

Université Montpellier II
Sciences et Techniques du Languedoc
Place Eugène Bataillon
34095 MONTPELLIER Cedex 5

CIRAD-EMVT
TA 30 / B
Campus International de Baillarguet
34398 MONTPELLIER Cedex 5

CIRAD-DIS
UNITÉ BIBLIOTHÈQUE
Baillarguet

**DIPLOME D'ETUDES SUPERIEURES SPECIALISEES
PRODUCTIONS ANIMALES EN REGIONS CHAUDES**

SYNTHESE BIBLIOGRAPHIQUE

**ALIMENTATION ET VALORISATION DES
RESSOURCES LOCALES AU VANUATU
CHEZ LES VOLAILLES.**

*BILAN SUR LA VALEUR NUTRITIONNELLE DES
ALIMENTS LOCAUX*

par

Edouard Bault

BA
TH1288

Année universitaire 2004-2005



Résumé

La rentabilisation des élevages de monogastriques est de plus en plus recherchée par les mélanésiens. Celle-ci passe nécessairement par l'amélioration de l'alimentation. Les aliments formulés à base de produits locaux sont une alternative économique aux aliments importés onéreux, d'autant plus que leurs performances peuvent être très bonnes.

Même si le jardin mélanésien laisse à priori peu de place aux cultures autres que l'igname (destiné à l'alimentation humaine), le Vanuatu dispose de matières premières telles que le manioc, le taro vrai, la patate douce, le yam et à priori de maïs et d'ambrevade (ou pois d'Angole). On trouve également des sous-produits de l'industrie locale comme les farines de viande, le tourteau de coprah et les drêches de brasserie. Les analyses de ces matières premières au Vanuatu n'ont pas été trouvées dans la bibliographie ou peut être n'existent-elles pas encore. C'est pour cela que des tables de composition de ces différentes matières premières sont présentées dans cette synthèse.

Ces matières premières, à condition de respecter les doses maximales d'incorporation dans les rations des volailles donnent de bons résultats. Des formules sans tourteau de soja, remplacé par d'autres sources de protéines, telles que les farines de viande ou le tourteau de coprah ont été testées avec succès sur des poulets de chair et des poules pondeuses. L'utilisation d'ambrevade en remplacement de céréales a donné également de bons résultats. En revanche, l'incorporation de feuille de leucène (ou faux mimosa) est déconseillée dans la ration de poules pondeuses d'œufs de consommation.

Mots-clés

Vanuatu, matières premières locales, volailles, alimentation.

Liste des abréviations

- ha : hectare ;
- POPACA : Projet d'Organisation des Producteurs pour la Commercialisation Associative ;
- m : mètre ;
- FAO : Food and Agriculture Organisation (Organisation des Nations Unies pour L'alimentation et l'agriculture) ;
- kg : kilo ;
- MAT : matières azotées totales ;
- ED : énergie digestible ;
- CUD : coefficient d'utilisation digestive ;
- EM : énergie métabolisable ;
- GMQ : gain moyen quotidien ;
- IC : indice de consommation ;
- Rmq. : remarque ;
- cm : centimètre ;
- t : tonne ;
- mm : millimètre ;
- g : gramme ;
- CFP : franc pacifique ;
- ppm : parties par million ;
- tabl. : tableau ;
- MS : matière sèche ;
- CB : cellulose brute ;
- MM : matières minérales ;
- MG : matières grasses ;
- ENA : extractif non azoté ;
- Ca : calcium ;
- P : phosphore ;
- A.a. : acides aminés ;
- Lys : lysine ;
- Met : méthionine ;
- AAS : acides aminés soufrés ;
- Arg : arginine ;
- Gly : glycine ;
- His : histidine ;
- IIs : isoleucine ;
- Leu : leucine
- Phe : phénylalanine ;
- Thr : thréonine ;
- Try : tryptophane ;
- Tyr : tyrosine ;
- Na : sodium ;
- CIRAD-EMVT : Centre Internationale de Recherche Agronomique pour le Développement, Elevage et Médecine Vétérinaires Tropicales ;
- Kcal : kilocalorie ;
- CaCO₃ : carbonate de calcium.

Sommaire

Résumé et mots-clés	2
LISTE DES ABREVIATIONS.....	3
INTRODUCTION.....	5
I. LE FONCTIONNEMENT DE L'EXPLOITATION MELANESIENNE.....	5
II. LES MATIERES PREMIERES UTILISABLES DANS L'ALIMENTATION DES VOLAILLES.....	6
1) <i>Les matières premières localement disponibles</i>	6
1 Le maïs (<i>Zea mays</i>).....	6
2 L'ambrevade (<i>Cajanus cajan</i>).....	7
3 Tourteau de coprah	8
4 Le manioc (<i>Manihot esculenta</i>)	9
5 Les drêches de brasseries	10
6 Les farines animales.....	10
7 Le taro (<i>Colocasia esculenta</i> et <i>Xanthosoma sagittifolium</i>).....	11
8 Le yam (<i>Dioscorea spp.</i>).....	11
9 La patate douce (<i>Ipomoea batatas</i>).....	11
10 Le mimosa (<i>Leucaena leucocephala</i>).....	11
11 Le calcium.....	12
2) <i>Les matières premières importées</i>	12
1 Le tourteau de soja :.....	12
2 Les issues de blé :	12
3 Les farines animales :.....	12
III. VALEURS ALIMENTAIRES DES MATIERES PREMIERES	13
1) <i>Comparaison de la valeur alimentaire de quelques matières premières selon Guerin et Grimaud (tabl. III) :</i> 13	
2) <i>Tables des valeurs alimentaires des matières premières locales</i>	13
IV. EXEMPLES DE FORMULATION ET RESULTATS D'ESSAIS, DISCUSSIONS.....	20
1) <i>1er exemple : poulet de chair (Guerin in Grimaud, 1991) :</i>	20
2) <i>2^{ème} exemple : poulet de chair (Grimaud, 1988) :</i>	21
3) <i>3^{ème} exemple : poulet de chair (Grimaud, 1986) :</i>	22
4) <i>4^{ème} exemple : poulet de chair et poule pondeuse (Grimaud, 1991) :</i>	23
5) <i>5^{ème} exemple : poule pondeuse(Grimaud, 1991) :</i>	23
6) <i>6^{ème} exemple : poule pondeuse (Bregeat, Grimaud, 1986) :</i>	24
CONCLUSION.....	24
BIBLIOGRAPHIE	25
LISTE DES TABLEAUX	26

Introduction

Depuis plusieurs années, les éleveurs mélanésiens de Nouvelle-Calédonie souhaitent rentabiliser les élevages de monogastriques qu'ils ont longtemps laissés divagants. Cette rentabilisation passe par l'amélioration de l'animal, de l'habitat mais aussi de la conduite d'élevage, et donc de l'alimentation (Grimaud, 1991). Les principaux éléments de développement de la volaille rurale sont les suivants : contrôle sanitaire, perfectionnement de la génétique, amélioration de l'alimentation, du logis et de la commercialisation (CTA, DLG, 1990).

Les porcs et volailles nourris avec des aliments locaux peuvent avoir les mêmes performances que les animaux nourris avec des aliments importés. Le département d'élevage du Service d'Inspection et de quarantaine du Vanuatu a formé des agents en formulation d'aliment, en particulier pour les porcs et volailles nourris à base de produits locaux. Les travaux ont été menés par M. Sandy Hoffman Mael, le seul indigène du Vanuatu capable de mener ce travail. Le Vanuatu, selon M. Mael, n'a jamais fait de recherches sur l'alimentation à base de produits locaux jusqu'à présent. Des recherches ont été menées dans d'autres pays du Pacifique. Le tourteau de coprah, le bon et mauvais coprah, les drêches de brasseries, le manioc, la patate douce, la banane et les farines de viandes et d'os peuvent être introduits dans la formulation des aliments et peuvent être aussi bon que des aliments importés composés essentiellement de céréales (Vanuatu Daily Post. Février 2005). L'aliment industriel est intéressant pour les élevages hors-sol où le prix de l'aliment est « dilué » dans le bénéfice de l'exploitation. En élevage traditionnel, le coût d'une telle alimentation est bien souvent supérieur aux bénéfices procurés par l'élevage. L'élaboration de formules avec des matières premières locales permet de diminuer le prix de l'aliment et de rentabiliser ces élevages (Grimaud, 1988). Le but de cette synthèse est donc d'une part de faire un bilan sur les matières premières disponible localement au Vanuatu pour l'alimentation des volailles, et d'autre part de donner des informations technico-pratiques quant à leur utilisation dans les rations.

