière grasse.

Voici la composition comparée (p. 1.000) de quelques haricots et autres graines de légumineuses utilisées en Indo-Chine pour le cheval et le bœuf.

	Mat. azotées	Mat. grasses	Mat. sèche	Nbre de kilos correspondant à 1 unité fourragère
<i>Leucoena glauca</i> .	255	43	900	0,85
<i>Phaseolus mungo</i> .	145	27	900	1,3
<i>Phaseolus aureus</i> .	162	9	900	1,1
Soja	330	147	910	0,95
<i>Pythecelobium saman</i> (arbre)	215	49	840	1,3
<i>Mucuna utilisissima</i> .	210	30	870	1,3
<i>Arachis hypogea</i> ..	255	400	900	0,62

Les différences de composition sont beaucoup plus grandes avec les grains de céréales; elles sont particulièrement marquées en ce qui concerne

les acides aminés. C'est ainsi que la teneur en arginine de divers graines et grains est la suivante :

Vesce	1,8
Blé	0,4
Mais	0,35
Riz	0,2

La teneur en choline est également différente entre grains (céréales) et graines (légumineuses). Ainsi, la moyenne pour les céréales (blé, riz et maïs) est de 0 à 70 ($\pm 1,8$) alors qu'elle est de 99 ($\pm 1,5$) à 245 (± 4) mg pour les légumineuses exotiques (*Phaseolus radiatus*, *Cajanus indicus*, *Cicer arietinum*).

En ce qui concerne les graines qui ne sont pas particulièrement oléagineuses, les différences de composition sont souvent minimes pour les éléments moyens :

Pois souterrain.

Matières non azotées	53,17
Matières azotées	14,11
Matières grasses	6,48

Pois d'Angola.

Matières non azotées	62
Matières azotées	20
Matières grasses	1,1

Dolique Mongette.

Matières non azotées	57
Matières azotées	23
Matières grasses	1,3

Phaseolus acutifolius.

Matières non azotées	65
Matières azotées	28
Matières grasses	1,5

Phaseolus mungo.

Matières non azotées	50
Matières azotées	24
Matières grasses	1,4

Canavalia ensiformis.

Matières non azotées	48
Matières azotées	26
Matières grasses	2,3

Les différences observées dans les chiffres ci-dessus sont souvent atténuées par des variations qui ne sont pas spécifiques. Aussi peut-on admettre, comme composition moyenne de ces « haricots » ou « pois » la suivante :

Eau	10,5
Protéines	25
Graisse	1,5
Hydrates de carbone	55
Cellulose	4,5
Cendres	3

Genre *Acacia*

Nous avons précédemment dit l'essentiel concernant la valeur fourragère des Acacias, valeur qui est due pour bonne part aux fruits, gousses et

graines, et indiqué pour chaque espèce, le rôle qui revient à chacune des parties de la plante consommée : phyllodes, feuilles, fleurs, fruits. Nous y apportons complément en donnant de nouvelles analyses de gousses et de graines.

PRODUIT	Origine	Eau	Protéine	Extrait étheré	Cellulose	Extrait non azoté	Cendres	CaO	P2 O5
<i>A. albida</i> gousses.....	Rhodésie	7,1	11,1	1,4	27,5	49,5	3,4	—	—
<i>A. arabica</i> gousses.....	Tanganyika	—	12,86	2,51	15,21	63,82	5,60	0,72	0,33
<i>A. giraffæ</i> gousses.....	Rhodésie	—	12,58	1,76	34,21	—	—	0,99	0,26
<i>A. farnesiana</i> gousses.....	Queensland	—	17,2	1,6	19,4	57,1	4,1	0,55	0,20
<i>A. farnesiana</i> graines.....	—	—	20,9	2,3	18,3	54,7	3,8	0,39	0,27
<i>A. linophylla</i> gousses.....	Australie occident.	—	12,8	5	28,2	49,4	—	0,31	0,15
<i>A. litakunensis</i> graines.....	Afrique du Sud	—	37,8	6	10,9	39,6	5,6	0,56	0,73
<i>A. litakunensis</i> , gousses sans graines.....	—	—	8,7	1,6	34,3	49,4	6,2	1,10	0,19
<i>A. seyal</i> gousses vertes.....	Soudan	68,5	21,3	1,8	18,6	52,2	6,1	0,98	0,43
<i>A. sieberiana</i> fruits.....	—	—	11,0	1,1	24,7	59,2	4,0	—	—
—	Nigeria	10,9	9,8	1,0	22,0	52,71	3,59	—	—
<i>A. spirocarpa</i> gousses.....	Tanganyika	10,0	12,3	1,8	22,4	57,9	5,6	0,98	0,24
<i>A. woodii</i>	Rhodésie	—	8,4	0,6	25,9	57,7	7,4	—	—

Genre *Albizzia*

Nous avons indiqué le rôle fourragère des feuilles et gousses des espèces du genre, et la composition des gousses d'*Albizzia amara*. Voici celle des gousses d'*A. basaltica*.

Protéine.....	15,0
Extrait étheré.....	4,9
Cellulose.....	19,7
Extr. non azoté.....	52,6
Cendres.....	7,8
Ca O.....	1,98
P2 O5.....	0,10

Les graines d'*A. lebbek* contiennent :

Protéine.....	28
Extrait étheré.....	3
Cellulose.....	12
Extr. non azoté.....	53
Cendres.....	4
Ca O.....	1,5
P2 O5.....	1,3

Genre *Arachis*

La graine d'*Arachis hypogea* est surtout utilisée après extraction de l'huile, ce qui fournit divers sous-produits.

On donne cependant le fruit entier ou on le laisse consommer à maturité par les porcs. On distribue aussi le fruit décortiqué aux vaches laitières ou aux porcs.

En Amérique, on fait pâturer par les porcs quand la graine est à peu près mûre ; les animaux déterrent les gousses, et les tiges peuvent être coupées avant, ou livrées au bétail.

Lé principal inconvénient est que le lard obtenu est mou, huileux ; on conseille de terminer l'engraissement par le maïs et la graine de coton (7 parties de maïs pour une de farine de graines de coton, par exemple).

On nourrit aussi les porcs avec la graine décortiquée. Dans ce cas, l'augmentation de poids est insuffisante si on n'ajoute pas un supplément d'aliments minéraux et de protéines.

L'arachide est parfois incorporée à la ration sous forme de farine, associée aux graines de céréales, notamment pour l'engraissement des bœufs ; elle a alors sensiblement la même valeur que la farine de graine de coton. Elle conviendrait cependant mieux, le gain en poids étant plus rapide quand on la donne que lorsqu'on donne la farine de graines de coton en même quantité, bien que

l'appétit soit plus grand avec la deuxième. D'autre part, l'huile de la graine aurait pour effet de durcir le beurre.

Le traitement des graines d'arachide par la chaleur a son influence sur la valeur nutritive; l'expérimentation portant sur des rats montre que le gain moyen, en poids, par gramme de protéine est le suivant : 1,74 g pour la graine non traitée, 1,84 g pour la graine bouillie, 1,65 g pour la graine grillée à 160° C, 0,21 g seulement pour la graine grillée à 180° C.

Un inconvénient des graines est que la conservation se heurte à diverses difficultés; cette conservation amène une détérioration des protéines : au bout de 18 mois à 20 — 30° C, la perte en protéine dépasse 10 p. 100 et la digestibilité est diminuée de 8 p. 100. D'autre part, les graines, surtout décortiquées, sont très hygroscopiques et deviennent molles et attaquables par les moisissures; elles sont aussi fréquemment infestées par les larves d'insectes (du genre *Plodia* dans les Indes, *Ephestia* dans les pays méditerranéens).

En ce qui concerne la composition, la teneur en protéine est assez peu variable (22 à 28 p. 100) la teneur en matière grasse, de 35 à 60 p. 100.

Les variations tiennent au terrain, à la variété, à l'année, la variété étant le facteur le plus important. Cependant, la teneur en vitamine B1 et en riboflavine varie surtout avec l'année.

Les protéines de l'arachide comprennent deux globulines : l'arachine et la conarachine, avec les acides aminés essentiels : arginine, histidine, cystine, lysine. Si l'arachine est pauvre en tryptophane et en méthionine, la conarachine apporte ces deux acides aminés; elle est également riche en un acide aminé indispensable : la thréonine.

Comme la plupart des graines oléagineuses, l'arachide est pauvre en vitamines liposolubles; elle renferme peu de vitamines A, par contre existent la vitamine E et de l'ergostérol.

La graine est riche en vitamines hydrosolubles B : B₁, B₂, acide pantothénique. C'est une source riche de vitamines B₂ : 3 g d'arachides renferment autant de vitamines B que 10 g de levure de bière, 15 g de germe de blé et 75 g de farine de blé complète.

Analyses d'Arachides de diverses origines

Produit	Origine	Eau	Protéine	Extrait étheré	Cellulose	Extractif non azoté	Cendres	CaO	P2 O5
Graine entière	Rhodésie Sud	7,38	24,71	36,31	16,02	13,25	2,35	—	—
—	—	8,82	22,07	32,09	18,12	15,45	2,64	—	—
Coques	—	10,65	4,81	0,98	61,16	19,34	3,06	—	—
—	—	10,84	4,58	1,09	64,50	16,59	2,40	—	—
Amande	Congo belge	—	24,0	44,3	—	17	—	—	—
—	—	—	25,5	43,77	—	18,52	—	—	—
—	—	—	27,6	41,5	—	23,75	—	—	—
—	—	—	23,3	36,5	—	20,5	—	—	—
—	Ouganda	5,95	22,87	49,19	2,60	8,41	2,95	0,09	1,02
—	Rhodésie Sud	8,15	27,94	43,57	2,56	15,05	2,73	—	—
—	Afrique Sud	4,8	30,3	47,3	4,0	11,5	2,1	0,19	1,01

Les extrêmes observés sur dix analyses d'amandes sont les suivants :

Protéine	24,0 à 30,3
Extrait étheré	36,5 à 47,3
Cellulose	2,6 à 4,0
Extr. non azoté	11,5 à 24

L'arachide est aussi distribuée sous forme de farine obtenue avec la graine entière. Comme

source de protéine, cette farine aurait une valeur moindre que celle de soja ou de graine de coton. Voici la composition d'une farine de Nigeria :

Eau	10,3
Protéine	46,8
Ca O	0,29
P2 O5	1,27

La valeur biologique des protéines de cette

farine et de la luzerne est respectivement de 56,5 et 54,9 p. 100, la digestibilité de 93 et 83,5 p. 100.

Le beurre d'arachide n'est guère utilisé qu'en alimentation humaine, particulièrement aux U.S.A. On l'obtient en broyant des arachides grillées. Il renferme 51 p. 100 de matières grasses, 27,8 p. 100 de matières azotées et 13,2 p. 100 d'hydrates de carbone.

Le « lait d'arachide » est préparé de la façon suivante : on broie la graine avec de l'eau pour en faire une pâte qu'on reprend ensuite avec de l'eau, à l'ébullition. On fait aussi le lait avec la graine germée pendant deux jours à 25° — 30°; on enlève ensuite l'enveloppe et on chauffe à 80° pendant 10 minutes avec 0,1 p. 100 de bicarbonate de soude, on lave et on écrase en pâte fine qu'on mélange par agitation à de l'eau en quantité suffisante; on fait ensuite bouillir 15 minutes. Ce « lait » contient des protéines plus digestibles que les protéines de la graine, mais inférieures à celle du lait de vache; il est plus riche que ce dernier en acide nicotinique et en vitamine B1.

Les sous-produits du traitement industriel de la graine sont divers. Le décorticage la débarrasse du péricarpe et de l'épisperme. La coque présente, à l'intérieur, une pellicule noirâtre qui fournit les sons gras. La graine laisse une pellicule rouge qui donne le son d'arachide proprement dit. L'amande traitée par pression ou par les solvants laisse les tourteaux, dont certains, délipidés sont dits grumeaux.

Les coques sont de faible valeur alimentaire. Nous avons donné plus haut l'analyse de produits de Rhodésie. Les coques du Sénégal renferment en moyenne 10 à 12 p. 100 d'eau, 3,80 à 4,8 p. 100 de matières azotées, 50 à 55 p. 100 de cellulose brute, 8 à 13 p. 100 de cellulose saccharifiable, 1,4 à 3,6 p. 100 de cendres. La teneur en matière azotée est inférieure à celle du foin. Aussi sont-elles utilisées comme combustibles, comme litière, comme engrais beaucoup plus que comme aliment. Dans ce cas, elles ne servent guère que comme support d'un aliment riche. On en fait parfois une poudre qualifiée frauduleusement son d'arachide.

