

## LES ALIMENTS UTILISABLES POUR L'EMBOUCHE

R. RIVIERE

### RESUME

Les problèmes liés aux aliments et à leur utilisation dans des opérations d'embouche bovine tiennent essentiellement à la nature des produits disponibles (produits naturels et sous-produits de l'agriculture ou des industries agricoles et alimentaires), à leur composition et à leur valeur alimentaire. Les variations de la composition et de la valeur sous l'influence de divers facteurs sont passés en revue. La conservation, les altérations possibles, les quantités disponibles et les facteurs de fluctuation de ces disponibles sont étudiés.

La conclusion n'est pas très optimiste, car si les produits utilisables paraissent nombreux, il en est peu de réellement disponibles pour l'alimentation des animaux d'embouche et les quantités sont toujours trop faibles, si ce n'est illusions, pour des opérations de grande envergure. L'embouche devra, dans la mesure du possible, se libérer de cette sujétion de l'approvisionnement de son atelier, en produisant lui-même la majeure partie des aliments nécessaires, sous forme soit de cultures à hauts rendements (maïs, manioc, canne à sucre), soit de cultures fourragères.

### SUMMARY

#### Feeds that can be used for fattening

The problems bound up with feeds and their use in cattle fattening operations are basically due to the type of products available (natural products and by-products of agriculture or agricultural and food industries), their make-up and their nutritional value. The variations in the make-up and the value under the influence of a number of factors are reviewed. The preservation, the possible impairment, the quantities available and the fluctuation factors where availabilities are concerned, are all examined.

The conclusion is not very optimistic, for although many products seem to be employable, only a few are actually available for feeding animals and the quantities are always too low if not illusory for large scale operations. As far as is possible, fattening should be freed of this supply constraint, by producing itself the major part of the feed requirements, either in the form of high yield crops (maize, manioc, sugar cane), or fodder crops.

Le moyen de produire de la viande en nourrissant les animaux avec l'air du temps n'a malheureusement pas encore été trouvé, mais les essais d'embouche bovine effectués en régions tropicales depuis quelques années ont montré qu'il était possible d'augmenter la production des animaux locaux et d'obtenir ainsi des valeurs ajoutées intéressantes. Il suffit de leur fournir, en quantité suffisante, une alimentation équilibrée, énergétique et azotée, composée de produits facilement acceptés.

Voilà, justement, où réside le problème : comment composer la ration des animaux d'embouche ? Quels aliments utiliser ? Une ration d'embouche doit-elle faire appel à certains types particuliers d'aliments et d'autre part, comment utiliser ces aliments, comment les préparer, comment les distribuer ? Toutes sortes de questions que peuvent se poser les emboucheurs.

De nombreuses études réalisées de par le monde permettent de dire que, à des degrés évidemment divers, tous les aliments sont bons et peuvent être utilisés en embouche. Il n'est pas question, dans le cadre de ce petit exposé d'introduction au thème sur les aliments, de les étudier tous, la liste en est trop longue. Les expériences entreprises par l'I.E.M.V.T.

en ont mis un certain nombre en lumière et les communications qui vont suivre insisteront plus particulièrement sur quelques produits. Certains sont déjà plus ou moins connus, d'autres ne l'étaient pas, il y a peu de temps. Je voudrais, pour ma part, traiter plutôt des problèmes généraux qui sont liés aux aliments et à leur utilisation.

Les aliments peuvent être classés, grossièrement, en cinq groupes :

1. *Les productions agricoles* comprenant essentiellement les produits vivriers (céréales, racines et tubercules, graines de légumineuses) et certains fruits ;
2. *Les sous-produits de l'agriculture vivrière* : pailles, fanes et cosses, fruits verts, trop mûrs ou altérés (bananes, mangues ou écarts de triage) ;
3. *Les sous-produits agro-industriels* parmi lesquels on distingue :
  - les sous-produits de l'huilerie : tourteaux, coques et son d'arachide ; coques et graines de coton, etc.,
  - les sous-produits de meunerie : sons, remoulages, recoupes et farines basses,
  - les sous-produits de rizerie : sons, brisures, farines de cône,

— les sous-produits de sucrerie : bouts blancs, bagasses et mélasse,

— les sous-produits de brasserie : drêches, tourillons et levures,

— les sous-produits de conserverie ou de fabrication de jus de fruits : drêches d'ananas, pulpes d'agrumes, déchets de tomates,

— les sous-produits de féculerie : drêches de manioc,

— les sous-produits de cultures industrielles, tels que parches de café, cabosse de cacao, etc.