XV. Le fonctionnement de l'exploitation mélanésienne

La terre est un héritage que l'on touche à la naissance et qui s'acquiert par la plantation. Le foncier cependant demeure la première source de conflit entre les personnes ou entre les clans. L'inscription au cadastre est obligatoire et doit être associée aux droits coutumiers (POPACA, 2004).

Chez les Mélanésiens, le jardin est un élément incontournable, une habitude séculaire faisant partie intégrante de leur coutume. L'igname est un tubercule qui y rythme le calendrier agricole. Une autre culture que celle-ci ne peut se faire que pendant la période de repos laissé par la culture d'igname, soit de Juin à Septembre (Grimaud, 1991). Dans les îles Loyauté de Nouvelle-Calédonie, l'igname détermine le calendrier de l'exploitant. Le taro et la patate douce sont des cultures dérobées ou de soudure. On trouve également des cultures plus récentes telles que le manioc, le maïs et l'ambrevade, importées des Etats-Unis, d'Europe ou d'Inde. Ces nouvelles cultures peuvent être données aux animaux tandis que les cultures traditionnelles, de par leur importance mythique, sont destinées aux hommes (Luc Guerin in Grimaud, 1991).

Dans les îles de la Loyauté, les surfaces en manioc, maïs et ambrevade sont plus faibles qu'il y a quelques décennies ; à l'époque, les îles de Lifou et de Maré exportaient du maïs vers la Grande Terre de Nouvelle-Calédonie. Vers 1990, cette culture occupait 435 exploitations sur 13 hectares, le manioc occupait environ 22 ha. Cette plante a suscité de l'intérêt dans la mesure où elle pousse sur des sols médiocres et s'adapte à des périodes prolongées de sécheresse. Vers 1990 également, l'ambrevade était une culture vivrière couramment rencontrée (Luc Guerin in Grimaud, 1991).

Au Vanuatu, les ressources monétaires modernes sont faibles. Les cultures traditionnelles vivrières sont abondantes et elles caractérisent la production agricole. La société traditionnelle mélanésienne est basée sur une production de racines et tubercules pour l'autoconsommation et les échanges rituels. La capitalisation est faible ainsi que l'intégration dans l'économie monétaire (< 100 000 vatus/famille/an d'après Agricultural Census, 1994 In POPACA, 2004). 140 vatus représentent environ 1 euro (note de l'auteur). Le petit producteur exploite 2,5 à 3 ha en moyenne. Les surfaces se répartissent en jardin mélanésien traditionnel (culture vivrière) et en productions commerciales (coprah, cacao, kava, café, ...) (POPACA, 2004).

Les porcs et les volailles ont été introduits tardivement par les Européens, néanmoins aujourd'hui, ils font partie intégrante du régime alimentaire des mélanésiens (Luc Guerin in Grimaud, 1991).

Certains promoteurs élèvent leurs animaux dans des structures en dur et leur distribuent des aliments industriels importés de la Grande-Terre. Les matières premières sont principalement importées d'Australie, des îles Fidji ou des Etats-Unis. Le coût de ces importations ajouté à ceux du transport dans les îles et de commercialisation sur place font que le prix de revient de l'aliment est très élevé pour l'éleveur (Luc Guerin in Grimaud, 1991).

XVI. Les matières premières utilisables dans l'alimentation des volailles

15) Les matières premières localement disponibles

Les céréales sont des éléments de base pour la couverture des besoins énergétiques, mais il n'est pas possible de les utiliser seules pour couvrir les besoins protéiques. Pour cette raison, la recherche de produits azotés disponibles sur le territoire est prioritaire (Grimaud, 1991).

En Mélanésie, de même qu'à Wallis et Futuna, les méthodes d'élevage sont confrontées à deux principaux problèmes : la malnutrition et la pathologie vermineuse. Concernant la malnutrition, il s'agit surtout d'une carence protéique, à la fois d'ordre nutritionnel et économique. Nutritionnel car le manioc et le tourteau de coprah ne peuvent à eux seuls assurer le bon équilibre d'une ration. Economique, car importer des protéines dans ces zones très souvent isolées revient beaucoup trop cher (Grimaud, 1986).

15 Le maïs (*Zea mays*)

Le maïs est une plante commune des régions tropicales et sub-tropicales. Il est cultivé pour l'alimentation humaine et celle des animaux. La plante a besoin d'une longue période chaude pour que le grain arrive à maturité et elle ne supporte pas le gel. C'est une graminée céréalière annuelle à cycle court pouvant atteindre 2,5 m de haut.

Le maïs est fréquemment semé en culture dérobée pour faire de l'ensilage ou du fourrage vert, lorsque les autres fourrages sont peu abondants.

Les maïs grains doivent être broyés avant d'être donnés aux volailles. Le mode de conservation sous forme de grains secs est préférable à la farine. Les grains des variétés améliorées à hauts rendements se conservent souvent moins bien que les variétés locales. Des variétés hybrides présentent tout de même des avantages tels que opaque-2 à haute teneur en lysine et Floury-2 à haute teneur en lysine et méthionine (FAO, 2005).

Le maïs est une matière première à haute teneur énergétique. Sa teneur en protéines est faible. Le maïs jaune contient un pigment, la cryptoxanthine (précurseur de la vitamine A), qui est

intéressant dans l'élevage de la volaille car il donne une coloration à la chair et aux jaunes d'œufs. Il est intéressant en alimentation des volailles, mais doit être complété avec d'autres aliments riches en protéines et en acides aminés (lysine, méthionine). Le maïs est pauvre en oligo-élément et en vitamines, mais contient des quantités intéressantes de biotines et de caroténoïdes. Le phosphore présent est modérément disponible du fait de l'activité des phytases (FAO, 2005).

Le maïs peut être incorporé jusqu'à 60-70 % dans les rations des volailles (Sanofi, 1996).

16 L'ambrevade ou pois d'Angole (*Cajanus cajan*)

Il s'agit d'une plante subpérenne qui est un arbuste érigé, appartenant à la famille des légumineuses (Fabaceae), d'une hauteur de 2 à 4 m. Il fait preuve d'une très grande adaptabilité et c'est pour cette raison qu'on le rencontre couramment en zone tropicale et subtropicale (FAO, 2005). L'ambrevade est une plante légumineuse que l'on retrouve quasi systématiquement dans les jardins mélanésiens (Grimaud, 1991).

Son origine est probablement africaine où elle était cultivée depuis longtemps. Elle serait arrivée en Nouvelle-Calédonie vers la fin du 19^{ème} siècle avec les migrants de la Réunion (Grimaud, Le Bel, Robinet, 1991).

Son enracinement est profond et elle peut résister à la sécheresse. Elle pousse mieux sur des sols assez secs. Ses racines étant toxiques elle est souvent plantée en haie autour des cultures de manioc pour en éloigner les rats, et parfois autour des maisons pour en éloigner les termites (Grimaud, 1991).

Les gousses, les graines et les feuilles constituent un très bon aliment pour le bétail. Cette légumineuse est souvent utilisée pour la fabrication de foin ou d'ensilage. Les graines broyées peuvent être incorporées comme source de protéines dans la ration des volailles (FAO, 2005).

Des rations de démarrage pour poulets de chair, comprenant jusqu'à 30 % de ces graines, ont donné les mêmes gains de poids vif qu'un mélange de tourteaux huileux de soja et de maïs d'une teneur égale en matières azotées totales (Grimaud, 1991).