Le son proprement dit a une composition voisine de celle des coques. La teneur en matière azotée est en moyenne de 2,5 p. 100. Aussi les emploie-t-on peu comme aliments. Ils renferment d'ailleurs un principe astringent gênant. Souvent, on les incorpore aux tourteaux.

Les « sons gras » ont une composition variable, en raison des proportions diverses des éléments qui y entrent : outre la pellicule qui en représente la

plus grande partie, il y a des germes, des fragments d'amandes, des débris de pellicule rouge, parfois de coques.

De façon générale, ces sons sont riches en matière grasse 10 à 20 p. 100, en protéine, 15 à 20. La teneur en matière grasse gêne la conservation.

Le tourteau varie en composition : tourteau décortiqué ou non, tourteau obtenu par pression ou par solvants, tourteaux plus ou moins colorés (tourteaux « Rufisque » blancs, tourteaux « Coromandel » bruns).

La composition moyenne d'un bon tourteau est la suivante :

	Eau	Protéine	Graisse	H. de C.	Cellulose	Cendres
Non décortiqué	10	30	9	22	23	6
décortiqué	10	47	7	24	6	6

Les tourteaux indigènes surtout subissent des variations importantes en ce qui concerne la matière grasse. C'est ainsi que, sur huit échantillons de Tanganyika, on note les différences suivantes :

Protéine	43,33 à 53,19
Extrait éthéré	4,71 à 16,2
Cellulose	4,5 à 8,70
Extr. non azoté	23,1 à 37,94
Cendres	4,1 à 6,66
Ca 0	0,235 à 0,50
P2 05	1,40 à 1,50

Dans les tourteaux industriels par pression, la teneur en graisses tourne autour de 6 à 8 p. 100; dans les tourteaux par solvants, autour de 1 à 3 p. 100. Dans les deux variétés, la teneur en protéine approche ou dépasse légèrement 50 p. 100. Le tourteau d'arachide est de toute façon le plus riche en protéine (palmiste : 15 p. 100, coprah : 17 p. 100).

Son coefficient d'utilisation très élevé (98 p. 100) est plus grand que celui de tous les grains. Il faut tenir compte de la détérioration des protéines qu'entraîne la conservation prolongée.

Sur des tourteaux obtenus en France par pression ou extraction on note les différences suivantes :

	Pression	Extraction
Matière sèche	90	89
Protéine	43	47
Extrait éthéré	8	2,5
Cellulose	7	6
Extr. non azoté	27	29
Ca %	1,5	1,7
P %	5,5	5,7

Le tourteau par pression renferme :

Vit. A (U.I/kg)	440
Vit. B1 (γ/kg)	4400
Vit. B2 (γ/kg)	2000

La teneur en acides aminés comprend 15 de ces constituants, mais elle est insuffisante en ce qui concerne la méthionine et la lysine; le facteur limitant paraît être la méthionine. On ne peut par exemple le donner comme seule source de protéine dans une ration pour poussins. La déficience ne peut être comblée par le soja, auquel cas la ration reste inférieure en méthionine, ni par la farine de coton, insuffisante en lysine. Par contre, la teneur en acides aminés, malgré cette déficience, fait que le tourteau d'arachide réussit mieux chez le porc que le tourteau de colza.

On retrouve dans le tourteau les deux globulines de la graine, l'arachine et la conarachine.

Quant aux hydrates de carbone (tourteau décor-tiqué) ils se répartissent ainsi :

Hydrates de C. saccharifiables	21,1	} 28,7
Cellulose.....	4	
Autres, non saccharifiables	3,6	

Les vitamines lipo-solubles varient selon la teneur en matière grasse. La vitamine C n'existe pas dans les tourteaux par solvants. Dans les tourteaux délipidés, il y aurait (Morrison) 0,176 mg/kg de carotène.

Quant aux vitamines hydro-solubles, la teneur est la suivante (Morrison) en mg/kg : Vitamine B1 : 7,2; Vitamine B2 : 2,3; vitamine PP : 170,5; acide pantothénique : 5,3 : choline : 1,850.

Genre *Bauhinia*

Comme nous l'avons dit : le rôle fourrager des espèces du genre est dû pour bonne part aux gousses, Nous indiquons ci-dessous des analyses s'ajoutant à celles que nous avons citées :

Produits	Origine	Eau	Protéine	Ex-trait éthéré	Cellu-lose	Extracti non azoté	Cen-dres	CaO	P2 O5
B. esculenta amande	Queensland	—	34,2	43,3	1,4	17,9	3,2	—	—
— enveloppes	—	—	2,7	0,2	21,6	73,4	2,0	—	—
— graine entière.....	—	—	19,2	22,7	11,1	44,3	2,7	—	—
B. reticulata gousses	Nigeria	9,8	7,0	2,0	26,2	60,5	4,3	0,40	0,14
B. thonningii gousses.....	Rhodésie Nord	5,0	6,9	2,2	22,5	58,9	5,5	—	—
B. thonningii gousses	Rhodésie Sud	6,1	6,6	3,1	23,7	56,6	3,9	—	—

Genre *Bradburya*

Les graines de plusieurs espèces fourragères du genre sont mangées en Amérique du Sud.

Genre *Cajanus*

Le pois d'Angola, *Cajanus indicus*, outre son feuillage, donne d'excellentes graines qu'on donne surtout aux porcs et aux chevaux. Les moutons les mangent également et la farine peut être incorporée à la ration des volailles.

Voici la composition de divers échantillons.

	Soudan	Sierra Leone	Nigeria	Gold Coast
Eau	7,49	9,1	11,72	—
Protéine	20,11	18,1	18,60	20,45
Extrait éthéré .	1,66	1,0	1,42	2,56
Cellulose	6,26	6,4	8,06	7,14
Extr. non azoté	60,58	61,8	57,12	65,69
Cendres	3,95	3,6	3,28	4,16
Ca O	—	—	—	0,29
P2 O5	—	—	—	0,84

Genre *Canavalia*

Nous avons vu l'intérêt fourrager du pois sabre, *Canavalia ensiformis*. Outre le feuillage, les graines vont à l'alimentation humaine ou animale, selon les régions.

Dans l'Inde, on les considère comme de médiocre qualité. A Maurice, la culture s'est étendue pour distribution aux animaux (bovins) de la graine concassée et bouillie. Elle peut en effet, non bouillie, causer des accidents dus à l'acide cyanhydrique. Nous l'avons observé au Soudan.

A Hawaï, on utilise pour les vaches laitières avec d'excellents résultats, un mélange de graines vertes de *Canavalia* avec du sorgho en égale proportion.

Quand on nourrit des rats avec de la farine de *Canavalia ensiformis*, ils meurent assez rapidement avec des lésions de gastrite hémorragique, avec ulcérations; la toxicité ne se révèle pas quand on ne donne qu'un dixième à un tiers du produit mêlé à

de la farine de céréales. Le produit toxique semble exister dans l'endosperme, il est thermolabile.

La composition subit quelques variations. Des graines du Soudan donnent :

Eau	7,4
Protéine	32,5
Extrait étheré	3,1
Cellulose	7,9
Extr. non azoté	45,8
Cendres	2,8

Deux échantillons de Gold Coast renferment :

Eau	8,2 et 8
Protéine	27,4 et 31,62
Extrait étheré	1,3 et 3,15
Cellulose	14,7 et 8,12
Extr. non azoté	45,7 et 53,97
Cendres	2,7 et 3,14

Les différences de composition entre l'enveloppe et la graine décortiquées (Gold Coast) sont les suivantes :

	Enveloppe	Graine décortiquée
Protéine	4,52	38,24
Extrait étheré	1,48	3,10
Cellulose	48,10	1,10
Extr. non azoté	42,14	54,50
Cendres	3,76	3,06

Canavalia obtusifolia est une espèce voisine de *C. ensiformis*. Les graines sont également données aux animaux et peuvent causer des accidents d'origine cyanogénétique. Leur composition est la suivante (Gold Coast) :

Eau	10,9
Protéine	22,0
Extrait étheré	1,9
Cellulose	8,1
Extr. non azoté	54,5
Cendres	2,6

Genre Cassia

Nous avons indiqué les espèces dont les fruits, à côté des feuilles, sont mangées et le danger que présentent les graines de certaines espèces. Voici la composition d'une graine de Cassia (*C. nictitans*).

Protéine	40,9
Extrait étheré	3,0
Cellulose	7,7
Extr. non azoté	45,0
Cendres	4,7
Ca. O	0,51
P2 O5	0,55

Genre Ceratonia

Le caroubier, *Ceratonia siliqua*, grand arbre de l'Afrique du Nord qui a été introduit en diverses régions chaudes, produit des gousses qui sont depuis longtemps utilisées dans l'alimentation humaine et animale. On utilise les gousses entières, avec les graines, ou encore les gousses sans les graines, ou plus rarement celles-ci seules. Le traitement industriel des gousses fournit en outre divers sous-produits.

La composition des caroubes entières subit des variations marquées selon les variétés, les régions, la saison, le stade de maturité. Dans la région méditerranéenne, on remarque les différences suivantes :

Protéine	2 à 6 %
Graisse	0,2 - 1,8
Cellulose	3,5 - 8,7
Extractif non azoté	59 - 70
Cendres	1,5 3,8

En Afrique du Sud, une analyse donne :

Protéine	7,4
Graisse	2,8
Cellulose	10,8
Extractif non azoté	75,5

Une moyenne établie sur des chiffres obtenus, avec des produits d'Australie, d'Amérique du Nord et du Sud, de Rhodésie, de Palestine, donne :

Protéine	5,8
Extrait étheré	1,2
Cellulose brute	8,5
Extractif non azoté	81,7
Cendres	2,9
Ca	0,38
P	0,11

La composition comparée des gousses et des graines, pour des variétés d'Afrique du Nord, donne :

	Graines	Gousses	Gousses avec Graines
Eau	11,74	11,50	13,28
Protéine	16,46	4,50	6,75
Graisses	2,50	2,37	2,17
Sucre réductible	»	11,24	11,08
Sucrose	»	23,17	19,44
Matières amylacées	58,61	36,30	39,80
Cellulose	7,50	8,78	9,29
Cendres	3,18	2,72	2,57

Avec des produits de Rhodésie et de Palestine :

	Gousses	Graines
Protéine	4,2	18,2
Graisse	2,4	2,8
Cellulose	10,2	8,6
Extractif non azoté	80,7	66,7
Cendres	2,8	3,6

D'autres analyses donnent des chiffres très voisins (p. 100 sur la matière sèche) en ce qui concerne les graines :

Protéine brute	18,5
Extrait éthéré	2,0
Cellulose brute	8,0
Extractif non azoté	68,0
Cendres	3,5

Après traitement industriel des caroubes, notamment pour obtenir un apprêt utilisé dans l'industrie textile, on peut recueillir le germe, lequel comprend l'embryon et les cotylédons. C'est un aliment concentré de grande valeur nutritive malgré sa faible teneur en Ca. La composition de deux échantillons est la suivante :

Eau	9,6	et	11,6
Protéine brute.....	40,49	et	45,1
Extrait éthéré	3,50	et	5,2
Extractif non azoté.....	33,18	et	40,2
Cellulose brute	8,05	et	3,6
Cendres	5,58	et	5,9

Les cendres renferment 7,33 p. 100 de Ca et 16,3 p. 100 de P. La teneur en vitamines est assez faible.

D'autres analyses donnent 25 p. 100 de matière azotée digestible.

La pulpe résiduelle après obtention de l'alcool de caroubes a la valeur, du point de vue de la composition, d'un foin de bonne qualité, mais sa digestibilité est très faible. Elle contient, pour 100 de matière sèche (la teneur en eau étant de 17 p. 100).

Protéine brute	10,40
Extrait éthéré	0,71
Cellulose brute	18,15
Extractif non azoté	65,80
Cendres	4,94

La farine de germes est riche en acides aminés, plus riche que le gluten de blé, surtout en lysine, acide aspartique et arginine, un peu plus en histidine et glucine, moins en cystine, beaucoup moins en proline.