#### 4. Les sous-produits animaux, parmi lesquels :

— les sous-produits d'abattoir : farines de viande, de foie, de sang ; farines d'os,

— les sous-produits de la pêche : farines de poisson préparées à partir de poissons non commercialisés ou de déchets de conserverie.

#### 5. Les fourrages : fourrages verts, foins, ensilage, paille de brousse.

Les produits alimentaires sont donc nombreux et il est possible que l'on en découvre encore d'autres dans l'avenir, comme conséquences de modifications ou de progrès technologiques.

Tous, cependant, peuvent, s'ils sont judicieusement utilisés, donner des productions de viande intéressantes mais il est évident que certaines catégories ne peuvent, de par leur prix ou du fait de leur destination première : l'alimentation humaine, être réservés pour l'embouche bovine ou plus généralement pour l'alimentation du bétail. C'est le cas des produits du premier groupe et plus particulièrement des céréales et des tubercules ainsi que des fruits.

Ces aliments que l'on peut qualifier de nobles, ne pourront entrer dans la ration des animaux que dans quelques cas particuliers tels que : excédents de récolte, stocks parasités, ou lorsque le rapport : prix des produits/prix de la viande sera suffisamment faible pour autoriser leur emploi ou encore lorsque les conditions écologiques permettront d'obtenir des cultures à hauts rendements que l'on pourra prévoir spécialement pour l'approvisionnement de feed-lots (maïs, manioc, canne à sucre).

Il ne reste donc le plus souvent comme source principale d'aliments pour l'embouche que les produits des quatre autres groupes et ceux-ci sont encore très nombreux. Malheureusement, tous ne peuvent, non plus être récupérés en totalité au profit du bétail tropical.

Pour certains, cela se conçoit du point de vue économique, mais pour d'autres, l'usage qu'on en fait ou auquel on les destine est une véritable aberration car leur utilisation comme aliments les rentabilise souvent mieux.

A. — Parmi les produits utilisés à des fins autres qu'alimentaires, partiellement ou en totalité, on peut citer quelques exemples :

● les coques d'arachide, les coques de graines de coton, les tourteaux de palme et la bagasse de canne à sucre, comme combustible de chaudière dans les usines de traitement,

● la bagasse de canne pour la fabrication de papier de basse qualité, de panneaux de particules, de matière isolante, d'alphacellulose,

● la moelle de bagasse pour la préparation d'explosif et de noir animal,

● la mélasse utilisée pour la fabrication d'alcool de consommation ou à usage pharmaceutique ou industriel, la fabrication également de vinaigre ou de certains produits chimiques organiques (furfurol, bêtaïne), pour le bitumage des routes ou comme engrais potassique dans les plantations de canne,

● le tourteau de coton utilisé comme engrais azoté.

B. — Certains produits sont, dans certains Etats, réservés en partie ou en totalité à l'exportation. C'est le cas des tourteaux d'arachides, des graines de coton et des issues de blé. Ces exportations ont, certes, l'avantage de procurer des rentrées de devises, mais il serait souvent beaucoup plus rentable de transformer les produits exportés en viande.

C. — Une troisième catégorie de produits concerne des produits périssables, ne se conservant pas ou intrasportables. Ceux-là sont carrément rejetés et perdus car le coût de leur récupération et traitement serait, dans l'état actuel des choses, beaucoup trop élevé comparé à leur valeur alimentaire et au prix des produits animaux produits.

Parmi les produits perdus ou rejetés, il faut citer :

● les bouts blancs de canne à sucre, d'une bonne valeur fourragère, mais qui sont brûlés pour faciliter la récolte des cannes,

● les sous-produits de l'ananas (conserverie, fabrication de jus de fruits) produits très aqueux qui nécessiteraient séchage et déshydratation, trop coûteux, le prix de ces opérations venant s'ajouter au prix du transport, les lieux de production étant éloignés des zones d'élevage,

● les drêches de brasserie sont desséchées dans certains Etats et transformées en produits de bonne conservation et très intéressants, mais d'autres Etats ne possèdent pas les installations nécessaires et ce qui ne peut être consommé de suite, la majeure partie, fermente rapidement et est perdu,

● les levures de brasserie, les drêches de féculerie, également sont, d'une part, produits en trop petite quantité pour justifier des unités de traitement, mais leur teneur en eau rendrait très onéreuses les opérations de traitement,

● il faut citer également certains produits comme les bananes (écarts de triage, régimes verts ou trop mûrs) qui représentent des tonnages importants mais répartis sur des superficies trop vastes pour être oramassés facilement et à peu de frais et être acheminés vers les régions d'élevage ou les zones d'embouche. L'utilisation de ces produits ne peut se concevoir qu'au centre même de la région productrice.