Les caractéristiques de *Cajanus cajan* selon Grimaud (1991) :

- Elle constitue une couverture du sol protectrice (notamment à l'île Maurice) ;
- Sa graine est utilisée en alimentation humaine, c'est une bonne source de protéine ;
- Elle joue un rôle en alimentation animale en tant que fourrage ou en tant que graine ;
- Elle peut servir à la construction de chaume de toits ;
- L'engorgement des sols et le gel sont fatals à la plante ;
- La graine comporte des facteurs anti-nutritionnels (facteurs anti-trypsique provoquant une hypertrophie du pancréas par le blocage de l'activité de la trypsine).

La présence de *Cajanus cajan* sur le territoire et la volonté de rentabiliser les élevages permet une mise en parallèle bénéfique pour l'alimentation en Nouvelle-Calédonie (Grimaud, 1991), l'objectif pourrait être le même au Vanuatu (note de l'auteur).

On distingue plusieurs grandes variétés :

- Une variété courte, annuelle, à fleurs jaunes, à gousses vertes et à graines claires ;
- Une variété arbustive, tardive, dont la culture s'étale sur plusieurs années, à graines brunes plus ou moins tachetées.

La pollinisation est partiellement croisée ce qui favorise l'apparition de formes intermédiaires et d'hybrides. L'Australie propose des variétés basses susceptibles d'être récoltées mécaniquement, notamment la variété Quantum (Grimaud, Le Bel, Robinet, 1991 et Grimaud, 1986).

La graine d'ambrevade peut être incorporée idéalement à 15 % dans la ration et jusqu'à 20 % sans répercussions sur les performances des animaux (Grimaud, 1986).

17 Tourteau de coprah :

Le coprah est un produit qualifié de « sec et propre » issu de la noix de coco fournie par la cocotier (*Cocos nucifera*). De la noix de coco on peut en extraire l'huile destinée à l'alimentation humaine. Les résidus sont l'eau de process et le tourteau de coco ou coprah (Grimaud, 1991). Pour une noix entière d'un poids moyen de 5,8 kg, on estime que l'on peut extraire 600 g d'huile (10 % du poids de la noix) et obtenir 250 g de tourteau (4 % du poids de la noix) (Mémento de l'Agronome, 2002). Selon la FAO, 1000 noix produisent 180 kg de coprah qui donnera après traitement 110 kg d'huile (11 % du poids de la noix) et 55 kg de tourteau (5,5 % du poids de la noix).

Le tourteau de coprah est un sous-produit disponible à l'usine de Santo. Le bon et le mauvais coprah (le coprah non autorisé à l'exportation ou rejeté par les huileries) sont disponibles dans les docks sur l'île de Santo (Vanuatu Daily Post. Février 2005). L'île de Santo est le « pivot central » de la filière du coprah (POPACA, 2004).

Il ne doit pas être trop vieux et par conséquent trop rancis sinon il risque de provoquer des diarrhées. Le tourteau de coprah est peu utilisé en alimentation des volailles car il est difficile d'obtenir des rations équilibrées en acides aminés, suffisamment pauvres en fibres et riches en énergie. (Grimaud, 1991).

Rmq. : la farine d'épluchures provient de la partie externe du coco décortiqué, enlevée lors de la préparation du coco en languettes pour la consommation humaine. La protéine qu'elle contient a une valeur biologique supérieure à la farine de coco car elle n'est pas traitée à chaud (FAO, 2005).

L'incorporation de coprah dans l'alimentation animale est très répandue aux îles Fidji ce qui permet d'avoir un coût de revient de l'aliment peu élevé. Le coût de revient de l'animal est par conséquent plus faible (Grimaud, 1991). Les tourteaux de coprah ont une faible teneur en protéines (inférieure à 25 %) et une forte teneur en cellulose (supérieure à 15 %) et ont, pour ces raisons, été pendant longtemps considérés comme non intéressants dans l'alimentation des monogastriques (Grillet, 1992). La forte teneur en fibres des tourteaux de coprah est le principal facteur limitant son incorporation. La faible disponibilité des acides aminés essentiels (lysine, cystine, méthionine) peut être compensé par l'ajout d'aliment riche en acides aminés (farines de sang, faines de poisson) ; le faible apport énergétique peut quant à lui être compensé par une supplémentation riche en énergie comme l'huile par exemple (Grillet, 1992). Des rations pour volailles ont été testées avec un taux d'incorporation de 40 % de farine de coco. La teneur énergétique pouvait en être accrue par addition d'huile de coco et l'équilibre en acides aminés était réalisé par l'ajout de méthionine et de lysine de synthèse ou de farine de poisson (Grimaud, 1991). Le tableau I met en évidence les principales différences dans la composition du tourteau de soja et du tourteau de coprah.

Tableau I : Comparaison du tourteau de soja et du tourteau de coprah d'après les tableaux de l'INRA (in Grimaud, 1991)

	MAT	ED	CUD	EM
Tourteau de soja 50	48	3570	89	2550
Tourteau de coprah	21,5	2800	63	1330

Le tourteau de coprah ne peut pas remplacer totalement le tourteau de soja dans les formules alimentaires car, d'une part, ses valeurs énergétiques et azotées sont plus faibles et d'autre part les protéines sont moins bien digestibles (CUD plus faible). Pour les volailles, l'apport en énergie métabolisable (EM) est 2 fois plus faible pour le tourteau de coprah.

Chez les poulets de chair, les tourteaux de coprah n'affectent pas la santé des animaux ni la mortalité. Des troubles du comportement ont été remarqués lors des 3 premières semaines du régime avec des taux d'incorporation de 50 %. En revanche les performances sont diminuées (baisse du GMQ, augmentation de l'IC) lorsque les taux d'incorporation atteignent 25 %. Cette baisse des performances s'explique par une diminution de l'ingestion et par une diminution de la disponibilité des acides aminés essentiels (lysine, méthionine) lorsque les quantités de tourteau de coprah augmentent (Grillet, 1992).

Chez les poules pondeuses, la production d'œufs baisse significativement à partir de 20 % de taux d'incorporation. Le poids de l'œuf n'est pas modifié (Grillet, 1992 d'après *Wignjosoestastro et al.*, 1972 et d'après Panigrahi, 1989). Les tourteaux de coprah, pauvres en xanthophylles, expliquent la coloration plus pâle du jaune d'œuf (Grillet, 1992 d'après Yeong *et al.*, 1981 et Panigrahi *et al.*, 1987). Les animaux nourris avec des tourteaux de coprah sont plus légers mais ont des carcasses moins grasses et ont une augmentation de la taille du gésier du fait de la forte teneur en fibres de la ration (Grillet, 1992 d'après Yussoff, 1982, Panigrahi, 1987, Owudike, 1986, Branion, 1963, Kubena *et al.*, 1974, Deaton *et al.*, 1977 et Fetuga *et al.*, 1977). Jusqu'à 40 % de taux d'incorporation, la qualité des œufs est inchangée (Grillet, 1992 d'après Yeong *et al.*, 1981, Panigrahi, 1989 et Owudike, 1988). Avec des taux supérieurs, il y a davantage d'œufs sans coquille (Grillet, 1992 d'après Atteh et Leeson, 1984).

Le taux d'incorporation dans les rations de volailles ne dépasse généralement pas 20 % (Sanofi, 1996).

La qualité du coprah en Nouvelle-Calédonie, notamment en ce qui concerne les aflatoxines, limitait voire interdisait son incorporation dans les rations. Des projets devaient permettre d'apporter cette matière première sur le marché avec une garantie de qualité (Grimaud, 1991).

Le tourteau de coprah peut notamment contenir des quantités importantes d'aflatoxines dangereuses pour les animaux. Il faut veiller à stocker le tourteau dans de bonnes conditions (Grillet, 1992).

18 Le manioc (*Manihot esculenta*) :

Le manioc est une plante buissonnante herbacée ou un arbuste pouvant mesurer jusqu'à 4 m de hauteur, à feuilles digitées. Il est très cultivé en milieu tropical et subtropical pour ses racines. Son rendement en hydrocarbones est très élevé. On retire de la racine un amidon, le tapioca, consommé par l'homme. La plante renferme de la linamarine dans toutes ses parties. Cette substance est un glucoside qui sous l'action d'une enzyme donne de l'acide cyanhydrique toxique. La teneur en acide cyanhydrique dépend davantage du milieu de culture de la plante que de la variété (amère ou douce) (FAO, 2005).