L'intérêt présenté par les caroubes a d'abord suscité des essais d'introduction de l'arbre de nombreuses régions subtropicales; *Ceratonia siliqua* y était considéré à la fois comme un arbre fourrager et un arbre d'ornement et d'ombrage : Nouvelle Zélande, Nouvelles Galles du Sud, Australie de l'Ouest, Amérique du Nord et du Sud, Palestine. Le succès a été relatif, et encore moins marqué dans des régions plus chaudes (Ouganda). Les essais réalisés du temps de Faidherbe au Sénégal ont été infructueux comme ceux qui furent tentés beau-

coup plus tard au Soudan. Aussi le caroubier, greffé ou non, n'a-t-il pas pris d'extension en dehors de l'Afrique du Nord, mises à part quelques régions en Australie, et dans le Sud des Etats-Unis, en régions semi-arides où le froid n'est pas trop fort. Un gros obstacle est la lenteur de la pousse; on sème les graines; l'année suivante, on met en pépinière et on transpose un an après, en bordures ou en massifs. Il faut 15 à 20 ans pour avoir de bonnes récoltes.

On distribue aux animaux sous des formes variées; les graines dures, si on les donne seules, ne sont pas mastiquées par les animaux et traversent intactes le tube digestif. Aussi les donne-t-on sous forme de farine. On fait aussi une farine avec le fruit entier, gousse et graines. Cette farine, qui contient environ 5,5 p. 100 de protéine et 9 à 10 p. 100 de cellulose, peut remplacer le maïs dans la ration. Il a été cependant remarqué que cette substitution chez le poulet, abaisse le taux de croissance de 15 à 50 p. 100.

Les gousses, privées des graines, riches en sucre et pauvres en protéine, sont bien appréciées par les bovins, les chevaux. Elles peuvent remplacer, chez les vaches, environ moitié du grain, concassées ou en poudre. Leur altération est facile et peut causer des accidents.

Genre *Cercidium*

Les pousses et les fruits de plusieurs *Cercidium*, notamment *C. peninsulare*, sont mangés par le bétail et ont la réputation de pousser à l'engraissement.

Genre *Cicer*

Le poids chiche, graine de *Cicer arietinum*, est utilisé dans l'alimentation animale, surtout dans l'Inde (horse-gram) où on lui attribue l'avantage de ne pas causer chez le cheval d'échauffement ou d'excitation. On l'utilise aussi chez les vaches et les volailles, de préférence après concassage. On l'emploie aussi en Afrique du Nord, en Afrique orientale, etc.

Dans l'Inde où c'est la graine la plus employée pour les diverses espèces animales, Lander la considère comme un aliment surtout azoté en raison de sa teneur en protéine, qui avoisine 20 p. 100. La teneur en calcium est de 0,7 p. 100, en phosphore de 0,6 p. 100.

On donne jusqu'à 3-4 livres par jour aux chevaux, la même quantité aux boeufs et buffles. Aux vaches de 800 livres, on peut donner 2,5 à 3 livres.

Deux analyses (Nyasaland et Somalie) donnent les résultats suivants :

Eau	8,78 et 9,58
Protéine	22,80 et 16,95
Graisse	4,87 et 5,25
Cellulose	3,54 et 8,32
Extractif non azoté.....	57,12 et 56,13
Cendres	2,89 et 3,77

La protéine est incomplète et sa valeur biologique est environ égale à la moitié de celle de la caséine.

La teneur en protéines varie avec les variétés et l'année de récolte. Des graines récoltées la même année ont une teneur en azote total qui varie de 2,95 à 3,44 p. 100 avec la variété. Le soufre total et le pourcentage de méthionine varient peu avec les variétés, mais il y a de grosses différences dans le soufre total et les acides aminés soufrés selon l'année de récolte. Alors qu'il y a de grandes différences selon les variétés dans la teneur en lysine, elles sont insignifiantes en ce qui concerne l'arginine et l'histidine.

Genre *Cyamopsis*

Ainsi que nous l'avons indiqué, plusieurs espèces du genre constituent de bons fourrages. Les graines

sont également intéressantes. C'est particulièrement le cas de celle de *C. psoraloides*, qui est utilisée dans l'Inde comme substitut de celle de *Cicer arietinum* chez tous les animaux sauf le cheval. Elle contient environ deux fois plus de protéine que le pois chiche (40 p. 100); elle est riche en phosphore, pauvre en calcium (Ca = 0,4 p. 100; P : 1,3 p. 100). On la distribue à tous les animaux, sauf au cheval, à des doses moitié de celles du pois chiche.

Les graines de *C. psoraloides* et *C. tetragonolobus* sont utilisées par l'industrie pour l'obtention de colles. Le résidu, dénommé « guvitrine » renferme 14 p. 100 d'eau et sur la matière sèche :

Protéine	55,5
Cellulose	8,5
Extractif non azoté	30,6
Cendres	5,4
Graisses	traces

on en distribue 1 kg à 1,500 kg par jour aux bovins.

Genre *Dichrostachys*

Les arbres africains de ce genre ont, nous l'avons vu, des gousses que recherchent les animaux. Leur composition est la suivante :

Produit	Origine	Eau	Protéine	Ex-trait éthé-ré	Cellu-lose	Extractif non azoté	Cen-dres	Ca	P
<i>D. glomerata</i> gousses	Nigeria	—	11,4	1,2	25,6	56,4	5,5	0,51	0,20
— graines.....	—	—	20	2,2	21,8	51,5	4,9	—	—
— gousses	Tanganyika	—	10,82	1,42	26,64	55,76	5,66	0,71	0,45
<i>D. nutans</i> graines	Rhodésie	7,08	18,55	2,07	20,27	47,64	4,54	—	—
— fruits.....	Nigeria	9,9	10,7	0,8	22,2	51,38	5,02	—	—

Genre *Dolichos*

Nous avons vu les qualités de divers *Dolichos* comme fourrages. Les graines sont aussi utilisées.

Dolichos lablab est cultivé accessoirement pour la graine. Dans l'Inde on utilise couramment celle de *D. biflorus*, qui serait plus économique que les autres, et que l'avoine; c'est le « horse gram », nom qui est d'ailleurs appliqué à divers « haricots » et notamment à *D. uniflorus* (variété de *biflorus*) et à *D. multiflorus* et aussi au pois chiche.

La composition de deux échantillons de *D. lablab* est la suivante :

	Rhodésie	Soudan
Eau	8,03	7,40
Protéine	24,72	23,53
Extrait éthéré	1,0	1,05
Cellulose	9,77	7,95
Extractif non azoté	52,58	56,28
Cendres	3,90	3,75

Genre *Ervum*

La lentille bâtarde, *Ervum ervilia*, est cultivée comme fourrage en Afrique du Nord. Les accidents qui auraient été constatés après consommation prolongée viennent de la graine et se rattachent à ceux que causent les gesses. Les graines renferment en moyenne :

Protéine	2,4
Extrait éthéré	2
Cellulose	5
Extractif non azoté	50
Cendres	5

Genre *Gleditschia*

Nous avons indiqué précédemment l'essentiel concernant les fruits de l'arbre à miel, *Gleditschia triacanthos*.

Genre *Glycine*

(Voir Soja).

Genre *Indigofera*

Parmi les espèces du genre utilisées comme engrais vert, plantes de couverture, parfois fourrage, il en est dont les graines pourraient être données aux animaux. C'est le cas de celles d'*Indigofera glandulosa*, de l'Inde, qui contiennent :

Eau	9,3
Protéine	31,7
Extrait éthéré	4
Cellulose	8,1
Extractif non azoté	43,4
Cendres	3,5

Genre *Lathyrus*

Les « gesses » qui, en régions sub-tropicales, sont utilisées comme fourrage, plantes de couverture, sont rarement cultivées pour leurs graines : *Lathyrus sativus*, *L. tingitanus*, *L. cicera*. On sait le danger que présente une alimentation prolongée. La composition est :

Protéine	25
Extrait éthéré	1,5
Cellulose	8
Extractif non azoté	50

Genre *Lespedeza*

Dans l'Inde, en Amérique où les espèces comme *L. sericea* sont de plus en plus utilisées comme fourrage, les graines renferment :

	Décortiquées	Non décortiquées
Protéine	38,2	32,3
Extrait éthéré	4,5	4,6
Cellulose	13,6	16,7
Extractif non azoté	40,8	42,7
Cendres	3,9	4,3
Ca	0,14	0,58
P	0,54	0,50

Genre *Leucaena*

Nous avons indiqué la composition de divers éléments de *Leucaena glauca*. Voici d'autres chiffres concernant les gousses (Rhodésie du Sud) :

Eau	19,5
Protéine	12,5
Extrait éthéré	1,1
Cellulose	20,6
Extractif non azoté	36,6
Cendres	4,7

Voici d'autres chiffres concernant la graine, la farine et le son :

	Graine	Farine	Son
Protéine	29,64	31,87	11,87
Extrait éthéré	4,84	7,02	3,20
Cellulose	14	7,80	13,90
Cendres	3,69	4,78	3,42

Genre *Lupinus*

Nous avons indiqué les espèces du genre qui, en régions tropicales et surtout subtropicales, peuvent être utilisées comme fourrage ou comme plantes améliorantes. Les graines de la plupart d'entre elles sont comestibles, mais souvent dangereuses en raison de la présence d'un alcaloïde ; plusieurs espèces d'Amérique ont causé des accidents, ainsi que des espèces africaines. Il faut donc être circonspect en ce qui concerne leur emploi ; à remarquer que la macération fait disparaître le danger.

La composition se rapproche de celle d'autres graines de Légumineuses. Voici celle d'un Lupin d'Afrique orientale :

Protéine	30,18
Extrait éthéré	5,19
Cellulose	21,68
Extractif non azoté	37,22
Cendres	5,73
Ca 0	0,83
P2 05	0,96

La teneur en matière grasse est variable, puisque l'amande de *L. ternus*, que les habitants mangent au Soudan égyptien, en renferme 3,5 p. 100.

Les graines d'un Lupin de Californie, *L. albi-frons*, renferment :

Protéine 46,7

Cellulose 16,1
Cendres 4,5
Ca 0 0,43
P2 C5 0,61

Voici par ailleurs, des analyses diverses de lupins d'Europe méridionale et d'Afrique du Nord :

Produit	Matière sèche	Protéine	Extrait étheré	Cellulose	Extractif non azoté
Lupin jaune.....	86	38,3	4,4	14,1	25,4
Lupin bleu	86	21,5	6,2	11,2	36,2
Lupin blanc.....	86	29,4	7,2	12,2	34,2
Lupin jaune détoxiqué frais.....	67,5	31,7	4,3	16	14,4
Lupin jaune détoxiqué sec	86	40,4	3,7	20,1	18,7
Lupin bleu détoxiqué frais	67	23,5	4,3	9,5	28,6
Lupin bleu détoxiqué sec	86	30,1	5,5	12,2	36,8

Genres *Mucuna* et *Stizolobium*

Ces deux genres, très voisins, renferment, nous l'avons vu, diverses espèces fourragères. Les graines de certaines peuvent être distribuées aux animaux, sous réserve que, parfois, elles sont cyanogénétiques, ce qui oblige à les faire cuire (*St deringianum*, *St pachypodium*).

La graine de *Mucuna utilis* (= *M. atropurpurea*), le pois noir qu'on cultive à la fois comme plante fourragère et comme plante de couverture, a un

pouvoir nutritif très resserré, et doit être donnée en mélange avec des substances moins riches.

Eau 11,74
Protéine 26
Graisse 2,64
Cellulose 5,76
Extractif non azoté 50,46
Cendres 3,40

La composition varie selon les variétés; il est aussi de notables différences entre les graines entières ou décortiquées, etc.

Produit	Origine	Eau	Protéine	Extrait étheré	Cellulose	Extractif non azoté	Cendres	Ca 0	P2 05
Diverses variétés	Rhodésie Sud	9,4	27,6	4,8	5,9	49,3	3,0	—	—
<i>Mucuna</i> sp	Afrique occ.	—	29,10	3,31	8,35	55,91	3,33	0,18	0,99
Variété noire	Nyasaland	9,56	25,85	3,68	7,28	50,64	2,99	—	—
Variété Somerset.....	Rhodésie Sud	11,0	22,9	5,1	5,7	52,2	3,1	—	—
Variété blanche	Nyasaland	9,70	25,13	3,34	7,77	50,93	3,13	—	—
Gousses et graines.....	Rhodésie Sud	10,4	13,3	3	14,3	55,6	3,4	—	—
Cosses	Afrique occid.	—	1,56	0,67	49,36	45,36	3,06	0,69	0,11
Amande	—	—	35,75	3,70	57,71	57,71	3,51	0,08	1,26

Genre *Ornithopus*

Ornithopus sativus, la « serradelle », est cultivée dans certaines régions chaudes (Brésil, Chili, Afrique du Nord). La graine est distribuée aux animaux.