La récupération et la transformation de ces produits périssables est avant tout un problème économique, un problème de rentabilité, d'équilibre entre le coût des opérations (installations, énergie), le prix de vente possible et le prix des produits animaux qu'on peut espérer en tirer.

## Valeur alimentaire

Quelle est la valeur alimentaire des aliments disponibles pour l'alimentation du bétail tropical ?

La plupart des sous-produits agro-industriels sont utilisés sur une grande échelle dans le monde (tourteaux d'oléagineux, drêches de brasserie, issues de blé, mélasse, etc.) et leur valeur est bien connue. En ce qui concerne les produits originaires d'Afrique et de Madagascar, des échantillons sont prélevés régulièrement et analysés et nous en connaissons maintenant la composition et la valeur alimentaire, de même que les variations de composition selon l'origine, le mode de récolte, la technologie et un certain nombre d'autres facteurs.

Les sous-produits de l'agriculture et les principales plantes fourragères ont également été étudiées du point de vue composition chimique aux différents stades végétatifs, dans différentes zones écologiques mais l'appréciation de leur valeur alimentaire ne peut encore se faire que de façon très imprécise, par

l'emploi de tables qui ne sont pas adaptées aux produits tropicaux.

Je viens d'évoquer les variations de composition des aliments et cette question est importante à considérer car cela peut constituer souvent un obstacle à leur utilisation rationnelle.

Si les variations ne présentent, pour certains produits, que peu d'inconvénients car elles sont connues, souvent prévisibles, et de peu d'amplitude (c'est le cas du maïs par exemple, dont l'origine influence la teneur en protéines, le maïs des pays secs étant plus riche que celui des pays humides) il n'en est pas de même pour un grand nombre d'entre eux pour lesquels les variations peuvent être considérables en fonction de plusieurs facteurs tels que le mode de récolte, le mode de conservation et en ce qui concerne les sous-produits agro-industriels, la technologie.

C'est ainsi par exemple, que la paille de riz peut avoir une valeur qui peut varier du simple au double suivant qu'elle est mal ou bien récoltée, qu'elle est conservée ou non dans des conditions correctes, à l'abri des intempéries. C'est le cas aussi des fanes d'arachide qui, si la récolte est tardive, ne sont plus constituées que de tiges effeuillées, sans grande valeur alimentaire.

Le facteur qui joue le rôle le plus important est, sans conteste, la technologie utilisée dans les industries agricoles et principalement dans les industries alimentaires. Les exemples les plus démonstratifs sont ceux des tourteaux d'oléagineux et des issues de rizerie.

En ce qui concerne les tourteaux, il existe, comme chacun sait, trois grands procédés industriels de traitement des graines oléagineuses : pression, expeller et extraction. Selon le procédé utilisé, qui n'est pas toujours précisé lors de la mise sur le marché des tourteaux, la composition varie énormément, notamment quant aux taux de protéines et de lipides résiduels. Par ailleurs, les industriels introduisent souvent des proportions variables de produits indésirables pour faciliter l'extraction de l'huile (coques d'arachide, coques de graines de coton délintées ou non, coques de noix palmistes, etc.). Enfin, le réglage des presses ou des générateurs de vapeurs influence également la composition des tourteaux.

Tous ces facteurs font qu'il est pratiquement impossible de connaître la composition précise des produits sortant des usines et on peut presque dire qu'il y a autant de tourteaux différents que de séries de fabrication.

Le problème est encore plus aigu en ce qui concerne les issues de riz.

### **Bref rappel de la structure du grain de riz et de la technologie**

Le grain de riz, tel qu'il est récolté après battage, le riz paddy est entouré d'une enveloppe dure, riche en lignine et en cellulose incrustée de silice, la balle, sans aucune valeur alimentaire et ayant même un effet dépressif sur les autres aliments lorsqu'elle y est mélangée.