Rmq. : les variétés rencontrées en Nouvelle-Calédonie sont des variétés douces contenant moins de 0,01 % d'acide cyanhydrique (Grimaud, 1991).

Chez les poules pondeuses, la substitution totale de farine de manioc aux grains n'a a priori pas affecter la production d'œufs ; leur poids a cependant diminué (mettant en évidence une carence en méthionine). L'addition de méthionine de synthèse a permis de résoudre ce problème. Cet ajout permet d'améliorer la valeur protéique de la ration, mais le soufre contenu dans la méthionine joue également un rôle dans le processus de détoxification. Il faut également veiller à l'équilibre entre les protéines et les composants énergétiques du régime alimentaire (Grimaud, 1991). Généralement, l'incorporation dans les rations de volailles ne dépasse pas 25 % (Sanofi, 1996).

Rmq. : La farine de manioc semble affecter l'état sanitaire des élevages de dindes sans que l'on en connaisse la raison.

Certaines feuilles comme celles du faux mimosa ou celle du manioc peuvent présenter un intérêt (Grimaud, 1991). Le manioc peut produire jusqu'à 6 tonnes de protéines brutes à l'hectare et par an (culture en vue d'une production maximale de feuilles). La récolte peut se faire au bout de 3 à 4 mois en coupant à 40 cm de hauteur puis en hachant en fragments à la main ou à l'aide d'une machine. Dans l'alimentation de la volaille, la substitution de farine de feuilles de manioc à de la farine de luzerne freine la croissance dès que le taux d'incorporation atteint 5 %. L'addition de méthionine et d'huile végétale à des rations contenant jusqu'à 20 % de farine de feuilles de manioc élimine en grande partie ce phénomène. Les feuilles vertes représentent une bonne source de vitamines pour les animaux (Vanuatu Daily Post. Février 2005).

La pulpe de manioc (ou farine de manioc) est le résidu de l'extraction de l'amidon des racines de manioc. Les racines donnent environ autant de pulpe que d'amidon. Elle peut être utilisée dans l'alimentation des volailles jusqu'à 10 % de la ration (FAO, 2005).

19 Les drêches de brasseries

Les drêches de brasserie sont un sous-produit de la fabrication de la bière disponibles à la brasserie du Vanuatu à Port-Vila. La brasserie produit en moyenne 70.000 litres de bière chaque mois et environ 900 kg de drêches fraîches chaque jour (Vanuatu Daily Post. Février 2005).

Elles peuvent être incorporées dans la ration des volailles : jusqu'à 10 % en pondeuse et jusqu'à 20 % en poulet de chair (Sanofi, 1996).

20 Les farines animales

Les porcs et les volailles trouveront leurs protéines dans les farines de viandes et d'os disponibles dans les 2 abattoirs à Luganville sur l'île de Santo et à Port-Vila sur l'île d'Efate. L'abattoir de Port-Vila produit environ 5000 kg de farine tous les mois (Vanuatu Daily Post. Février 2005). Les farines de viande sont des sources importantes de protéines mais leur utilisation est limitée par leur qualité et par la physiologie des animaux pour les herbivores (Grimaud, 1991). La FAO conseille aux pays d'envisager l'interdiction des farines de viande et d'os de la nourriture d'élevage. Le risque est toutefois faible dans le cas des pays n'ayant pas importés de farines animales, d'Europe notamment. Notons que l'Australie et la Nouvelle-Zélande font partie des pays présentant le moins de risques (FAO, 2001).

L'incorporation est limitée à 10 % dans l'aliment des volailles (Sanofi, 1996), notamment à cause de la qualité bactériologique des farines (salmonelles) qui reste variable (Sanofi, 1996).

21 Les taro (*Colocasia esculenta* et *Xanthosoma sagittifolium*)

Le taro vrai (*Colocasia*) est une plante très ancienne de la famille des aroïdés, originaire d'Asie, d'Inde probablement. C'est une des plantes à racine les plus répandue dans les régions tropicales. 60 % de la production environ se fait en Afrique ; les 40 % restants sont produits en Asie et dans le Pacifique. Pour sa culture le taro a besoin d'un sol fertile et de pluies abondantes (au moins 2000 mm/an) On le retrouve jusqu'à des altitudes de 2700 m. Il ne tolère cependant pas le gel. La racine parvient à maturité vers 7-9 mois à basse altitude. A des altitudes élevées la maturité est atteinte vers 18 mois. Le rendement moyen mondial est de 5,6 t/ha. En Papouasie-Nouvelle-Guinée il varie de 4 à 13 t/ha tandis qu'aux îles Fidji il varie de 10 à 30 t/ha. Les surfaces plantées en taro dans le Pacifique ont tendance à diminuer au profit de la patate douce notamment (Bradbury, Holloway, 1988).

Le taro ou macabo (*Xanthosoma*) est également originaire d'Asie. Il requiert un climat plus sec et un sol moins fertile que *Colocasia*. Son goût est acre et c'est sans doute pour cela qu'il est généralement donné aux animaux plutôt que consommé par les populations (Bradbury, Holloway, 1988).

22 Les yams (*Dioscorea spp.*)

Les yams sont originaires d'Afrique, d'Asie et d'Amérique. Ils sont largement répandus dans les régions tropicales. La production en 1985 était de 26 millions de tonnes dont 95 % en Afrique. On les retrouve dans le Pacifique et notamment au Vanuatu où la racine est considérée comme un aliment de qualité. La racine parvient à maturité en 6 à 10 mois. La plante se cultive préférentiellement dans des sols profonds et bien drainés. Les précipitations doivent être comprises entre 1000 et 3000 mm/an. Les racines sont fragiles et doivent être récoltées avec soin. Le rendement moyen, toutes espèces confondues, est de 10,5 t/ha (Bradbury, Holloway, 1988).

23 La patate douce (*Ipomoea batatas*)

La patate douce est une plante à tubercule de la famille des convolvulacées qui représente une source importante de nourriture dans le Pacifique. La plante est originaire de l'Amérique tropicale (Bradbury, Holloway, 1988). Sa production est classée au 7^{ème} rang derrière le blé, le maïs, le riz, la pomme de terre, l'orge et le manioc (FAO Production Yearbook 1985 in Bradbury, Holloway, 1988). La patate douce est la culture principale en Papouasie-Nouvelle-Guinée. C'est également la nourriture de base aux Philippines, aux îles Salomon et aux îles Tonga. La patate douce se cultive dans des environnements très divers, jusqu'à des altitudes d'environ 2700 m et dans des climats tempérés où il ne gèle pas. C'est une plante pérenne généralement cultivée comme plante annuelle. L'un des principaux problèmes pour sa culture est l'infestation par un charançon, *Cylas formicarius*. En Papouasie-Nouvelle-Guinée, le rendement peut atteindre 70 t/ha, mais il est habituellement de l'ordre de 10 à 40 t/ha. Le tubercule arrive à maturité vers 4,5-6 mois dans les terres basses et 6-8 mois dans les terrains plus en altitude (Bradbury, Holloway, 1988).

Rmq. : Les plantes à racines et tubercules sont cultivées en plus grandes quantités sur les îles de Santo et d'Efate (POPACA, 2004). Elles sont cependant essentiellement destinées à l'alimentation humaine (note de l'auteur).

24 Le leucéna ou leucène (*Leucaena leucocephala*)

Le principal facteur qui limite son utilisation est qu'il est nécessaire de le récolter tous les jours. Cette pratique ne peut s'inscrire que dans le cadre d'une petite exploitation traditionnelle. La présence d'un alcaloïde toxique, la mimosine, limite également son utilisation (Bregat, Grimaud, 1985).

25 Le calcium

Le calcium peut provenir des coquilles d'huîtres et du corail (Vanuatu Daily Post. Février 2005).