Elle renferme :

Matière sèche 86
Protéine 21,4
Extrait étheré 7,7
Cellulose 20,6
Extractif non azoté 33,2

Genre *Orobus*

Une espèce voisine des vesces et des gesses, *Orobus sp.*, dénommée « *kersannah* » en Afrique du Nord, peut être cultivée pour sa graine, qu'on distribue aux bovins (au Maroc).

Genre *Parkia*

Un arbre de la forêt — parc de la région soudanaise, *Parkia africana* (= *biglobosa*) a des gousses de 30 à 60 cm qui renferment une pulpe farineuse assez sucrée qui va à l'alimentation humaine. Elle

est parfois donnée aux animaux quand elle commence à s'altérer. Elle fermente en effet assez rapidement en raison de sa teneur en saccharose (plus de 25 %) et en sucres divers (20 à 22 %). La graine peut renfermer jusqu'à 25 p. 100 d'huile, pas d'amidon; elle est riche en vitamine B2. Nous avons précédemment indiqué la composition respective de la pulpe et de la graine. Voici des analyses concernant les fruits de *Parkia filicoidea* de Nigeria, de Gold Coast, du Cameroun, etc. où ils sont mangés par le bétail :

Produit	Eau	Protéine	Extrait étheré	Cellulose	Extractif non azoté	Cendres
Graines	9,2	29,0	14,6	—	43,2	4,0
Graines	10,1	28,5	16,8	8,3	32,4	3,9
Pulpe et graines	12,14	14,70	8,39	10,74	50,07	3,46
Pulpe et graine	9,35	16,0	6,14	11	52,73	4,78
Pulpe sans graine ...	13,7	4,2	2,0	12,6	63,5	4,0

Les graines renferment 0,75 p. 100 de Ca O et 1,07 p. 100 de P2 O5.

Genre *Pentaclethra*

Les graines de *Pentaclethra macrophylla*, de l'Ouest africain renferment :

	Graine entière	Enveloppe	Amande
Protéine.....	24,95	7,75	24,95
Extrait étheré	44,38	1,62	50,86
Cellulose	3,63	9,94	2,70
Extractif non azoté ...	24,30	75,31	19,11
Cendres	2,74	5,38	2,38
Ca O	0,27	1,53	0,13
P2 O5	0,61	0,09	0,50

Après extraction de l'huile, le tourteau renferme :

Protéine	35
Extrait étheré	3
Cellulose	7
Extractif non azoté	42
Cendres	3

Genre *Phaseolus*

Plusieurs espèces de haricots sont cultivées pour leurs graines qui vont à l'alimentation animale.

Phaseolus aconitifolius est une espèce très répandue dans l'Inde, d'où on l'a introduite en diverses autres régions. Elle paraît bien réussir au Sénégal, au Texas. Dans l'Inde, on distribue la graine aux chevaux, aux bovins, aux moutons.

La poudre de graines de *Phaseolus aconitifolius* a la composition suivante :

Eau	9,48
Protéine	3,91
Extrait étheré	1,21
Extractif non azoté	61,76
Cendres	3,10
Ca	0,22
P	0,40

La teneur en acides aminés est de 1 à 2 p. 100, représentés par : lysine, leucine, isoleucine, phénylalanine, tyroxine; il y a peu de cystine et de méthionine.

Dans l'Inde, on considère *P. aconitifolius* comme plus riche que le pois chiche. On le donne aux chevaux à raison de 3 livres. Il y a avantage à le concasser en raison de l'épaisseur, ou encore à l'écraser pour donner la poudre aux porcs à l'engrais et aux veaux. Ces produits s'altèrent rapidement.

Phaseolus acutifolius, de l'Inde également, a été introduit en Amérique sub-tropicale, en Afrique du Sud, au Sénégal, surtout comme fourrage vert. Les graines sont également utilisées. Leur composition est la suivante (Afrique du Sud).

Eau	10,3
Protéine	24,1
Extrait étheré	0,9
Cellulose	3,1
Extractif non azoté	58,6
Cendres	3

Phaseolus calcaratus, qui croît à l'état sauvage en Asie et est cultivé en Indochine, conviendrait

aux régions subtropicales; il a été introduit à Madagascar. En Indochine, on le donne aux chevaux, dans l'Inde également (*horse-gram*).

Phaseolus lunatus, haricot du Cap, haricot de Madagascar, porte de nombreux noms selon les régions où il est cultivé. On sait que la teneur en acide cyanhydrique change avec les variétés. Bien que réservée habituellement à l'alimentation humaine, a graine est aussi donnée aux animaux. L'analyse de trois échantillons de Sierra Leone donne les résultats suivants :

Eau	10,7 à 13,4
Protéine	20 à 23,4
Extrait étheré	0,8 à 0,9
Cellulose	3,8 à 4,8
Extractif non azoté	55,7 à 60,2
Cendres	2,7 à 3,9

P. multiflorus, le haricot d'Espagne est d'origine américaine; il donne de grosses graines réniformes blanches dans une variété, mais en général roses et tachetées diversement. On le donne rarement aux animaux.

Phaseolus mungo est un haricot cultivé dans l'Inde, aux Antilles, en Egypte, à Madagascar; il y a de nombreuses variétés. Ce haricot à petite graine est appelé *ambérique*; il est parfois donné aux animaux.

Diverses variétés de *P. mungo*, souvent traitées comme des espèces, sont intéressantes. C'est le cas de *P. aureus*, de l'Asie tropicale, cultivé comme fourrage en Egypte, en Amérique du Nord.

Phaseolus mungo (= *P. radiatus mungo*) est facilement cultivable en Cochinchine. Deux échantillons de graines donnent à l'analyse les résultats suivants :

Humidité	12,53 et 10,82
Matières azotées.....	23,75 et 24,87
Matières grasses	0,78 et 0,79
Matières hydro-carbonées .	56,16 et 54,92
Cellulose.....	4,20 et 5
Matières minérales	3,59 et 3,60
Poids moyen de 1.000 graines	47,50 et 41,10
Recherche de l'acide cyanhydrique	0 et 0

Un échantillon du Soudan égyptien donne :

Eau	8,02
Protéine	27
Extrait étheré	1,20
Cellulose	3,83
Extractif non azoté	56,31
Cendres	3,64

Phaseolus radiatus mungo va surtout, dans l'Inde, à l'alimentation humaine; on le traite, ainsi que d'autres haricots, pour l'obtention d'une farine alimentaire. Le son qui subsiste est utilisé pour le bétail.

Genre *Prosopis*

Ainsi que nous l'avons indiqué, ce sont les gousses des diverses espèces de ce genre qui ont un intérêt fourrager, plus que les feuilles. Leur composition est la suivante :

Produit.	Origine	Eau	Pro-téine	Extrait étheré	Cellu-lose	Extrac-tif non azoté	Cen-dres	Ca	P
<i>P. chilensis</i> gousses.....	Texas	10,8	13,17	1,9	27,9	52,6	3,9	0,65	0,20
graines (farine).....	Hawaï	—	9,5	1,5	23,2	57,9	4,3	—	—
gousses	Soudan	5,6	18,9	4,2	37,3	41,5	8,2	3,04	0,19
<i>P. juliflora</i> fruit	Soudan	—	13,0	2,5	27,4	52,5	4,6	—	—
fruit péricarpe.....	—	—	6,7	1,0	31,3	56,5	4,5	—	—
fruit graine	—	—	36,3	4,9	7,5	47,2	4,7	—	—
enveloppes des graines.	—	—	4,3	0,6	54,3	37,3	3,4	—	—
amandes	—	—	65,2	7,8	2,8	19,1	5,2	—	—
fruit entier	Afrique du Sud	—	13	2,5	27,4	52,5	4,6	—	—
péricarpe	—	—	6,88	10	31,3	56,51	4,51	—	—
enveloppe des graines.	—	—	7,70	0,65	12,04	77,34	2,07	—	—
<i>P. stephaniana</i> gousses	Arizona	—	14,5	2,9	15,17	63,2	3,8	—	—
graines	—	—	20,1	3,1	9,3	64,1	3,4	—	—
<i>P. velutina</i> gousses	—	—	13,9	2,9	24,4	53,9	4,9	—	—
graines	—	—	37,3	6,1	6,6	46,5	3,5	—	—
<i>Prosopis</i> sp. gousses	Hawaï	11,5	10,2	0,6	25,4	60,0	3,8	—	—
graines	—	—	35,2	5,2	9,1	45,4	5,1	—	—
<i>Prosopis oblonga</i> fruits.....	Nigeria	9,6	9,2	3,0	21,1	53,0	3,08	0,22	0,29

Genre *Pterocarpus*

Les diverses espèces du genre, africaines ou asiatiques ont, nous l'avons vu, des feuilles intéressantes. Ce sont surtout les fruits qui sont distribués (notamment en A.O.F.) en raison de leurs caractéristiques, qui ont valu au genre sa dénomination; ce sont de grosses grappes, qu'on utilise, avant maturité surtout; elles sont formées par des fruits à grandes ailes membraneuses tendres renfermant une graine de la grosseur d'un pois qui, à maturité, a une composition voisine de celle du pois d'Angola, avec une proportion moindre de cellulose. Ces fruits sont surtout distribués aux bovins, souvent avec les gousses de *Cassia sieberiana*.

Genre Soja

Le soja doit à sa composition spéciale des utilisations nombreuses et variées; longtemps, en dehors de l'Extrême-Orient, il n'a guère été utilisé, pour l'alimentation humaine et était surtout destiné aux animaux et à l'industrie.

Vont à l'alimentation : la graine, la farine déshuilée ou non, le tourteau, le fromage, le lait de soja.

Une analyse de graines importées en France donne :

Matière sèche	90
Protéine	38
Extrait éthéré	18
Cellulose	5
Extrait non azoté	26
Ca %°	2
P %°	5
Vit. A (U l kg)	1.300
Vit. B1 (γ/kg)	2.400
Vit. B2 (γ/kg)	2.800

Après extraction de l'huile, la farine donne, pour trois échantillons du Nyasaland :

Eau	12,8	10,6	10,8
Protéine	41,6	52,6	47,1
Extrait éthéré	9	2,1	3
Cellulose	5,4	5,4	5,4
Extrait non azoté	33,7	23,9	29,6
Cendres	5,6	5,4	6,8

Entre deux échantillons de tourteaux importés, les différences sont les suivantes :

	Pression	Extraction
Matière sèche	91	89
Protéine	41	45
Extrait éthéré	8	4
Cellulose	4,5	4,7
Extrait non azoté	36,5	40
Ca	2,5	2,6
P	6,5	6,6

Dans l'un, la teneur en vitamine A est de 240 μg pour 100 g.

Les protides se répartissent de la façon suivante (p. 100 sur la base de 16 p. 100 d'azote) :

Arginine : 7,1; cystine : 1,9; histidine : 2,3; isoleucine : 4,7; leucine : 6,6; lysine : 5,8; méthionine : ?; phenylalanine : 5,7; thréonine : 4; tryptophane : 1,4; tyrosine : 4,1; valine : 4,2.

Le lait de soja est surtout utilisé dans l'alimentation humaine; les procédés de fabrication sont assez variés; de façon générale, les fèves sont broyées avec un peu d'eau, après avoir été lavées et mises à gonfler pendant 10 à 24 heures. La bouillie est ensuite extraite avec de l'eau ou des solutions alcalines légères, le poids du liquide ne dépassant pas huit fois celui des fèves utilisées. Le résidu insoluble est séparé sur un filtre en tissu ou par centrifugation; le liquide est ensuite bouilli 20 minutes. La composition de divers laits de soja par rapport au lait de vache est la suivante.

	Eau	Protéine	Graisse	H. de C.	Cendres
Lait de soja	89 à 92,5	3,02 à 4,95	2 à 2,97	0,04 à 3,02	0,41 à 0,50
Lait de vache	87,3	3,42	3,67	4,78	0,73

On obtient aussi un « lait » en faisant tremper pendant 12 heures les graines grossièrement broyées dans 8-10 fois leur poids d'eau; on écrase ensuite le mélange entre des meules, on filtre sur toile et on ajoute 2-3 cuillerées de lactose et 1 cuillerée de sel par litre de breuvage.