Débarassé de la balle au moyen de décortiqueurs, le grain de riz est appelé cargo. Il existe plusieurs types de décortiqueurs : décortiqueur à meules de fonte recouvertes d'émeri et décortiqueur à rouleaux de caoutchouc, ce dernier ayant tendance, en Afrique, à rempaler le premier.

Au cours du décortiquage, des particules sont arrachées au cariopse et on obtient un mélange de riz décortiqué (cargo), de balles, de grains de paddy qui a échappé à l'opération, de grains brisés et de germes. Un ensemble d'appareils permet la séparation

et le classement de ces différentes matières, et en particulier le paddy, qui a échappé au décortiquage, revient dans l'appareil et les balles peuvent également être séparées. On obtient ainsi du riz cargo, des balles et ce que l'on appelle du « son » ou de la farine basse de riz cargo ou encore, à Madagascar, du « son gros » contenant en proportions variables les matières restantes précédemment citées, et, notamment des fines particules de balle. Les décortiqueurs à rouleaux de caoutchouc, à frictions plus douces, donnent une proportion de son moins importante et souvent celui-ci est rejeté avec les balles et on ne cherche pas à le récupérer.

Certaines rizeries trient les sous-produits des décortiqueurs jusqu'à un stade avancé et il est alors possible d'obtenir séparément des germes de riz et de la brisure de riz cargo.

Le riz cargo est constitué par une partie centrale, le parenchyme amyloïde, composée principalement de grains d'amidon, entourée d'une couche de grains d'aleurone riches en matières protéiques, puis de téguments séminaux et du péricarpe coloré. Le blanchiment a pour but d'enlever les pellicules colorées (péricarpe, téguments séminaux et couches à aleurone, ces dernières de plus en plus claires et moins riches en matières protéiques de la périphérie vers le centre). Cette opération se fait dans des cônes à blanchir qui sont disposés en séries de 2 à 5, suivant les rizeries et la qualité du riz à produire. Il en sort le riz blanc et les farines basses de riz (appelées quelquefois issues ou farines de cônes à blanchir ou son fin) dont la couleur et la composition varient selon le nombre de cônes. Une certaine quantité de grains est brisée au cours du traitement et peut être séparée pour donner les brisures de riz.

Le riz peut enfin subir d'autres opérations, telles que l'étuvage du riz paddy qui a l'avantage de réduire la proportion de brisures, le polissage et le glaçage.

Les opérations sont donc nombreuses et variées et par conséquent également les facteurs de variations des produits obtenus.

Ces principaux facteurs sont les suivants :

- variétés plus ou moins sélectionnées de riz,
- nature du riz : riz de rizière ou riz pluvial, dont les compositions diffèrent,
- nature et réglage des décortiqueurs,
- appareils plus ou moins perfectionnés de séparation des produits,
- nombre et réglage des cônes à blanchir,
- opérations annexes (étuvage),
- séparation ou non des différentes farines de cônes.

Les farines de cônes, ou farines basses, constituent les sous-produits les plus intéressants pour l'alimentation animale. Elles représentent de 6 à 8 p. 100 du paddy traité. Malheureusement, outre d'autres inconvénients que nous verrons, ce sont des produits de composition très variable, notamment quant aux taux de lipides (8 à 17 p. 100), des matières protéiques (9 à 15 p. 100) et de cellulose (4 à 8 p. 100).

Une autre catégorie de produits est également sujette à d'importantes variations de composition, ce sont les farines animales : farines de viande, farines de viande osseuse, farines d'os verts, farines de poissons, etc., fabriquées dans quelques rares Etats.

La composition de ces farines varie évidemment avec la nature et la proportion des produits qui rentrent dans leur fabrication : graisse, os, déchets divers pour les farines de viande, poissons entiers non consommables pour l'homme, têtes et viscères, déchets de parage de conserveries pour les farines de poissons.

La nature des matériaux n'est généralement pas

précisée par les fabricants et on ne peut jamais être certain de ce que l'on achète.

Comme on vient de le voir, par ces quelques exemples, certains sous-produits alimentaires sont d'un usage rationnel difficile et il serait hasardeux de proposer aux éleveurs des formules de rations passe-partout contenant des proportions définies de ces sous-produits, dont il est impossible, en l'absence de laboratoire d'analyse, de connaître la *composition exacte*. Or ces laboratoires n'existent généralement pas, ou ils sont trop peu nombreux. Par ailleurs, il n'existe pas, dans aucun pays, aucune législation en matière d'aliments du bétail et on se trouve donc désarmé.