16) Les matières premières importées

15 Le tourteau de soja

Le tourteau de soja est très utilisé en alimentation animale, mais son incorporation dans la ration est limitée sur le Territoire de Nouvelle-Calédonie en raison de son prix (75 CFP/kg en 1990). Les céréales à titre comparatif sont vendues à des prix voisins de 35 CFP/kg. En réalité, c'est une protéine de qualité qui fait partie des plus abordables : 1 kg de blé contient 100 g de matières azotées, par conséquent le gramme de protéine revient à 3,5 CFP ; alors que 1 kg de tourteau de soja contient 480 g de matières azotées ce qui permet de calculer un prix de revient du gramme de protéine de 1,56 CFP (Grimaud, 1991).

Il est difficile de proposer des rations alimentaires riches en protéines pour les animaux à forte croissance ou en production sans incorporer de tourteau de soja (Grimaud, 1991).

En Nouvelle-Calédonie, la culture du soja est soumise à deux contraintes :

- Il n'existe pas d'huilerie ;
- Il est impossible de distribuer la graine aux animaux si celle-ci n'a pas subi de traitement thermique préalable (Grimaud, 1986).

16 Les issues de blé

Il existe plusieurs minoteries en Nouvelle-Calédonie qui procurent des sons et des remoulages intéressants en alimentation animale. Ces matières premières subissent toutefois des fluctuations qui peuvent ne pas s'avérer rentables (Grimaud, 1991).

17 Les farines animales

L'OCEF en Nouvelle-Calédonie propose des farines de viande et des farines de sang. Elles constituent une excellente source de protéines, de minéraux, de calcium et de phosphore (Grimaud, 1991).

Le tableau II met en évidence l'intérêt de différentes matières premières :

Tableau II : Intérêt de différentes matières premières en alimentation animale

	Prix au kg**	% MAT	Prix du g MAT (CFP)	Disponibilité	Introduction
Blé	35	10	3,5	+++	+++
Tourteau de soja	75	48	1,56	-	+++
Farine de viande*	65	43	1,51	-	++****
Issues de blé	20	15	1,3	++	+++
Farine de poisson*	65	65	1	-	++****
Graine d'ambrevade	-	22	-	++	++
Feuilles de manioc	-	25	-	+++	+++

MAT : Matière Azotée Totale

Prix du g MAT : prix du gramme de protéine

* importé

** prix approchés

*** large chez les monogastriques, faible chez les ruminants
(Grimaud, 1991).

XVII. Valeurs alimentaires des matières premières

15) Comparaison de la valeur alimentaire de quelques matières premières selon Guerin et Grimaud (tabl. III) :

Tableau III : Comparaison des valeurs alimentaire du maïs, de l'ambrevade et du manioc

Plante	Maïs	Ambrevade	Manioc
M.A.T.	9	22	3
E.M. volaille	3300	2540	3400
E.D. porc	3400	3760	3750
Source	INRA	Laboratoire	

(Luc Guerin in Grimaud, 1991).

La graine d'ambrevade contient des facteurs anti-trypsique (Grimaud, 1991).

Les tissus du manioc contiennent des glucosides cyanogénétiques dont les teneurs n'exèdent pas 100 ppm dans les variétés douces rencontrées sur le Territoire calédonien (Luc Guerin in Grimaud, 1991).

L'énergie pour les porcs et volailles peut être trouvée dans le manioc, la banane et la patate douce, facilement cultivables dans le pays.

16) Tables des valeurs alimentaires des matières premières locales¹

Les tableaux IV à XVIII mettent en évidence la composition des matières premières rencontrées au Vanuatu. Le tableau XIX donne la valeur de l'énergie métabolisable de quelques-unes de ces matières premières.

Tableau IV : Composition du grain de maïs (en % de la matière sèche) ; (source FAO, Base IO7)

	Source	Pays	MS	MAT	CB	MM	MG	ENA	Ca	P
Maïs grain	FAO	Brésil	87,5	8,7	2,17	1,18	3,8		0,04	0,26
Maïs grain hybride	FAO	Zimbabwe	90,8	10,2	1,7	1,5	5,2	81,4		
Maïs grain jaune	FAO	Tanzanie	87,8	12,1	1,4	1,4	5,5	79,6	0,02	0,33
Maïs grain jaune	FAO	Ghana	89,2	12,5	2,7	1,6	5,6	77,6	0,02	0,37
Maïs	FAO	Australie	87,3	8,6	2,5	1,1	3,4			
Maïs grain jaune	FAO									
Maïs grain	Base IO 7		86,47	9,86	2,47	1,46	4,92	73,5		

¹ Les analyses de matières premières locales n'existent pas ou n'ont pas été trouvées dans la bibliographie. Les valeurs présentées pourront servir de références.

Tableau V : Teneur en A.a. du grain de maïs (en % de la matière sèche)

	<i>Source</i>	<i>Lys</i>	<i>Met</i>	<i>AAS</i>	<i>Arg</i>	<i>Gly</i>	<i>His</i>	<i>Ils</i>	<i>Leu</i>	<i>Phe</i>	<i>Thr</i>	<i>Try</i>	<i>Tyr</i>
Maïs grain	Base IO 7	0,31	0,21	0,43	0,47	0,37	0,28	0,36	1,18	0,48	0,36	0,07	0,34

Tableau VI : Composition de la graine et des gousses d'ambrevade (en % de la matière sèche)

	Source	Pays	MS	PB	FB	MM	MG	ENA	Ca	P
Graine	FAO	Malaisie	89,0	23,4	10,6	4,3	0,9	60,8	0,14	0,45
Graine cassée	FAO	Inde	91,8	20,2	6,2	4,0	1,9	67,7		
Graine	Base IO 7		88,93	20,4	7,1	5,21	1,95	41,48	1,86	0,25
Graine	CIRAD-EMVT	Nouvelle-Calédonie		22,0	10	4,2	1,8	62		
Graine	CIRAD-EMVT			22,0	6,3		1,6		0,08	0,4
Gousses pleines	CIRAD-EMVT	Nouvelle-Calédonie	91	16,0	20	4	1,7	58,3		

Tableau VII : Teneur en A.a. de la graine d'ambrevade

	Source	Lys	Met	AAS	Arg	Gly	His	Ils	Leu	Phe	Thr	Try	Tyr
Graine	FAO	1,6	0,4	0,7	1,6	0,8	0,8	0,9	1,8	2,0	0,8	0,1	0,5
Graine	IO 7	1,48	0,20										
Graine	CIRAD-EMVT	1,6		0,59								0,28	

Tableau VIII : Composition du coprah et tourteau de coprah (en % de la matière sèche)

	Source	Pays	MS	PB	FB	MM	MG	ENA	Ca	P
Coprah	FAO	Malaisie	50	7,4	3	2	68	19,6	0,03	0,26
Coprah	FAO	Philippines	51,3	9,7	4,3	2,9	64,4	18,7		
Farine, extraction par solvant	FAO	Irak	93,4	20,5	26,1	7	0,4	46		
Tourteau, une seule pression	FAO	Malaisie	88,7	19,5	8,5	5,4	18,4	48,2		
Tourteau, double pression	FAO	Malaisie	88,2	20	8,3	5,9	11,7	54,1		
Tourteau expeller	FAO	La Trinité	88,8	25,2	10,8	6	5,2	52,8	0,08	0,67
Tourteau expeller	FAO	Philippines	91,7	22,7	10,5	5,5	7,7	53,3		
Tourteau	FAO									
Tourteau	Grillet, 1992	Afrique, Océanie, Asie	91,7	21,9	15,3	6,5	11,7	44,2	0,11	0,54
Tourteau déshuilé	CIRAD-EMVT		91	23,63	17,58	6,59	1,65	55,27	0,2	0,66
Tourteau expeller	CIRAD-EMVT		91,2	25	14,03	6,8	8,99	48,35	0,13	0,61

Tableau IX : Teneur en A.a. du tourteau de coprah (en % de la matière sèche)

		Lys	Met	Arg	Cys	Gly	His	Ils	Leu	Phe	Thr	Tyr
Tourteau	FAO	0,55	0,22	0,24	0,197	0,92	0,46	0,66	1,31	0,90	0,66	0,48
Tourteau déshuilé	CIRAD-EMVT	0,72	0,69									
Tourteau expeller	CIRAD-EMVT	0,59	0,59									