On a aussi fabriqué, pour l'alimentation des poulaillers, un lait artificiel obtenu avec la farine de Soja; le mélange est le suivant : eau bouillie 90 p. 100; Soja : 10 p. 100; à cette dilution on ajoute, par kilogramme, 70 g de tourteau d'arachides, 50 g de sucre et du sel, ce qui d'après de GOLDFIEM constitue un liquide alimentaire voisin comme composition du lait de jument.

Constituants	Lait de Jument	Lait artificiel à base de soja
Matières azotées	2,18	2,21
Matières grasses	0,55	0,54
Lactose	5,50	5
Sels	0,40	0,41
Hydrates de carbone	»	1,47
Cellulose	»	0,21
Eau	91,37	90,16

On utilise aussi, sur place, et pour l'alimentation des porcs, la bouillie qui subsiste après fabrication du fromage de soja.

Les « laits » constituent en général un liquide jaunâtre, à odeur de malt, acide, coagulant comme le lait en présence des acides, en raison de la glycine.

Les tourteaux sont utilisés chez les divers animaux, surtout chez les vaches laitières, On leur reproche de donner un beurre mou.

On sait que l'addition de viande ou de lait desséché à une ration de céréales augmente la résistance des poullets à l'ascaridiose. Le même résultat est obtenu quand, au lieu de viande ou de lait, on ajoute de la farine de tourteau de soja.

Les gousses et graines sont aussi données aux divers animaux de la ferme.

La farine de soja déshuilée est un aliment protéique de valeur égale aux meilleures céréales, ainsi que l'ont montré les études du coefficient d'utilisation pratique des légumineuses. Les expériences de T. Zucker et L. Zucker ont d'autre part indiqué que le mélange de farine de soja, d'arachide et de coton constitue un aliment concentré en protéines, riche en vitamines du complexe B, en riboflavine et en acide nicotinique. On l'utilise chez les divers animaux. Elle peut entrer dans la ration des jeunes poulets dans la proportion de 35 p. 100.

Qu'il s'agisse des graines, des tourteaux, de la farine, on observe au bout d'un certain temps particulièrement chez les veaux et les vaches en lait, des accidents de divers ordres, telle la « maladie de Duren ».

Expérimentalement, on a pu démontrer chez le rat l'existence dans la farine d'un facteur générateur de goitre : une ration renfermant 85 à 90 p. 100 de farine amène en quelques semaines une hypertrophie thyroïdienne considérable; cette action dépend peu de la teneur en iode de la ration, cependant, on contrarie l'action du facteur goitrogène par l'iode et ce facteur est très diminué par la chaleur ou par le traitement de la farine à l'aide d'éther ou d'acétone. Quand on alimente les volailles avec une ration renfermant 25 p. 100 de farine de tourteau, on provoque au bout d'un certain temps l'apparition du goitre.

Outre ses propriétés goitrogènes, et probablement en raison de celles-ci, la farine de soja affaiblit les facultés de reproduction; la viabilité, l'état physique des poussins sont diminués, ainsi que le taux des naissances. Le remplacement de la farine par d'autres protéines, et surtout de la viande, supprime pour bonne part ces inconvénients.

Les graines de soja contiennent d'autre part un agent inhibiteur de la protéolyse; ce dernier étant sensible à la chaleur, le traitement thermique augmente la valeur nutritive des graines (comme celle des graines de haricot); aussi chez les volailles comme chez le porc, la cuisson est-elle indiquée; chez ce dernier, le soja non traité donne un lard mou. Chez le jeune rat, il provoque à la longue

de la nécrose hépatique, signe d'une déficience en acides aminés puisque l'adjonction de cystine et de méthionine évite ou guérit cet accident.

La « maladie de Duren » affecte les veaux et les vaches laitières : anorexie, apathie, élévation de la température, hémorragies. L'alimentation à la farine de soja en serait la cause. Expérimentalement, on ne reproduit pas toujours la maladie; cela paraît tenir à ce que la teneur de la farine en méthionine est variable et que c'est la carence en méthionine qui serait la cause des accidents.

Les accidents observés ont donné lieu à diverses interprétations.

Pour certains, la graine entière exerce une action gênante, soit sur la provitamine A soit sur son utilisation par le bétail. Pour d'autres, la sojine, protéine toxique de la graine de soja, entre pour environ la moitié dans l'action inhibitrice de la croissance chez les rats d'expérience, l'autre moitié a un effet qui peut être contrarié par la trypsine. On pourrait déceler dans l'extrait aqueux de la graine, une substance qui inhibe non seulement la trypsine mais aussi la papaine. L'enzyme protéolytique de la farine de blé peut aussi être affecté.

Les travaux des récentes années simplifient la question. L'observation montre qu'il existe, quant à la valeur nutritive des graines ou du tourteau, de grandes différences selon que le produit a subi ou non un traitement thermique, l'amélioration ne se manifestant que si le chauffage se fait en présence d'eau; seuls les tourteaux traités à une haute température et en présence d'eau ont une efficacité protidique suffisante.

Cela s'expliquerait par la présence d'une substance toxique thermolabile. Il s'agirait d'une antitrypsine qui inhibe l'action de la trypsine. Cette antitrypsine pourrait être neutralisée par la méthionine, l'addition de cet aminoacide causant le même effet que le chauffage.

Dans des échantillons de tourteau de couleur foncée, la proportion de protéine non digestible est importante, ce qui traduit l'inconvénient du surchauffage.

Le tourteau par ailleurs ne doit pas contenir plus de 15 p. 100 d'acide gras libre (dans la matière grasse).

Genre *Sesbania*

Les diverses espèces spontanées ou cultivées, dont les feuilles et les tiges donnent un fourrage de valeur diverse, peuvent aussi fournir leurs

graines dont la composition est la suivante (Afrique du Sud) :

	<i>S. cinerascens</i>	<i>S. mossambicensis</i>
Eau	11,4	9,6
Protéine	21,7	32,9
Extrait étheré	4,8	6,2
Cellulose	12,2	10,9
Extractif non azoté	47,0	39,0
Cendres	2,9	1,4

Genre *Sophora*

Nous avons vu que diverses espèces du genre ont des feuilles comestibles, et que certaines sont accusées de toxicité, surtout par leurs graines. Celles de *S. secundiflora*, au Texas, pourraient cependant être données aux animaux. Elles contiennent :

Protéine	18,3
Extrait étheré	0,7
Cellulose	15,2
Extr. non azoté	62,6
Cendres	3,3
Ca	0,50
P	0,14

Genre *Swartzia*

Swartzia madagascariensis est répandue en Afrique occidentale et méridionale, à Madagascar. Voici deux analyses des gousses (Rhodésie du Sud).

Eau	8,86
Protéine	5,89 et 6,2
Extrait étheré	1,12 et 1,2
Cellulose	21,10 et 23,2
Extr. non azoté	60,80 et 66,7
Cendres	2,43 et 2,7

Genre *Tamarindus*

Le tamarinier, *T. indica*, dans l'Inde comme en Afrique, voit non seulement ses feuilles, mais ses fruits mangés par le bétail.

Les graines décortiquées de *Tamarindus indica* contiennent :

Eau	12
Protéine	16
Extrait étheré	6,5
Cellulose brute	3,8
Extractif non azoté	58,9
Cendres	2,8

Genre *Vicia*

Les graines des diverses vesces cultivées en

régions subtropicales ont la composition moyenne suivante :

Protéine	26
Extrait étheré	2
Cellulose	6
Extr. non azoté	50
Cendres	3

Celles de *Vicia faba* cultivé au Soudan renferment :

Eau	8,06
Protéine	31,22
Extrait étheré	1,47
Cellulose	5,85
Extr. non azoté	50,28
Cendres	3,12

La composition moyenne des fèves est la suivante :

Matière sèche	88
Protéine	22
Extrait étheré	14
Cellulose	8
Extractif non azoté	50
Ca	4,2
P	1,8

La teneur en vitamines est :

Vit. A (U.I./kg)	300
Vit. B1 (γ /kg)	500
Vit. B2 (γ /kg)	180

Genre *Vigna*

Nous avons vu l'importance de diverses espèces du genre comme fourrage et leur diffusion dans la plupart des régions tropicales. De toutes, c'est *Vigna catjang* (= *sinensis*) qui est la plus répandue. Si la plante est surtout cultivée comme fourrage, la graine est un bon aliment surtout pour les bovins et les moutons. Nous en avons également donné aux chevaux au Soudan. La variété blanche paraît à ce point de vue la meilleure.

Les graines de *Vigna sinensis* ont la valeur alimentaire des « pois » d'autres espèces; mais la maturité se fait irrégulièrement, en sorte que la cueillette doit souvent être faite à la main à mesure que les graines mûrissent; c'est une des raisons pour lesquelles la culture du « cow pea » est surtout pratiquée pour l'obtention de fourrage. Cependant les graines peuvent être un excellent complément pour les céréales et elles sont plus riches que d'autres en vitamine A. On peut y avoir recours pour l'engraissement des divers animaux de la ferme.

Dans la ration des bovins, on peut les donner en remplacement du tourteau de graines de coton, en tenant compte de ce que leur teneur en protéine

est de 20 à 25 p. 100 alors que le tourteau en renferme 40 p. 100 et plus.

L'analyse de divers échantillons donne les résultats suivants :

Origine	Eau	Protéine	Extrait étheré	Cellulose	Extractif non azoté	Cendres	CaO	P ₂ O ₅
Rhodésie Sud.....	43,9	23,4	1,8	5,9	51,6	3,4	—	—
Sierra Leone.....	11,3	24,3	1,1	4,9	55,2	3,2	—	—
Tanganyika.....	—	24,49	0,95	5,57	65,67	3,32	0,66	1,49
Soudan.....	7,95	20,61	1,63	2,76	64,07	2,98	—	—

Les cosses renferment 7 p. 100, de protéine, 1,2 p. 100 de matière grasse, 40 p. 100 de cellulose.

Genre *Voandzeia*

Le pois bambara, *Voandzeia subterranea*, et l'espèce voisine *V. poissonii* (= *Kerstingiella geocarpa*) ont des graines qui vont surtout à l'alimentation humaine, mais qu'on donne aussi aux animaux, surtout aux petits ruminants. Nous en avons donné au cheval. Pour le distribuer on concasse cosses et graines. L'enveloppe, épaisse, est ainsi morcelée.

Décortiquées, les graines de *Kerstingiella geo-*

carpa renferment (deux échantillons d'Afrique occidentale) :

Eau	9,9 et 10,4
Protéine	18,00 et 21,4
Matière grasse	2,15 et 1,90
Cellulose.....	3,96 et 12,70
Extrait non azoté	63,12 et 48,9
Cendres	2,83 et 4,30

Les analyses de divers échantillons de *Voandzeia subterranea* donnent les résultats suivants :

Produit	Origine	Eau	Protéine	Extrait étheré	Cellulose	Extractif non azoté	Cendres	CaO	P ₂ O ₅
Pois entier.....	Soudan	—	21,2	5,7	3,2	58,3	3,3	—	—
—	—	—	21,4	6,1	3,1	57,9	3,3	—	—
—	Zanzibar	—	19,1	6,5	4,2	58,9	3,5	—	—
—	Nigeria	—	16,0	6,2	3,9	58,4	2,4	—	—
—	Gold Coast	—	20,49	6,86	4,29	65,07	3,29	0,19	0,81
Enveloppe.....	—	—	6,05	1,28	31,65	53,0	2,02	0,38	0,31
Amande.....	—	—	21,38	7,29	1,49	66,53	3,31	0,04	0,93

Genre *Vouacapoua*

Les gousses de *V. anthelmintica* sont mangées par le bétail au Brésil ; le reste de la plante est dangereuse.

LILIACÉES

Genre *Smilax*

Ce genre (tribu des Smilacées) comprend divers arbrisseaux qu'on trouve notamment dans les

« maquis » méditerranéens, en Amérique du Nord Le bétail les broute. Les fruits sont comestibles. Ceux de *S. glauca* contiennent :

Protéine	10,2
Extrait étheré	7,5
Cellulose	18,6
Extr. non azoté	60,8
Cendres	3,4
Ca	0,25
P	0,16

MALPIGHIACÉES

Genre *Malpighia*

Les arbres de ce genre, d'Amérique, ont des fruits comestibles (cerises des Antilles); *Malpighia glabra*, *M. puniceifolia* notamment. Le fruit de la dernière espèce est la cerise de Cayenne, qui a été introduite en Afrique. Ce fruit habituellement réservé à la consommation humaine, est parfois mangé par les moutons et les chèvres. Il est une source exceptionnelle de vitamine C (1326 mg pour 1.000 g).