Le remède à cette situation serait que les sous-produits agro-industriels répondent à certaines normes de composition et que chaque lot de produits comporte une fiche de garantie. Cela demanderait évidemment, soit un petit laboratoire d'analyse au niveau de chaque installation industrielle, soit un laboratoire central d'analyse plus important, au niveau de chaque Etat.

Pour compléter la question de la valeur alimentaire, je voudrais parler brièvement de deux autres aspects du problème : celui de la synergie des produits et celui des altérations.

Par *synergie*, j'entends l'accroissement de la valeur alimentaire d'un produit par association à un autre produit. C'est ainsi que certains sous-produits seraient inutilisables seuls, soit parce qu'ils n'ont aucune valeur alimentaire, ou qu'une très faible valeur, soit parce qu'ils sont mal ou pas du tout appréciés.

C'est le cas, par exemple, de la coque d'arachide qui, associée à la mélasse, s'est révélée, au cours de différentes expériences d'embouche, un excellent aliment et a même été utilisée sur une grande échelle.

L'adjonction de mélasse, également, aux graines de coton, permet d'accroître les quantités de graines consommées. De même, avec la paille de riz et la bagasse, ou le mélange coque d'arachide + farine basse de riz. Un supplément de cuivre augmente la consommation de certains fourrages, l'adjonction de sulfate de fer supprime la nocivité, chez le porc et les volailles, du gossypol des graines de coton. D'autres associations pourraient être citées.

Enfin, le dernier aspect à ne pas négliger, c'est celui des *altérations* possibles et de la présence de certains *toxiques* qui pourraient interdire l'utilisation de certains produits.

Je viens de citer le gossypol. Celui-ci n'est pas très dangereux car on peut le bloquer et le rendre inoffensif et les bovins n'y paraissent pas sensibles lorsque la consommation est moyenne (jusqu'à 2 kg/jour).

Dans les opérations d'embouche, où grâce à la mélasse les consommations risquent d'être importantes, une attention particulière devra être portée sur la teneur des graines en toxique.

Comme autres toxiques, il faut noter la caféine et la théobromine dans les sous-produits du café et du cacao et certaines protéines toxiques dans certaines légumineuses.

Enfin une toxine qui est à l'ordre du jour depuis maintenant une dizaine d'années, l'aflatoxine, et plus généralement les mycotoxines qui contaminent plus particulièrement l'arachide et son tourteau, mais qui peut se trouver partout, sur tous les produits consommables (fanes, céréales, issues de céréales, etc.). L'action de ces toxines est connue (pouvoir cancérogène, retard de croissance, lésions hépatiques, mortalité chez certaines espèces) et ne doit pas être négligée.

En ce qui concerne les altérations, ce sont principalement celles dues à une mauvaise conservation

ou à une conservation prolongée et qui tiennent, soit à des mauvaises conditions de stockage, soit à la nature même des produits, à leur composition.

Il est inutile d'insister sur les conditions de stockage, cela se conçoit facilement. Les altérations dues à la composition des produits tiennent essentiellement à leur richesse en lipides. Plus un produit est riche en matières grasses, plus celles-ci risquent de s'oxyder et le produit de rancir rapidement et d'être ainsi rapidement inutilisable.

Je prendrais pour exemple les farines basses de riz dont la teneur en lipides est généralement élevée et presque toujours supérieure à 10 p. 100, 12 p. 100. Une étude du rancissement de ces farines a été effectuée, l'année dernière au laboratoire de Tananarive et, nous-mêmes, avons fait quelques incursions dans ce domaine. Je vais vous résumer brièvement les conclusions de ces études après vous avoir rappelé rapidement quelques notions générales en faisant appel au travail de TILLON.

Les lipides sont constitués d'acides gras qui sont estérifiés par des alcools et, en particulier le glycérol. La première étape de la dégradation des corps gras est une réaction d'hydrolyse de la liaison ester qui libère des acides gras qui sont métabolisés par la suite, dans le cas du germe de riz par exemple, pour fournir à la plantule l'énergie nécessaire à la germination. La réaction d'hydrolyse est possible grâce à la présentation d'un enzyme, la lipase, rendue active lors de la levée de dormance de la graine, par suppression d'activité de l'anti-enzyme correspondant. Il semble que l'usinage du riz ait le même effet suppressif de l'activité de l'anti-enzyme qui serait contenu dans les parties les plus externes du grain (son fort). La farine basse, riche en lipides et possédant la lipase active, a donc tendance à présenter rapidement une réaction acide, en raison de la libération d'acides gras libres.