Tableau X : Composition du manioc et des feuilles de manioc (en % de la matière sèche)

	<i>Source</i>	<i>Pays</i>	<i>MS</i>	<i>PB</i>	<i>FB</i>	<i>MM</i>	<i>MG</i>	<i>ENA</i>	<i>Ca</i>	<i>P</i>
Tubercules frais, variété douce	FAO	Nigeria	31,9	2,4	2	2,9	0,7	92	0,14	0,02
Tubercules frais, variété douce	FAO	Nigeria	28,5	1,7	1,6	5,2	0,7	90,8	0,1	0,04
Feuilles, saison des pluie, 4 semaines, 70 cm	FAO	Thaïlande	15,3	24,8	18,3	8,5	5,2	43,2	0,98	0,52
Feuilles, saison des pluie, 6 semaines, 100 cm	FAO	Thaïlande	14,5	22,8	22,8	7,6	6,2	40,6	1,03	0,55
Feuilles, saison des pluie, 8 semaines, 135 cm	FAO	Thaïlande	16,1	24,1	26	8	5	39,9	0,99	0,56
Feuilles, saison sèche, 4 semaines, 50 cm	FAO	Thaïlande	17,8	25,8	15,2	8,4	5,6	45	1,18	0,73
Feuilles, saison sèche, 6 semaines, 60 cm	FAO	Thaïlande	16,2	29	16,7	8,6	6,2	39,5	1,17	0,62
Feuilles, saison sèche, 8 semaines, 65 cm	FAO	Thaïlande	18,5	25,4	18,4	8,6	7	40,6	1,41	0,59
Pulpe séchée au soleil	FAO	Cuba	83,5	2,2	26,9	3,4	0,6	66,9	0,68	0,05
Racine déshydratée	Base IO 7	Asie du Sud-Est	87,34	2,9	3,19	2,71	0,52	82,42		
Racine déshydratée	Base IO 7	Indonésie	87,57	2,21	4,77	4,79		77,65		
Racine déshydratée	Base IO 7	Papouasie-Nouvelle-Guinée	88,4	3,4		4,2	0,3			
Chips de manioc	Base IO 7	Vietnam	88,48	2,81	2,35	2,48	1,02	85,31		
Chips de manioc	Base IO 7	Indonésie	87,24	3,02	4,31	3,98	0,53	81,95		
Chips de manioc	CIRAD-EMVT			2,95	3,92	3,6	0,65		0,2	0,09
Feuille séchée	Base IO 7			21,4		7,9	11,9			
Feuille fraîche	Base IO 7		29	27	33,2	6	9			
Epluchures de manioc déshydratées	Base IO 7		89,26	6,61	10,43	7,29	0,9			

Tableau XI : Teneur en A.a. des chips et tubercules de manioc (en % de la matière sèche)

		<i>Pays</i>	<i>Lys</i>	<i>Met</i>	<i>Arg</i>	<i>His</i>	<i>Ils</i>	<i>Leu</i>	<i>Phe</i>	<i>Thr</i>	<i>Try</i>	<i>Tyr</i>	<i>Val</i>
Chips de manioc	CIRAD-EMVT		0,12	0,04									
Tubercules frais, variété douce	FAO	Nigeria	0,105	0,01	0,40	0,01	4,81	0,006	0,0014	0,235	0,003	0	0,067

Tableau XII : Composition des drêches d'orge de brasserie déshydratées (en % de la matière sèche)

	<i>Source</i>	<i>MS</i>	<i>PB</i>	<i>FB</i>	<i>MM</i>	<i>MG</i>	<i>ENA</i>	<i>Ca</i>	<i>P</i>	<i>Na</i>
Drêches d'orge de brasserie déshydratées	Base IO 7	91,97	26,01	15,38	4,22	8,79	4,8	0,28	0,6	0,03

Tableau XIII : Teneur en A.a des drêches d'orge de brasserie déshydratées (en % de la matière sèche)

	<i>Lys</i>	<i>Met</i>	<i>Arg</i>	<i>Cys</i>	<i>Gly</i>	<i>His</i>	<i>Ils</i>	<i>Leu</i>	<i>Phe</i>	<i>Thr</i>	<i>Try</i>	<i>Tyr</i>	<i>Val</i>
Drêches d'orge de brasserie déshydratées	0,8	0,38	0,99		0,84	0,44	1	2,34	1,5	0,82		0,94	1,12

Source : Base IO 7

Tableau XIV : Composition de la farine de viande et d'os (en % de la matière sèche)

	<i>Source</i>	<i>MS</i>	<i>PB</i>	<i>FB</i>	<i>MM</i>	<i>MG</i>	<i>ENA</i>	<i>Ca</i>	<i>P</i>
Farine viande	Base IO 7	94,55	57,23	1,88	30,24	12,1		8,92	4,31

Tableau XV : Teneur en A.a. des farines de viande (en % de la matière sèche)

	<i>Source</i>	<i>Lys</i>	<i>Met</i>	<i>Arg</i>	<i>Cys</i>	<i>Gly</i>	<i>His</i>	<i>Ils</i>	<i>Leu</i>	<i>Phe</i>	<i>Thr</i>	<i>Try</i>	<i>Tyr</i>	<i>Val</i>
Farine viande	Base IO 7	2,87	0,85	3,78	0,68	7,48	0,9	1,66	3,46	2,01	1,91	0,41	1,35	2,69

Tableau XVI : Composition du taro (en % de la matière brute)

	<i>Source</i>	<i>Pays</i>	<i>MS</i>	<i>PB</i>	<i>FB</i>	<i>MM</i>	<i>MG</i>	<i>ENA</i>	<i>Ca</i>	<i>P</i>
Taro Colocasia	Bradbury, Holloway	Iles Salomon	21,4	1,22	1,83	0,98	0,1	15,11	0,061	
Taro Xanthosoma	Bradbury, Holloway	Iles Tonga	31,9	1,44	1,15	1,12	0,12	26,3	0,006	0,053

Tableau XVII : Composition du yam (en % de la matière brute)

	<i>Source</i>	<i>Pays</i>	<i>MS</i>	<i>PB</i>	<i>FB</i>	<i>MM</i>	<i>MG</i>	<i>ENA</i>	<i>Ca</i>	<i>P</i>
Yam	Bradbury, Holloway	Iles Salomon	24,5	3,05	2,36	0,88	0,1	18,9	0,008	

Tableau XVIII : Composition de la patate douce (en % de la matière brute)

	<i>Source</i>	<i>Pays</i>	<i>MS</i>	<i>PB</i>	<i>FB</i>	<i>MM</i>	<i>MG</i>	<i>ENA</i>	<i>Ca</i>	<i>P</i>
Patate douce	Bradbury, Holloway	Iles Salomon	27,8	1,28	2,62	0,73	0,17	20,91	0,0356	

Tableau XIX : Energie métabolisable de différentes matières premières

<i>Matière première</i>	<i>Energie métabolisable (kcal/kg)</i>	<i>Source</i>
Ambrevade (graine)	2 540	CIRAD-EMVT
Tourteau de coprah déshuilé	1 596	Grillet, 1992
Tourteau de coprah expeller	3 941,6	CIRAD-EMVT
Drêches de brasserie	2 477	Base IO 7
Farine de viande	2 810	CIRAD-EMVT
Maïs	3 554	Base IO 7
Manioc	2 700	CIRAD-EMVT

XVIII. Exemples de formulation et résultats d'essais, discussions

Dans le cadre d'essais (menés dans des conditions ne respectant pas tout à fait les conditions d'élevage dans le milieu habituel), les résultats mettent en évidence qu'il est possible d'utiliser de la graine de *Cajanus cajan* dans la ration des volailles de chair, sans constater de pertes de performances. Celle-ci permet de remplacer le tourteau de soja (importé et onéreux), à condition de respecter des taux d'incorporation allant de 15 à 25 % (voire 30 % dans des élevages où la conduite est bien maîtrisée).