MALVACÉES

Genre *Gossypium*

Les divers cotons fournissent des graines auxquelles adhère la fibre textile. Le tégument de la graine est une coque épaisse. La séparation de la fibre (délintage) laisse une graine plus ou moins parfaitement dénudée. Après cette opération, on décortique pour extraire l'huile de l'amande, ce qui laisse un tourteau. Ce n'est pas une règle générale. Il existe des tourteaux qui renferment encore beaucoup de fibres et d'enveloppes (tourteaux bruts cotonneux), d'autres dépourvus de lint, mais non décortiqués, ou semi-décortiqués. Les produits livrés à l'alimentation sont donc variés : graine intacte, coques, tourteaux variés, farines tirées de ces tourteaux. Comme les tourteaux, les farines varient d'aspect selon que l'extraction de la coque a été plus ou moins complète.

Les inconvénients que peuvent présenter les produits sont de deux ordres, selon qu'ils tiennent à la présence de fibres ou à la toxicité propre du produit.

Le lint provenant des graines, mal défibrées, pourrait amener la formation d'aegagropiles, d'où obstructions intestinales mortelles. Le danger a été exagéré. Moussu faisait déjà remarquer qu'on n'a guère signalé d'obstructions que chez l'agneau. Bien des observateurs ont montré qu'on ne retrouve aucun duvet dans l'intestin d'animaux alimentés assez longtemps avec les graines.

En ce qui concerne la toxicité, on l'attribue à diverses substances renfermées en faible quantité : bétaine, choline, neurine, mais il semble bien que les inconvénients du tourteau tiennent surtout, d'une part à la présence du gossypol de la graine, et d'autre part au passage dans la matière grasse du lait d'un chromogène contenu dans l'huile de coton; ce dernier inconvénient est de peu d'importance.

Le gossypol est un composé phénolique insoluble dans l'eau, soluble dans l'huile et les alcalis, neutralisé par la chaleur et l'oxydation.

La teneur en gossypol est très variable : de 0,39 à 1,70 p. 100 de la matière sèche; cette teneur paraît avoir un caractère génétique; elle est aussi sous la dépendance des conditions de culture et d'extraction de l'huile.

La sensibilité du gossypol à la chaleur est utilisée pour « détoxiquer » les farines et tourteaux; la transformation en gossypol D est surtout obtenue par la chaleur humide en présence d'alcalins ou de sels, les alcalins étant préférables, et parmi eux la soude.

De nombreux essais réalisés avec des variétés privées de gossypol et provenant de traitements divers (pression ou solvant), le traitement thermique étant varié, montrent que, la teneur en protéine variant entre 34 et 58 p. 100, les meilleurs résultats (chez le poulet ou le moins) sont obtenus avec les échantillons ayant subi les températures les plus basses. Le chauffage ne doit pas dépasser 93° C la meilleure température étant 70° C. On peut alors distribuer à des poussins des farines renfermant 0,108 p. 100 de gossypol, la farine constituant 40 p. 100 de la ration; la proportion peut être portée à 70 p. 100 si la teneur en gossypol n'est que de 0,02 p. 100. D'ailleurs, le gossypol, résistant à la digestion, est rejeté en grande partie : chez des rats nourris à la farine de coton, on retrouve dans les fèces 86 p. 100 du gossypol.

L'élimination mécanique des glandes supprime l'élément toxique. Si on ajoute les glandes isolées à une ration ne renfermant pas de graines de coton, la croissance chez les volailles qui la reçoivent est diminuée, ce qui semble indiquer que l'agent toxique est présent dans les glandes et n'est pas le produit d'une réaction entre les protéines de la farine des graines et celles des glandes. Seuls le gossypol et la gossypurpurine peuvent être extraits en quantité appréciable des glandes. Si on les ajoute à l'état pur à une ration, il n'y a pas d'influence marquée sur l'accroissement des poulets, il y a cependant une légère corrélation entre la valeur nutritive de la farine de graine et sa teneur en gossypol et gossypurpurine.

Pour certains, l'expérience montre que la toxicité du pigment des glandes serait due à un constituant des glandes différent du gossypol et de la gossypurpurine, ou qui s'ajoute à eux.

La toxicité n'est pas proportionnelle à la teneur en gossypol; le chauffage à sec ne réduit pas la toxicité, alors que le chauffage en présence

d'eau la réduit de 50 p. 100 environ; le matériel toxique est entièrement extrait par l'acétone.

On sait aussi que le gossypol a pour effet d'amener la décoloration du jaune de l'œuf chez les poules. C'est ainsi que si on ajoute de 0,001 p. 100 à 0,008 p. 100 de gossypol libre à une ration de poules pondeuses, on voit apparaître cette décoloration dans une proportion d'autant plus grande que la dose est plus forte. Elle est beaucoup plus grande chez les œufs conservés que chez les œufs frais.

Pour d'autres auteurs, les accidents tiennent aussi à la carence en vitamine A et en vitamine D.

De façon générale, le danger est nul si la proportion de tourteau ne dépasse pas 10 p. 100 de la ration. Chez des porcs auxquels on donne une ration comportant 20 p. 100 de tourteau non « détoxiqué », on observe de la paraplégie, de la diarrhée. Avec un tourteau qui renferme de 0,16 p. 100 à 0,18 p. 100 de gossypol, on peut causer de la gastro-entérite hémorragique chez le bœuf et le porc. Les accidents ne surviennent que si on dépasse la dose de 3 kg chez le bœuf et 0,500 kg chez le porc.

Il faut par ailleurs noter que, à l'inverse du tourteau de soja que le traitement thermique améliore, le tourteau de coton peut être altéré par la chaleur : l'autoclavage d'une heure diminue de beaucoup la valeur par altération des protides.

L'analyse de deux échantillons de graines de coton du Tanganyika donne les résultats suivants :

Protéine	14,72 et 22,47
Matière grasse	16,87 et 18,75
Cellulose.....	28,29 et 27,8
Extractif non azoté.....	35,74 et 28,01
Cendres	4,38 et 4,97
Ca 0.....	— 0,32
P2 05	— 1,85

La composition de l'amande est en moyenne de :

Eau	7
Protéine	30
Matière grasse	30
Cellulose	5
Extractif non azoté	15
Cendres	7

Celle de l'enveloppe :

Eau	10
Protéine	4
Matière grasse	1
Cellulose	48
Extractif non azoté	35
Cendres	3

L'enveloppe des graines de coton de Russie a la composition moyenne suivante :

Eau	11 à 12
Cendres	2,7 à 3
Protéine	4,0 à 4,5
Graisse	2,3 à 2,5
Cellulose	44 à 48
Extr. non azoté	34 à 35

Comparativement, l'enveloppe de graines du Pakistan contient :

Eau	4,5
Cendres	3,47
Protéine	3,9
Graisse	2,08
Cellulose	42,2
Extr. non azoté	43,5

La faible teneur en Ca et P justifie la supplémentation en herbe et minéraux.

Il y a, concernant la composition de la graine et de l'enveloppe (habituellement dénommée coque), des variations assez grandes.

Pour la graine, on signale pour les protéines des chiffres de 14 à 26 p. 100, les graisses de 16 à 22 p. 100, la cellulose de 27 à 30 p. 100; les hydrates de carbone de 25 à 35 p. 100; les cendres de 4 à 6 p. 100.

La composition des tourteaux et des farines est très variable, selon qu'ils proviennent de graines décortiquées ou non, selon les modes de fabrication. En moyenne, les différences sont les suivantes :

	Eau	Prot.	Graisse	H. de C.	Cellul.	Cend.
Tourteau non décortiqué.	12	24	6	33	21	5
Tourteau décortiqué ...	9	40	9	26	9	6

D'autres analyses indiquent :

	Décortiqué	Non décortiqué
Eau	8	10,5
Protéines	46,2	24,5
Graisses	8,9	6,5
Cellulose	7	25
Extr. non azoté	22,9	26,3
Cendres	7	7,2

Un tourteau du Tanganyika, renfermant une certaine proportion de coques, donne :

Eau	7,3
Protéine	33,6
Graisse	13,3
Cellulose	13,4
Extr. non azoté	27,6
Cendres	4,9

Les acides aminés sont ceux qu'on trouve dans la farine de soja, la farine d'arachide. La teneur en lysine, méthionine et tryptophane est, pour certains, plus grande dans la farine de coton que dans les

deux autres. Calculées sur la base de 16 p. 100 d'azote, les proportions sont les suivantes : Arginine, 7,4; cystine : 2; histidine : 2,6; isoleucine : 3,3; leucine, 5; lysine : 2,7; méthionine : 2,1; phénylalanine : 6,8; thréonine : 3; tryptophane : 3,4; valine : 3,7.

Dans des échantillons renfermant 48,4 p. 100 de protéines, 32,1 p. 100 de ces protéines sont représentés par les huit principaux acides aminés, la méthionine et la cystine étant les plus faibles. D'autre part, les divers acides aminés n'ont pas le même coefficient de digestibilité; arginine 93 p. 100; lysine 64 p. 100; méthionine 67 p. 100. Il y a donc faiblesse en divers acides aminés essentiels, particulièrement en lysine.

La teneur en phosphore est grande; nous avons indiqué 1,85 p. 100; elle peut être de 1,10 p. 100; le calcium, par contre est pauvre : 0,22 ou 0,32 p. 100.

En ce qui concerne les vitamines, il y a peu de carotène, mais il est riche en vitamines du groupe B. Pour 100 g, il y a : riboflavine : 1.020 γ ; thiamine : 1.400 γ .

La graine donnée entière n'est pas dangereuse si elle est mangée à une dose normale; des accidents surviennent parfois quand un animal échappé mange une quantité anormale.

Chez les bovins, Malfroy qui a expérimenté au Soudan estime qu'on peut en donner jusqu'à 1,500 kg chez les animaux de 500 kg; il faut éviter d'en donner aux jeunes bêtes récemment sevrées, aux vaches en gestation pendant les 4 semaines qui précèdent le vêlage puis pendant qu'elles allaitent. Des essais faits au Maroc ont montré qu'on pourrait se montrer moins réservé quant aux quantités à distribuer : le bétail alimenté avec 10 kg de betteraves et 2 à 3 kg de graines moulues s'est maintenu en bon état; on peut aussi donner 1 kg de graines pour 12 à 15 kg d'ensilage.

Quant à une ration bien équilibrée et comprenant du vert, on ajoute des graines de coton, on donne une augmentation légère et temporaire du lait et de la matière grasse (chez la bufflesse); il y a baisse, au contraire, si les graines sont ajoutées à une ration ne renfermant pas de vert. Cependant l'expérimentation montre que l'huile de graines de coton ne peut remplacer la matière grasse du lait dans l'alimentation du veau; les animaux qui reçoivent du lait écrémé additionné d'huile de coton hydrogénée croissent moins vite que ceux qui reçoivent le lait entier.

Chez le porc à l'engrais, l'introduction de 10 à 25 p. 100 de graines de coton dans la ration donne de mauvais résultats, le taux le plus fort peut causer la mort au bout d'un certain temps; au-dessus, on peut observer de l'inappétence, un mauvais rendement de la ration.

Il semble bien que l'emploi de la graine est maintenant assez répandu pour permettre de conclure que, pour les graines entières comme pour la farine déshuilée ou non et pour le tourteau, ces produits peuvent être donnés sans risques à condition qu'on ne dépasse pas une quantité donnée.

La farine non déshuilée, qui contient 36 à 41 p. 100 de matières azotées et 8 p. 100 d'huile, est un aliment très riche. Elle est précieuse pour la production du lait et l'engraissement; elle a la réputation de durcir la graisse corporelle et le beurre. Elle peut être échauffante pour les jeunes bovins et le porc, chez lequel il ne faut pas dépasser 0,500 kg par jour.