Cette acidification représente le premier élément du « rancissement ». Suit une réaction d'oxydation. Les acides gras possédant des doubles liaisons peuvent fixer l'oxygène de l'air en formant des peroxydes. Lorsqu'une certaine quantité d'oxygène a été fixée, l'insaturation diminue progressivement, puis les peroxydes disparaissent, tandis qu'apparaissent sur la chaîne grasse de nouvelles fonctions (alcool, acétone) correspondant à des produits secondaires d'oxydation. Je passe sur toutes les réactions chimiques. Ces réactions sont autocatalytiques, mais initiées par des catalyseurs étrangers parmi lesquels la température, la lumière, les sels de fer, manganèse et cuivre et certains enzymes, dont la lipoxydase présente dans certains tissus animaux. Elles peuvent donc être inhibées par la présence, dans les graisses végétales, d'anti-oxygène dont certains, comme les polyphénols existent à l'état naturel. Ceci explique, en partie, les différences d'autoxydabilité observées entre plusieurs corps gras : l'huile d'olive ou d'arachide sont plus stables que le suif, alors qu'elles sont plus insaturées.

Ce phénomène d'oxydation constitue le deuxième volet du rancissement.

En ce qui concerne les farines basses, on a pu observer que :

— la teneur en acides gras libres (A.G.L.) passe de 1,9 à 4,9 p. 100 en 48 heures et à 82 p. 100 en 85 jours (résultats japonais),

— l'acidité (en g de  $\text{SO}_4\text{H}_2$  par kg de produit sec) passe de 13 à 23 en un mois et à 27 au bout de trois mois,

— l'indice de peroxyde (indice de Lea) passe de 40 à 1 000 en 2 mois (le rancissement commence à un indice d'environ 300, observé au bout de 6 semaines),

— la stabilisation par passage à l'étuve pendant 15 mn à 105 °C retarde l'apparition du rancissement,

mais ne le supprime pas et de plus diminue la disponibilité de certains acides aminés,

— l'incorporation de son fort n'a pas d'influence sur l'acidification, mais prévient l'apparition du rancissement.

Les farines basses de riz rancissent donc très rapidement et seuls des procédés comme la stabilisation par la chaleur, la dépilation, l'addition d'anti-oxydant ou le stockage sous gaz inerte permettraient de pallier cet inconvénient, mais, outre que ce sont des procédés coûteux, certains dénaturent le produit et en diminuent la valeur alimentaire.

L'incorporation de son fort paraît être une solution simple et économique mais la valeur alimentaire du mélange se trouve abaissée.

Ces phénomènes d'oxydation et de rancissement peuvent s'observer également sur d'autres produits et notamment sur les oléagineux et leurs tourteaux, d'où certaines précautions à prendre lors de leur utilisation.

Le problème de la valeur alimentaire des aliments est une chose mais il ne suffit pas de savoir que tel produit est bon et peut donner d'excellents résultats dans l'embouche des animaux de boucherie, encore faut-il savoir de quel tonnage on peut disposer et où le trouver. C'est le problème des inventaires quantitatifs. Les opérations d'embouche consomment une grande quantité d'aliments et il est nécessaire, avant le démarrage de telles opérations, sous peine de déboires que certains ont déjà connus, de déterminer, non seulement les disponibles régionaux, mais également les prévisions de production (rythme et quantités) et les fluctuations possibles afin d'être assuré d'un approvisionnement régulier et protégé contre des ruptures de stock qui entraînent des modifications de ration toujours préjudiciables à l'engraissement des animaux.

Nous disposons, à l'heure actuelle, de très peu de données concernant les pays tropicaux francophones :

— une étude assez générale effectuée par MONGODIN et VAN DEN BERG, intéressant les Etats de l'Afrique occidentale francophone et datant de 1964,

— une étude sur le Tchad, de MONGODIN également, de 1968,

— une remise à jour, faite en Haute-Volta, par SIMEON, en 1970,

— une étude ponctuelle réalisée dans la région du lac Alaotra, en 1972, à Madagascar.