Des formules à base de céréales, de manioc et d'ambrevade peuvent être envisagées. Les éléments restant à importer sont réduits aux prémix et acides aminés de synthèse. Ceci peut être envisagé à condition que les éleveurs se regroupent afin de mettre en commun l'utilisation d'un matériel de transformation des matières premières (broyage, mélange, concasseur de céréales, hachoir à manioc), peu sophistiqué mais coûteux (Grimaud, 1991 et Grimaud, 1988).

15) 1er exemple : poulet de chair (Guerin in Grimaud, 1991) :

La composition de la formule utilisée pour l'essai est donnée dans le tableau XX.

Tableau XX : Formule des aliments distribués dans les essais de Luc Guérin

Matière première	Maïs	Ambrevade	Manioc	Autre
Poulet de chair	45	25	16,5	13,5

Les lots témoins recevaient des aliments de même valeur énergétique et protéique, composés de céréales, de tourteau de soja et de farine de viande. Les taux de tryptophanes sont plus faibles que ceux préconisés habituellement avec une valeur de 0,13 au lieu de 0,16.

Les résultats sont présentés dans le tableau XXI.

Tableau XXI : Résultat des essais de Luc Guérin

	Poulets de chair	
	Lot témoin	Lot testé
GMQ (en g)	27	17,5
IC	2,4	3,9

Le poids vif des poulets testés en fin de croissance est 30 % plus faible que celui des animaux témoins. La mortalité a été plus élevée chez les animaux testés. Les résultats dans le tableau mettent en évidence des différences de performances très significatives entre les 2 lots, au détriment des formules testées. Le déficit protéique de la ration, la carence en tryptophane et la surestimation du taux azoté des tubercules de manioc peuvent expliquer en partie ces contre-performances. L'utilisation des trois matières premières : maïs, ambrevade et manioc ne peut être conseillée qu'en phase de finition, lorsque la croissance est terminée (Luc Guerin in Grimaud, 1991).

16) 2^{ème} exemple : poulet de chair (Grimaud, 1988) :

La formule testée est détaillée dans le tableau XXII (les quantités sont exprimées en %).

Tableau XXII : Formule testée dans les essais de Grimaud, 1988

Matière première	Maïs	Remoulage	Farine de viande	Lupin	Manioc
Poulet de chair	52	17	14	10	3,5

Elle est contient également :

- 0,08 % de lysine,
- 0,15 % de méthionine,
- 2,72 % de sel,
- 0,05 % de Tetrox,
- 0,002 % de Diavicid (anti-coccidien),
- 0,5 % de prémix.

L'énergie métabolisable est de 2800 kcal/kg.

La teneur en MAT est de 17,1 % et le rapport EM/MAT = 164

Le choix des matières premières se fait selon leur disponibilité. Le but de cette formulation est de remplacer le tourteau de soja importé (et donc onéreux) par d'autres sources de protéines (matières premières locales), comme par exemple le tourteau de coprah.

100 poulets de chair reçoivent l'aliment à partir de l'âge de 14 jours. Les poids et la consommation sont notés chaque semaine. Le lot témoins reçoit un aliment commercial à base de céréales et de tourteau de soja. Les résultats présentés dans le tableau XXIII.

Tableau XXIII : Résultats des essais de Grimaud, 1988

Age	Poids (g) du lot témoin	Poids (g) du lot testé
3 semaines	203	201
4 semaines	359	373
5 semaines	633	627
6 semaines	1 004	965
7 semaines	1 268	1 223
8 semaines	1 698	1 629
9 semaines	2 174	2 035

La mortalité du lot témoin était de 12,25 % alors que celle du lot testé n'était que de 2 %. Le lot témoin a souffert de coccidioses malgré la présence d'un anti-coccidien dans l'aliment et malgré un traitement curatif à l'ampolium). Les performances du lot testé (tabl. XXIV) sont très concluantes.

Tableau XXIV : Performances obtenues lors des essais de Grimaud, 1988

	Lot témoin	Lot testé
Consommation d'aliment (g/animal)	4 832	4 669
Indice de consommation	2,45	2,55
Indice de performances ²	185,4	186,2
Part de l'aliment dans les coûts de production	44,45 %	29,36 %

² Indice de performances = (poids moyen vif * viabilité * 100) / (IC * nombre de jours)

17) 3ème exemple : poulet de chair (Grimaud, 1986) :

Des essais ont été menés à la station de Port-Laguerre en Nouvelle-Calédonie chez des poulets de chairs, en incorporant de la graine d'ambrevade dans la ration. Différentes formules ont été testées (tabl. XXV).

Tableau XXV : Formule des essais menés à la station de Port-Laguerre en Nouvelle-Calédonie (Grimaud, 1986)

	<i>0 à 3 semaines</i>	<i>3 à 4 semaines</i>	<i>4 à 7 semaines</i>	<i>7 à 10 semaines</i>
Lot 1	Aliment démarrage	15 % ambrevade farine 85 % complément	15 % ambrevade farine	15 % ambrevade
Lot 2	Aliment démarrage	15 % ambrevade 85 % complément	20 % ambrevade farine	20 % ambrevade
Lot 3	Aliment démarrage	15 % ambrevade humidifiée 85 % complément	25 % ambrevade farine	25 % ambrevade
Lot 4	Aliment démarrage	Aliment témoin	Témoin	Témoin

La formule témoin est la suivante :

- Blé : 77 % ;
- Tourteau de soja : 12 % ;
- Farine de viande : 10 % ;
- Sel : 0,3 % ;
- Prémix : 0,5 % ;
- Méthionine : 0,15 % ;
- Lysine : 0,15 %.

L'essai a duré 35 jours. Les résultats obtenus sont les suivants :

Les poulets de chair nourris avec l'aliment contenant 15 % d'ambrevade sont ceux qui présentent les meilleures performances (tabl. XXVI).

Tableau XXVI : Performances obtenues lors des essais à la station de Port-Laguerre en Nouvelle-Calédonie (Grimaud, 1986)

	<i>Témoin</i>	<i>15 % d'ambrevade</i>
Poids départ (g)	705	735
Poids abattage (g)	2 515	2 535
GMQ	51,71	51,43
Consommation par animal	5 094	4 997
IC	2,81	2,77
Indice de performances³	149	155,5

³ Un bon élevage métropolitain possède un indice de performances compris entre 150 et 200 (Grimaud, 1986).

18) 4^{ème} exemple : poulet de chair et poule pondeuse (Grimaud, 1991) :

Exemple de formulation pour le poulet de chair et la poule pondeuse :

1 kg de tourteau de coprah additionné de 5,5 g de lysine synthétique

Cette formule peut remplacer un mélange de 420 g de tourteau de soja, 150 g de maïs et 50 g de son

1 kg de tourteau de soja peut être remplacé par un mélange de 200 g de tourteau de coprah, 800 g de farine de viande, 7 g de lysine synthétique.

19) 5^{ème} exemple : poule pondeuse(Grimaud, 1991) :

La formule suivante peut être utilisée chez la poule pondeuse :

- Maïs : 58 % ;
- Ambrevade (graine) : 27 % ;
- Farine de viande : 13,5 % ;
- Méthionine : 0,04 % ;
- Sel : 0,96 % ;
- Prémix : 0,5 %.

Si les besoins en graine sont importants et si la gousse n'est pas battue mécaniquement la formule présentée dans le tableau XXVII peut être plus adaptée :

Tableau XXVII : Formule des essais de Grimaud, 1991 (avec la gousse d'ambrevade)

Aliment commercial	55 %	50 %
Maïs	22 %	30 %
Ambrevade	21 % (gousse)	15 % (graine)
CaCO ₃	2 %	5 %

Une complémentation en protéines est obligatoire (3 à 5 g /animal/jour).

Pour le poulet de chair, la formule suivante peut être proposée :

- Aliment commercial : 59 % ;
- Maïs : 20 % ;
- Ambrevade (graine) : 20 % ;
- CaCO₃ : 1 %.

Cette formule doit être complétement en protéines animales et en phosphore.