Dans des groupes de vaches de races différentes qui reçoivent une ration déterminée, le remplacement d'une partie de l'aliment concentré par de la graine de coton poids pour poids, et le concentré étant donné proportionnellement à la production laitière (1 kg pour 3 à 5 kg de lait produit) on observe une augmentation de la teneur en beurre pendant les périodes où est donnée la graine de coton. Au bout de 56 jours, cette augmentation est de 0,13 p. 100 dans un groupe, de 0,24 p. 100 dans un autre. Il y a une légère diminution de la matière sèche non grasse. La quantité de lait produite ne varie pas. La viscosité du beurre est augmentée. Le lait de bufflesse consommant une assez forte quantité de graines de coton est particulièrement riche en acides stéarique et oléique.

L'alimentation des poules à la farine de graines de coton rendrait l'albumine de l'œuf aqueuse; le jaune porte des taches noirâtres ou brunes; tous les œufs portent ces altérations quand la farine entre dans la proportion de 15 p. 100 de la ration et la proportion des éclosions diminue. La production des œufs baisse de moitié. On observe aussi de la décoloration du jaune quand la proportion de farine atteint 20 p. 100 de la ration.

La farine de graines de coton privée des pigments glandulaires, donnée aux poulets comparativement à la farine ordinaire ou à la farine de tourteau de soja, se montre supérieure aux deux autres produits pour la croissance et la fécondité des œufs. Si on ajoute à la farine de soja, les glandes pigmentaires qui contiennent du gossypol et de la gossypurpurine, on obtient le même résultat.

Pour combattre l'action du gossypol on peut ajouter du sulfate de fer, mais cela diminue la production des œufs.

La farine de graines de coton a été accusée de causer des désordres graves et parfois l'avortement chez des brebis qui en absorbaient 225 g par jour, mais des expériences ultérieures ont montré qu'il n'en est rien.

Le tourteau décortiqué traité pour éliminer le gossypol est utilisable chez le porc à condition de ne pas dépasser 10 p. 100 de la ration, chez les poules avec la même précaution, et surtout chez les vaches laitières. Son emploi à ce titre montre que ses effets sur les produits laitiers sont les suivants : le lait est normal en ce qui concerne la teneur en matière grasse et la matière sèche totale. La coloration jaune est nulle ou peu marquée et le beurre a une odeur légèrement forte. La crème monte un peu plus lentement et dans la plupart des cas le volume de crème est diminué par rapport à la teneur en matière grasse. Cette crème est peu colorée, de même que le beurre ; le temps de barattage est prolongé.

Les enveloppes, parfois utilisées pour la fabrication d'un papier grossier, peuvent aussi constituer un fourrage de valeur sensiblement égale à celle de la paille ; on les incorpore aussi à la farine de graines. Leur valeur alimentaire équivaldrait à 207 kg d'ensilage de maïs ou 250 kg d'ensilage de mil. On peut en donner environ 15 kg aux gros bovins, 6 à 8 aux bovins de 1 à 2 ans, 3 à 5 kg aux veaux, 1 à 1,500 kg aux moutons (remplacement de 50 à 75 p. 100 de la luzerne). Il est prudent de retirer le produit de la ration pendant un certain temps, tous les trois mois environ.

Genre *Hibiscus*

Les feuilles de la plupart des espèces sont mangées ; plusieurs de ces espèces ont des graines oléagineuses. Celles de l'Okra, *H. esculentus*, ont la composition suivante :

Protéine	24,7
Extrait étheré	19,7
Cellulose	30,1
Extr. non azoté	20,6
Cendres	4,9

L'huile ressemble à l'huile de graines de coton et à celle des graines de *Chrozophora plicata*. Le résidu n'a pas été expérimenté.

Les graines d'*H. sabdariffa*, espèce qui a gagné à peu près toutes les zones tropicales, renferment :

Eau	7,4
Protéine	26,8
Extrait étheré	19,8
Cellulose	15,5
Extr. non azoté	25,2
Cendres	5,0

Le « dô », *Hibiscus cannabinus*, répandu comme plante textile en Afrique occidentale, a une graine qui fournit une huile siccative. Le tourteau serait un bon aliment, mais sa production ne peut être que limitée.

Genre *Theobroma*

Le fruit de *Theobroma cacao* est rarement donné entier aux animaux après concassage. Par contre, il fournit à l'alimentation animale divers sous-produits de valeur : le tourteau, résidu de l'extraction du beurre de cacao (par pression hydraulique surtout), tourteau provenant des fruits entiers ou décortiqués ; la farine provenant de ces deux variétés de tourteaux, les coques concassées ou pulvérisées, qui proviennent du décorticage. Voici quelques analyses de ces produits.

Nature	Origine	Eau	Pro- téine	Extrait éthéré	Cellu- lose	Extrac- tif non azoté	Cen- dres	CaO	P2O5
Fruit décortiqué, fermenté, lavé.	Gold Coast	4,55	—	45,29	—	—	2,39	—	—
—	—	4,87	—	46,63	—	—	3,05	—	—
Fruits décortiqué, fermenté séché.	Nigéria	4,5	—	46,3	—	—	2,5	—	—
Coques	Sierra Leone	10,3	14,5	3,1	18,3	46,5	6,7	—	—
Tourteau	Rhodésie	4,9	13,1	33,7	8,7	35,8	4,2	—	—
—	Tanganyika	—	19,6	12,92	12,01	49,51	9,52	0,30	1,07
—	—	—	21,72	14,95	15,21	39,20	8,89	0,50	1,53

La « farine de cacao » peut contenir 2,8 p. 100 de théobromine et 1,4 p. 100 de caféine. Chez le porc, au taux de 5 p. 100 de la ration, il n'y a pas d'accidents toxiques, mais à un taux de 7,5 à 10 p. 100 des troubles

apparaissent, surtout chez les vieux porcs. Le produit est peu digestible et en plus, il diminue la digestibilité de la ration à laquelle il est ajouté ; une ration contenant 15 p. 100 de farine de cacao

diminue la production laitière chez la vache, bien que la teneur en matière grasse de la ration soit augmentée; chez le veau, elle provoque de la diarrhée.

La farine obtenue avec la graine de cacao non décortiquée et moulue, dont on a retiré 20 p. 100 de la graine, cause la mort des volailles auxquelles on l'ajoute à la pâtée dans la proportion de 10 à 30 p. 100 (cette farine renferme 1,9 p. 100 de théobromine, ce qui expliquerait les accidents), mortalité qui survient au bout d'une semaine.

Le danger de la farine disparaît quand la théobromine a été extraite; on peut alors donner le produit aux jeunes porcs, à condition que l'introduction dans la ration soit progressive et que le pourcentage n'excède pas 10 p. 100. Pour certains auteurs, le danger viendrait aussi de la présence de tanin.

Les coques, exportées vers l'Europe, y ont été assez largement employées et ont fait l'objet d'études poussées, surtout en raison des accidents qu'elles peuvent causer.

Cependant, en Gold-Coast, les « cabosses » ne paraissent pas avoir été signalées comme toxiques. On considère que leur valeur nutritive dépasse celle des meilleurs fourrages; elles contiennent de 0,6 à 0,7 p. 100 et même 1 p. 100 de théobromine et 0,2 p. 100 de caféine; elles doivent aussi être riches en vitamine D; en effet l'ergostérol se développe dans la pulpe au cours de la fermentation et, pendant le séchage, se transforme en vitamine D. Les vaches qui reçoivent, en hiver, 4 kg de cabosses par jour, fournissent un lait aussi riche en vitamine D que le lait d'été; 100 g de cosses donnent environ 86 calories. D'autre part 1 kg dans la ration journalière augmenterait la teneur en graisse du beurre. D'après Millot, la dose maximale tolérée est à 4 g par kg d'animal; la toxicité est donc relativement faible; il faut par ailleurs tenir compte que la torréfaction modifie la digestibilité.

Si on divise mécaniquement les coques de cacao grillées en fragments grossiers ou fins, les premiers ne contiennent que l'enveloppe externe, et sont moins riches en protéine et en graisses, plus riches en cellulose que les seconds. La digestibilité de la matière organique des premiers est de 42,2 p. 100, celle des seconds de 47,3 p. 100; leur valeur amidon sur 90 p. 100 de matière sèche est respectivement de 36,6 et 42,5.

Les coques importées en Europe sont utilisées après avoir été concassées, pulvérisées, souvent torréfiées. Leur composition habituelle est, en matière sèche :

Protéine brute	17,34
Graisse	5,9
Cellulose	16,6
Extr. non azoté	52,7
Cendres	7,46

On prépare aussi des tourteaux dans lesquels elles tiennent une grande place.

L'emploi des coques a donné lieu à des interprétations très diverses. Les recherches les plus récentes montrent qu'on peut les employer chez le bœuf, le mouton, le porc. Le porc, surtout jeune, paraît plus sensible que les autres animaux à la théobromine et à la caféine; il y a perte d'appétit si on dépasse 3 à 5 p. 100 de la ration peu après le sevrage.

Chez le bœuf et le mouton, les coques peuvent de façon générale remplacer le son.

Dans des essais sur des vaches laitières, on a pu donner chaque jour sans effet nocif, 0,5 kg à 2 kg, la teneur du lait en matière grasse augmente, alors que la quantité de lait baisse légèrement.

MÉLIACÉES

Genre *Melia*

Les fruits de *Melia azedarach*, « le lilas de Perse » sont parfois mangés à terre par les porcs, plus rarement par les moutons, parfois par les volailles. On sait qu'ils sont toxiques.

Genre *Turraeanthus*

En Afrique occidentale, les animaux mangent à terre les fruits de *Turraeanthus africanus*, qui pourraient être toxiques.

MORACÉES

Genre *Artocarpus*

Ce genre (rattaché parfois aux Ulmées - Artocarpées) comprend une vingtaine d'espèces : arbres à pain. En Amérique du Nord (Mexique) et du Sud (Chili) trois espèces principales sont utilisées par le bétail. On donne surtout les feuilles et pousses d'*A. communis*, la pulpe du fruit d'*A. integrifolia*, graines d'*A. incisa*. Cette dernière espèce, surtout, a été multipliée en diverses régions tropicales. On a conseillé au Congo belge, cette multiplication par boutures, la production de fruits

étant abondante au bout de dix ans. La farine tirée du fruit renferme (Nigeria) :

Eau	14,4
Protéine	3,1
Extrait éthéré	0,7
Cellulose	3
Extr. non azoté	76,1
Cendres	2,7

Les fruits du Jacquier, arbre à pain également, *A. integrifolia*, ont une composition voisine et sont aimés des animaux. Il en est de même de ceux d'*A. nobilis* (Ceylan).

Genre *Ficus*

Les figues destinées à l'alimentation humaine, sauf altération ou défauts les rendant impropres au commerce, ne sont pas données aux animaux.

Par contre, en Afrique du Nord, celles qui servent à la fabrication d'alcool laissent un résidu de distillation qui peut être donné aux divers animaux; en raison de leur teneur en alcool, mieux vaut employer ces marcs après trempage dans l'eau et égouttage. On les mélange alors au son, en les écrasant. Cela constitue une pâtée bien appréciée, surtout des vaches laitières.

Quant aux fruits des divers *Ficus* des régions chaudes, il en est qui sont recherchés des animaux, surtout des petits ruminants, au pied des arbres, mais il est exceptionnel qu'ils soient ramassés pour être distribués. C'est ainsi que sont mangés en Nouvelles Galles du Sud les fruits de *F. Watkinsiana*, *F. macrophylla*, *F. rubiginosa*, dans l'Inde, ceux de *F. hookeri*, *F. glomerata*, *F. religiosa*, *F. benghalensis*, *F. nemoralis*, *F. roxburghii*, espèces parfois cultivées autour des villages, ou encore de *F. glabella*, *F. macrophylla*, *F. ramphii*. En Afrique du Sud, ceux de *F. soldanella*.

Genre *Morus*

Les feuilles de divers mûriers sont, nous l'avons vu, intéressantes du point de vue fourrager. Les fruits le sont beaucoup moins. La composition des fruits de *Morus alba* est :

Protéine	19,3
Extrait éthéré	0,8
Cellulose	36,6
Extr. non azoté	28,4
Cendres	14,9
Ca	0,24
P	0,85

MORINGACÉES

Genre *Moringa*

Les arbres de ce genre, asiatiques ou africains, ont des graines oléagineuses, particulièrement *M. aptera* et *M. pterygosperma* = *M. oleifera*. Elles sont traitées pour l'obtention d'une huile comestible. Le tourteau peut être donné aux animaux.