Des enquêtes devraient être entreprises au niveau de chaque Etat. Mais le problème n'est pas simple, car ces inventaires ne peuvent être que globaux ; ils doivent également fournir des données à l'échelon des régions, de chaque zone susceptible de devenir une zone d'embouche. En effet, l'économie de ces opérations est souvent marginale étant donné le prix de la viande produite et les frais de transport toujours élevés, augmenteraient le prix des aliments et supprimeraient ainsi les bénéfices escomptables des efforts entrepris. C'est ainsi, par exemple, que dans la zone de la vallée du fleuve Sénégal, au Sénégal, des quantités très importantes de paille de riz peuvent être récoltées et acquises au prix de 2 F le kg, prix compatible avec la production de viande, mais rendue à Dakar, cette paille revient à 22 F le kg.

Il en est de même, avec un écart moins important toutefois, mais néanmoins sensible, pour de nombreux autres produits.

Par ailleurs, les inventaires doivent tenir compte de tous les produits récupérables, même ceux qui, « a priori », peuvent présenter peu d'importance, soit par leur valeur, soit par les quantités produites. Car si des opérations de grande envergure, comme les feed-lots industriels nécessitent des tonnages impor-

tants, les produits en petites quantités peuvent intéresser de petites unités d'embouche, s'ils sont suffisamment concentrés dans une région donnée, ou même simplement des paysans éleveurs ou emboucheurs. Je pense ainsi aux sous-produits de traitement artisanal et familial.

Mais si les inventaires doivent enregistrer tous les produits et tous les tonnages susceptibles d'être récupérés, ils devront tenir compte des produits que j'ai évoqués précédemment et qui ont des utilisations autres qu'alimentaires et des tonnages ainsi utilisés, d'une part parce que le bétail ne peut en tirer profit et, d'autre part, des changements de conditions économiques peuvent très bien modifier le devenir de ces produits.

De toute façon, il sera nécessaire, chaque fois que cela sera possible, de préconiser leur emploi en alimentation du bétail.

La plus grosse difficulté pour l'établissement de ces inventaires vient des fluctuations annuelles importantes dans les disponibles en sous-produits. Ces fluctuations ont plusieurs origines possibles :

### 1. *Fluctuations dues aux facteurs climatiques*

Il est évident que la quantité de sous-produits dépend de l'abondance des récoltes, elle-même fonction des conditions climatiques. Une année déficitaire en pluie ou une mauvaise répartition de ces pluies au cours de l'hivernage entraînent de mauvaises récoltes et les conséquences en ce qui concerne les sous-produits. Ceci montre qu'un malheur vient rarement seul : la situation catastrophique créée par la sécheresse au niveau des pâturages se voit encore aggravée par la réduction des stocks de sous-produits agricoles.

D'autres facteurs peuvent également intervenir sur les récoltes. Ce sont les maladies des végétaux et les invasions parasitaires, ou même encore les criquets. C'est ainsi que l'année dernière, la Haute-Volta, qui commençait la culture de la canne à sucre (et le nord Côte-d'Ivoire également, dans la région de Ferkessedougou) a dû brûler toutes les plantations envahies par le « charbon ». (Maladie cryptogamique.)

### 2. *Autres causes de fluctuations*

— l'implantation de cultures nouvelles ou la création de nouvelles industries (canne à sucre et sucrerie — mélasse, bagasse, huileries, moulins, conserveries),

— la commercialisation des produits finis,

— l'irrégularité de fonctionnement de certaines industries, soit pour des causes mécaniques, soit pour d'autres raisons difficiles à préciser.

A titre d'exemple, je voudrais vous citer quelques éléments tirés d'une étude réalisée à Madagascar sur les disponibilités en aliments du bétail dans la région du lac Alaotra.

Cette région produit, selon les années, de 150 000 à 165 000 t de riz paddy et 70 à 75 p. 100 de cette production sont commercialisés et traités en usine, soit de 105 000 à 125 000 t/an.

Si tout l'usinage du paddy était orienté vers le riz de luxe destiné à l'exportation, on pourrait tabler sur une production globale de 10 p. 100 de son. Inversement, si tout le riz du lac servait à faire du riz semi-blanchi pour la consommation locale, on n'aurait plus que 8,5 p. 100 de son. Sur une production annuelle, la variation serait de plus de 1 500 tonnes de son.

Par ailleurs, il se produit parfois que l'on reporte l'usinage d'une partie de la production annuelle sur la campagne suivante. Quelques chiffres récents :

Production de paddy commercialisée		Campagne d'usinage	
1969	.... 117 000 t	1969/70	.... 46 654 t
1970	.... 123 000 t	1970/71	.... 81 752 t

La différence est de taille, le volume de la production de la première campagne ne représente que 56 p. 100 de celui de la seconde pour des entrées en usine très comparables, et on peut estimer à 4 000 tonnes de son la différence entre les deux années.