20) 6ème exemple : poule pondeuse (Bregeat, Grimaud, 1986) :

L'incorporation de leucène dans la ration de poules pondeuses a été testée. L'aliment témoin est un aliment commercial. Le lot testé reçoit d'abord 10 % de leucène puis 15 %. La formule au départ est la suivante :

- Maïs : 60 % ;
- Soja : 12 % ;
- Son : 6,5 % ;
- Leucène: 10 % ;
- Chaux : 9,2 % ;
- Bicarbonate : 1 % ;
- Sel : 0,47 % ;
- Prémix : 0,7 % ;
- Vitamines : 0,02 % ;
- Endox : 0,04 % ;
- Méthionine : 0,07 %.

Les résultats ne font pas apparaître de différence entre le poids des œufs même après passage à une formule contenant 15 % de leucène. En revanche la production d'œuf diminue pour le lot qui reçoit du leucène, phénomène accentué lors du passage à 15 % de leucène dans la ration. Par conséquent, même à des taux où le leucène n'est pas toxique pour la poule, cette matière première est déconseillée comme source de protéine pour la production d'œuf de consommation.

Conclusion

Les matières premières au Vanuatu sont peu nombreuses et leur utilisation en alimentation animale est encore peu répandue ; les recherches sur les aliments locaux n'avaient encore jamais été menées au Vanuatu jusqu'à présent. Or il est possible d'obtenir les mêmes performances avec des aliments locaux qu'avec des aliments importés plus onéreux (Vanuatu Daily Post. Février 2005).

L'incorporation dans les rations d'ambrevade, de tourteau de coprah, de farine de viande, de manioc et de maïs donnent de bons résultats (s'il on suit les préconisations obtenues suite aux expériences). Le but est notamment de remplacer le tourteau de soja, importé et onéreux (Grimaud, 1991) et les aliments importés composés essentiellement de céréales. Les efforts doivent maintenant être concentrés sur la formation de techniciens capables de formuler des aliments pour les porcs et les volailles à partir des matières premières locales (Vanuatu Daily Post. Février 2005).

*Edouard Bault,
DESS Productions Animales en Régions Chaudes – CIRAD-EMVT*

Bibliographie

- AFZ. I07. 2005. *Table informatisée de la composition et de la valeur alimentaire des matières premières*. Consultée au CIRAD-EMVT, Montpellier.
- BRADBURY J. H., HOLLOWAY W. D. 1988. *Chemistry of tropical root crops, Significance for nutrition and agriculture in the Pacific*. Canberra : Australian Centre for International Agricultural Research, 1988, 201 p.
- BREGEAT D., GRIMAUD P. 1985. Nutrition. In : Rapport annuel CIRAD-IEMVT Nouvelle-Calédonie 1986. Nouméa : CIRAD-IEMVT, 1986, p 51-66.
- CTA, DLG, 1990, *Petite aviculture rurale*, CTA, 182 p
- FAO. 2001. *La FAO exhorte à prendre des précautions contre la maladie de la vache folle*. [On-line]. [22/02/2005]. <URL : <http://www.fao.org/nouvelle/2001/010202-f.html>>
- FAO. Système d'Information des Ressources en Alimentation Animale. [On-line]. [22/02/2005]. <URL : <http://www.fao.org/livestock/agap/frg/AFRIS/Fr/>>.
- GRILLET C. 1992. *Les tourteaux de coprah et de palmiste : composition, valeur alimentaire, dégradabilité*. Maisons-Alfort, Paris. CIRAD-EMVT, / Paris, INRA / Renne, Institut supérieur de productions animales ENSA. 117 p.
- GRIMAUD P. 1991. *Incorporation de matières premières dans des régimes alimentaires pour porcs et volailles*. Nouméa : CIRAD-EMVT, 10 p.
- GRIMAUD P. 1991. *L'intérêt du tourteau de coprah en alimentation animale*. Nouméa : CIRAD-EMVT, 8 p.
- GRIMAUD. TOUTAIN. 1991. *L'ambrevade, Cajanus cajan, sa culture pour l'alimentation animale*. Nouméa : CIRAD-EMVT, 6 p.
- GRIMAUD. LE BEL. ROBINET. 1991. *L'élevage des petits ruminants et des monogastriques aux îles Fidji*. Nouméa : CIRAD-EMVT, 23 p.
- GRIMAUD P. 1988. *Performances de poulets de chair nourris avec un aliment local*, In : Rapport annuel CIRAD-IEMVT Nouvelle-Calédonie 1988. Nouméa : CIRAD-IEMVT, 1988, p 86-90.
- GRIMAUD P. 1986. *Incorporation de graines de légumineuses protéagineuses dans l'alimentation du poulet de chair*, In : Rapport annuel CIRAD-IEMVT Nouvelle-Calédonie 1986. Nouméa : CIRAD-IEMVT, 1986, pp 72-89.
- GRIMAUD P. 1986. *Compte rendu de mission aux îles Wallis et Futuna du 29 juillet au 07 août 1986*, In : Rapport annuel CIRAD-IEMVT Nouvelle-Calédonie 1986. Nouméa : CIRAD-IEMVT, 1986, p 92-98.
- POPACA. 2004. *Projet, programmes et informations*. . [On-line]. [04/02/2005]. <URL : <http://www.popaca.org>>.
- SANOFI Santé Nutrition Animale, 1996, *Guide de l'aviculture tropicale*. Libourne, SANOFI, 117 p.
- Vanuatu Daily Post. Février 2005. *Local Vanuatu crops make good animal feed*. [On-line]. [23/02/2005]. <URL : <http://www.news.vu/en/business/agriculture/050221-local-crops-make-good-animal-feed.shtml>>.

Liste des tableaux

Tableau I : Comparaison du tourteau de soja et du tourteau de coprah d'après les tableaux de l'INRA (in Grimaud, 1991)	9
Tableau II : Intérêt de différentes matières premières en alimentation animale.....	12
Tableau III : Comparaison des valeurs alimentaire du maïs, de l'ambrevade et du manioc.....	13
Tableau IV : Composition du grain de maïs (en % de la matière sèche).....	13
Tableau V : Teneur en A.a. du grain de maïs (en % de la matière sèche).....	14
Tableau VI : Composition de la graine et des gousses d'ambrevade (en % de la matière sèche).....	15
Tableau VII : Teneur en A.a. de la graine d'ambrevade	15
Tableau VIII : Composition du coprah et tourteau de coprah (en % de la matière sèche).....	16
Tableau IX : Teneur en A.a. du tourteau de coprah (en % de la matière sèche)	16
Tableau X : Composition du manioc et des feuilles de manioc (en % de la matière sèche)	17
Tableau XI : Teneur en A.a. des chips et tubercules de manioc (en % de la matière sèche)	17
Tableau XII : Composition des drêches d'orge de brasserie déshydratées (en % de la matière sèche)	18
Tableau XIII : Teneur en A.a des drêches d'orge de brasserie déshydratées (en % de la matière sèche)	18
Tableau XIV : Composition de la farine de viande et d'os (en % de la matière sèche)	18
Tableau XV : Teneur en A.a. des farines de viande (en % de la matière sèche).....	18
Tableau XVI : Composition du taro (en % de la matière <u>brute</u>).....	19
Tableau XVII : Composition du yam (en % de la matière <u>brute</u>).....	19
Tableau XVIII : Composition de la patate douce (en % de la matière <u>brute</u>)	19
Tableau XIX : Energie métabolisable de différentes matières premières	19
Tableau XX : Formule des aliments distribués dans les essais de Luc Guérin	20
Tableau XXI : Résultat des essais de Luc Guérin	20
Tableau XXII : Formule testée dans les essais de Grimaud, 1988	21
Tableau XXIII : Résultats des essais de Grimaud, 1988	21
Tableau XXIV : Performances obtenues lors des essais de Grimaud, 1988	21
Tableau XXV : Formule des essais menés à la station de Port-Laguerre en Nouvelle-Calédonie (Grimaud, 1986)	22
Tableau XXVI : Performances obtenues lors des essais à la station de Port-Laguerre en Nouvelle-Calédonie (Grimaud, 1986)	22
Tableau XXVII : Formule des essais de Grimaud, 1991 (avec la gousse d'ambrevade)	23