Deux analyses du fruit entier de *M. oleifera* donnent la moyenne suivante :

Eau	88
Protéine	20
Extrait éthéré	8
Cellulose	32
Extrait non azoté	35
Cendres	14
Ca	0,25
P	0,80

Le tourteau de *M. aptera* renferme :

Eau	8,7
Protéine	48,6
Extrait éthéré	2,6
Cellulose	6,6
Extrait non azoté	28
Cendres	5,5

Après extraction de l'huile, les graines de *M. Pterygosperma* laissent, d'après deux analyses :

Eau	8,7 et 12
Protéine	57,1 et 52
Extrait éthéré	0,5 et 8
Cellulose	5,1 et 3,96
Extrait non azoté	21,3 et 21,2
Cendres	7,3 et 3,89

MUSACÉES

Les troncs de bananiers, nous l'avons vu, sont parfois utilisés dans l'alimentation animale. Les fruits également, sous des formes variées. Des diverses espèces, du genre *Musa* — dont le nombre est d'ailleurs susceptible de réduction — deux nous intéressent : *M. sapientium* et *M. paradisiaca*, surtout la dernière, la première étant celle qui va par l'exportation à l'alimentation humaine, les animaux bénéficiant des fruits insuffisants pour le commerce ou de certains sous-produits. Certaines espèces ou sous-espèces, spontanées ou cultivées, vont à la fois à l'alimentation humaine et à l'alimentation animale (bananes « cochon »).

On utilise ainsi : les bananes vertes ou mûres, les enveloppes, la farine.

Voici quelques chiffres recueillis au Congo Belge :

Nature	Eau	Amidon	Protéine	Graisse	Cellulose	Hydrates de Carbone
Banane verte pelée	73,1	—	1,7	0,9	0,7	22,5
Banane mure pelée	77,8	—	1,3	0,8	0,5	18
Cossettes de banane	—	0,16	3,6	1,3	—	70
Farine de bananes	8,5	—	2	1	1,7	82,2
Pelure banane verte	89,7	—	3,3	—	—	—
Pelure banane mûre	88,1	—	3,5	—	—	—

D'autres analyses donnent les chiffres suivants :

Produit	Mat. sèche	Protéine	Graisses	Cellulose	Cendres	P205	Ca O
Musa paradisiaca	—	4,63	—	—	4,05	0,32	0,028
—	65	1,3	0,4	0,4	—	—	—
M. paradisiaca (farine)	12,3	2,6	0,4	0,7	1,8	—	—
—	12,3	1,8	0,3	0,9	2,1	—	—
M. sapientium frais	33,55	1,87	0,16	0,28	0,90	0,11	0,02
—	—	1,5	—	—	—	—	—
M. sapientium (vert).....	—	9,9	3	—	—	—	—
M. sapientium (farine).....	14,25	3,06	0,58	0,60	2,30	0,03	—
M. sapientium (farine).....	14,9	3,03	0,50	0,7	2,7	0,93	0,02
M. sap. vert (farine)	—	2,88	0,23	—	—	—	—
—	14,10	3,55	0,44	0,93	2,41	0,146	0,053
M. sap. (peau)	162	6,1	8,7	10,	12,1	0,32	0,35

Les « peaux » provenant du traitement des fruits pour l'obtention de la farine industrielle renferment 63 p. 100 (sur matière sèche) d'extractif non azoté, 22 p. 100 de sucre total.

Ces enveloppes interviennent pour 30 à 45 p. 100 dans le poids du fruit. Vertes ou mûres, elles ont sensiblement la même composition :

Protéine brute	7,2
Extrait étheré	6
Extrait non azoté	56,8
Cellulose	13
Cendres	16,5

Les vitamines des « peaux » fraîches consistent en acide ascorbique, acide nicotinique, carotène, tocophérol, riboflavine (traces).

Les fruits non mûrs, verts, desséchés au soleil renferment :

Protéine brute	4,56
Extrait étheré	1,24
Extrait non azoté	70,21
Cellulose	4,01
Cendres	6,25

La farine, dont nous avons donné plus haut des analyses, offre certaines variations, ainsi que l'indiquent deux analyses du Kenya :

Eau	12,3 et 12,3
Protéine	2,6 et 1,8
Matière grasse	0,4 et 0,3
Cellulose.....	0,7 et 0,9
Extrait non azoté	82,2 et 81,6
Cendres	1,8 et 2,1

On donne aux animaux, assez rarement, la banane mûre. Elle n'est particulièrement riche en aucune vitamine, mais renferme cependant en quantités appréciables les vitamines B1, B2, et C et de petites quantités de vitamines D et E. Aussi a-t-on pu calculer que, dans une région du Pérou où les « plantations » « *Musa paradisiaca* » entrent pour bonne part dans l'alimentation humaine, ces bananes fournissent à la population plus de 70 p. 100 de vitamine A, environ un tiers d'acide ascorbique, de vitamine B1 et de riboflavine, environ 15 p. 100 d'acide nicotinique. On a observé aussi, fait intéressant pour l'alimentation animale, que la cuisson fait perdre 50 p. 100 et plus de carotène et d'acide ascorbique.

On donne aussi aux animaux, particulièrement aux porcs, les « bananes-légumes », les bananes vertes appartenant à des régimes avortés ou ne répondant pas aux caractéristiques exigées par le commerce. A ce stade, le fruit est moins nutritif, l'amidon ne s'étant pas encore transformé en sucre. Il est moins nutritif aussi que les céréales et le manioc. Il pourrait même être nuisible, ainsi que le montreraient les expériences sur le cobaye ; les accidents pourraient être dus à la carence en vitamine C.

La farine est obtenue avec les bananes mûres ou les bananes vertes. La fabrication est assez difficile avec les fruits bien mûrs. L'état de maturité fait évidemment varier la composition. C'est ainsi que, à côté des chiffres cités plus haut, une autre analyse donne 4,9 p. 100 de protéine, et une deuxième :

Protéine brute	3,55
Extrait éthéré	0,44
Cellulose	0,93
Extractif non azoté	78,41
Cendres	2,41

Elle renferme une diastase, l'amylase qui peut intervenir dans la digestion des hydrates de carbone, de la vitamine B1, peu ou pas de vitamine C.

La farine de bananes peut être remplacée par les bananes, séchées au soleil, en fragments qui se digèrent moins bien que la farine. On a utilisé ces produits surtout chez les porcs, les volailles. On y a eu recours, en 1941, en Hollande, pour alimenter les porcs en remplacement du maïs. C'est aussi à cette substitution qu'on a recours chez les volailles ; mais ce n'est pas favorable, même si on compense la pauvreté du produit par l'addition de soja ou de farine de poisson.

On a aussi essayé la farine déshydratée chez le veau, dans des proportions de 5 à 40 p. 100 de la ration pour juger de son effet sur la croissance et la prévention de la diarrhée. La ration est mieux éppétée, la diarrhée est moins sévère, la croissance ne paraît pas influencée.

Dans les pays de production on donne souvent avec les fruits les tiges et les feuilles. Rappelons que la teneur en eau varie de 72,45 à 95,51 p. 100, la moyenne étant de 2,7 p. 100 pour les protéines, 0,7 p. 100 pour les graisses, 7,1 p. 100 pour l'extractif non azoté, 4 p. 100 pour la cellulose. L'équivalent-amidon est de 14,1 et les unités nutritives de 20,5 pour 100 kg.

MYRICACÉES

Genre *Myrica*

Les arbres ou arbustes de ce genre se rencontrent dans les régions chaudes comme dans les régions tempérées. Les fruits de certaines espèces ont une enveloppe qui renferme une substance cireuse utilisée par l'industrie. Ces fruits, leur résidu, peuvent être donnés aux animaux (*M. cordifolia* en Amérique du Sud, *M. cerifera* (= *M. pennsylvanica*) en Amérique du Nord). Les derniers ont la composition moyenne suivante :

Protéine	6
Extrait éthéré	25
Cellulose	40
Extractif non azoté,	25
Cendres	2
Ca	0,95
P	0,05

OCHNACÉES

Genre *Lophira*

Le tourteau des graines de *Lophira alata*, d'Afrique occidentale, renferme 11,69 p. 100 de protéine, 4,48 de cendres (CaO, 0,18 ; P2 O5, 0,51).

Genre *Ochna*

Les fruits que portent les espèces de ce genre sont des baies qui sont intéressantes par le péricarpe et le noyau. Elles fournissent une huile alimentaire ; après extraction, le résidu a une composition variable selon qu'on a traité le fruit entier, ou le péricarpe, ou l'amande. Les tourteaux de fruits d'*Ochna pulchra*, d'Afrique du Sud et orientale contiennent :

	Fruit entier	Noyau	Péricarpe
Eau	11,7	10,3	10,3
Protéine	14,5	21,3	7,5
Extrait éthéré	0,8	0,9	0,5
Cellulose	11,4	2,1	18,8
Extractif non azoté	59,4	69,3	68
Cendres	2,1	2,2	2,3

OLACACÉES**Genre *Ximenia***

Deux espèces africaines du genre (parfois confondues) ont des fruits que le bétail mange volontiers : *X. americana*, « olive sauvage » de l'Afrique méridionale, orientale et occidentale et *X. caffra*, d'Afrique méridionale et orientale.

Le noyau du fruit de *Ximenia americana* est riche en huile :

Eau	5,1
Protéine	17,5
Extrait étheré	60,6
Cellulose	2
Extractif non azoté.....	13
Cendres	1,8

Après extraction de l'huile, on obtient un tourteau dont la farine a la composition suivante (trois analyses, Afrique du Sud et Afrique orientale):

Eau	6,2	7,2	7,5
Protéine.....	38,8	41,5	41,3
Extrait étheré	5,3	5	1,6
Cellulose	6,3	8,9	6,1
Extractif non azoté.....	13	38,1	31,3
Cendres	5,3	6,1	5,5

OLEACÉES

Arbustes ou arbres de l'Inde, d'Australie, d'Afrique, les diverses espèces du genre voient leurs feuilles recherchées du bétail, à tel point qu'on a recommandé la multiplication de certaines (*O. verrucosa* var. *africana*). Bien que les fruits aient, pour certaines, l'aspect de ceux de l'olivier commun, il ne semble pas qu'on en ait fait usage pour les animaux. Par contre, les olives ordinaires fruits d'*Olea europaea* (*O. odorata*), jouent un rôle parfois intéressant dans l'alimentation des animaux, particulièrement en Afrique du Nord.

Les animaux reçoivent rarement les olives elles-mêmes, mais la pulpe épuisée, les noyaux; les « grignons » sont constitués par le noyau et la pulpe du fruit après extraction. Bruts, ils renferment à peu près autant de pulpe que de noyaux.

L'analyse d'olives fraîches, sèches ou en saumure donne les résultats suivants :

	Fraîches	Sèches	En saumure
Extrait étheré	18,65	56,85	27,54
Protéine.....	2,36	3,94	3,36
Cendres	2,76	11,01	6,66
Matière sèche	29,24	75,32	42,12

La teneur de l'huile en carotène est respectivement de 2,24, 9,44 et 7,1 mg par g.

Les « grignons » épuisés par les solvants renferment encore :

Protéine digestible	5,50 p. 100
Graisse.....	1,70 p. 100
Extractif non azoté.....	37

Composition voisine de celles des grignons bruts, sauf la teneur en matière grasse.

Ces sous-produits sont surtout utilisés chez le porc. Ils sont assez altérables, surtout les pulpes non déshuilées. Ils peuvent alors devenir dangereux. On pourrait éviter les altérations en ensilant avec 5 p. 100 de sel et en tassant fortement.

On admet qu'il faut 300 g de grignons épuisés pour remplacer 200 g de grain. Les grignons frais sans noyaux remplacent dans les proportions de 2 pour 3 le son chez des vaches laitières. Chez le porc, 150 kg de grignons vierges et 165 kg de grignons épuisés pourraient remplacer 120 kg de farine de maïs.

OMBELLIFÈRES

Les graines de *Trapa bispinosa*, la « noisette d'eau » sont parfois utilisées pour l'obtention d'une farine qui, dans l'Inde, a la composition suivante :

Eau	10,5
Protéine	8
Extrait étheré	0,56
Cendres	2,6
Ca	69 mg
P	434 mg
Vitamine B1	440 µg

L'expérimentation montre que la protéine de cette farine a une valeur biologique supérieure à celle de la protéine du blé et d'autres céréales.