Une autre difficulté vient de ce qu'il est indispensable d'enquêter au niveau de chaque unité de production. Il n'est pas possible, en effet, de faire des estimations à partir des statistiques agricoles.

Prenons encore ici l'exemple du riz.

La production nationale, en Côte-d'Ivoire, en 1968 était de l'ordre de 100 000 tonnes. Si on estimait le disponible en farine de cône (6 à 8 p. 100 du paddy) à partir de cette production, on aurait pu disposer d'environ 7 000 tonnes de farine basse. Or, cette année, seulement 10 p. 100 de la production ont été traités en rizerie, le reste l'ayant été à l'échelon familial ou artisanal. Or, dans ces derniers cas, la récupération des issues est difficile, d'une part parce que la production est très dispersée, d'autre part parce que toutes les issues sont généralement mélangées (y compris les balles) et enfin, les quantités journalières sont faibles. Ces issues ne peuvent alors être utilisées qu'à l'échelon familial pour l'alimentation des volailles. De plus, il est pratiquement impossible d'en estimer la production totale.

En conclusion, il est nécessaire :

1. de refaire ou compléter périodiquement les inventaires,
2. d'être tenu régulièrement au courant du fonctionnement des industries.

Pour terminer la question des inventaires, je voudrais signaler un dernier point. Lors des quelques rares enquêtes qui ont été effectuées dans ce domaine, il avait été demandé d'établir des prévisions, des perspectives à 5 ou 10 ans. Or, compte tenu des fluctuations possibles que nous venons de voir, vous comprendrez facilement que cela est pratiquement impossible. L'exemple de la Haute-Volta, où une première enquête a été réalisée en 1964, une seconde en 1970 pour laquelle nous possédons quelques données actuelles, est — à ce propos — très démonstratif.

L'étude de 1964 estimait le disponible à 600 tonnes de tourteau d'arachide et 4 000 tonnes de graines de coton et prévoyait, à partir de 1970, l'apparition d'issues de blé (1 400 tonnes) et l'augmentation du tourteau d'arachide (1 500 tonnes) et de graines de coton (15 000 tonnes).

En fait, en 1970, la production de tourteau s'était stabilisée à 800 tonnes à cause des difficultés de vente de l'huile, l'installation de la minoterie était reportée à 1971, mais avec une production très supérieure prévue (5 400 tonnes) d'issues la première année. Enfin, la production de graines de coton a été nettement supérieure aux prévisions (24 000 tonnes).

En réalité, la minoterie n'a commencé à fonctionner qu'en 1972 et en 1973 la production d'issues a, à ma connaissance, à peine dépassé 3 000 tonnes.

Quelle conclusion tirer des éléments que je viens d'exposer ? Il faut le reconnaître, le bilan n'est pas optimiste. Vous entendrez parler au cours de ces journées, et vous pourrez lire, dans le numéro spécial de la revue publié à cette occasion, le compte rendu d'expériences où des animaux alimentés avec des sous-produits agricoles et agro-industriels, ont donné des résultats satisfaisants et parfois même très intéressants.

Mais, à mon avis, il serait vain, pour des opérations d'embouche de grande envergure, de compter uniquement sur ces produits dont les disponibles sont trop sujets à variation, et sont même souvent illusoire ou aléatoires pour constituer les rations des animaux à engraisser. Et là, je vous livre une opinion toute personnelle. Il me semble que la seule façon pour un emboucheur de se libérer de cette sujétion des approvisionnements en aliments, est de les assurer par ses propres moyens, de produire lui-même les aliments nécessaires ou tout au moins la partie la plus importante, en créant soit des cultures à haut rendement (maïs, canne à sucre, manioc), soit des cultures fourragères irriguées ou non suivant l'écologie de la région, les sous-produits de l'agriculture ou agro-industriels ne servant qu'à équilibrer les rations (sous l'angle azoté ou sous l'angle énergie ou apport de M.S.). Des expériences réalisées en Côte-d'Ivoire ont montré que l'embouche sur pâturage ou à l'aide de fourrages verts distribués à l'auge permettrait d'obtenir des gains de poids appréciables et cela avec des unités fourragères aux prix les plus bas (de l'ordre de 2 F C.F.A. avec du *Stylosanthes gracilis*).