

UNIVERSITE DE DAKAR

---

ECOLE INTER-ETATS DES SCIENCES ET MEDECINE VETERINAIRES

---

ANNEE 1981 - N° 3

**L'UTILISATION ET LE POTENTIEL EN  
ALIMENTATION ANIMALE DES RESIDUS  
ET SOUS-PRODUITS AGRICOLES  
AU SINE - SALOUM (SENEGAL)**

**ESSAI D'ELABORATION D'UNE METHODE D'ENQUETE**

---

**T H E S E**

présentée et soutenue publiquement le 21 Février 1981  
devant la Faculté de Médecine et de Pharmacie de Dakar  
pour obtenir le grade de Docteur Vétérinaire  
(DIPLOME D'ETAT)

par

**CHEIKH LY**

né le 21 Avril 1954 à DAKAR (Sénégal)

Président du Jury :

**Monsieur François DIENG**

Professeur à la

Faculté de Médecine et de Pharmacie de Dakar

Rapporteur :

**Monsieur Ahmadou Lamine NDIAYE**

Professeur à l'E.I.S.M.V. de Dakar

Membres :

**Monsieur René NDOYE**

Maître de Conférences à la

Faculté de Médecine et de Pharmacie de Dakar

**Monsieur Alassane SERE**

Maître de Conférences à l'E.I.S.M.V. de Dakar

ECOLE INTER-ETATS  
DES SCIENCES ET MEDECINE  
VETERINAIRES DE DAKAR

-----

LISTE DU PERSONNEL ENSEIGNANT POUR L'ANNEE  
UNIVERSITAIRE 1980-81

-----

I. - PERSONNEL A PLEIN TEMPS

-----

1. - PHARMACIE-TOXICOLOGIE

N ----- Professeur  
Adebayo François ABIOLA ----- Assistant

2. - PHYSIQUE MEDICALE - CHIMIE BIOLOGIQUE

N ----- Professeur

3. - ANATOMIE - HISTOLOGIE - EMBRYOLOGIE

N ----- Professeur  
Charles Kondi AGBA ----- Maître-Assistant  
Jean GUILLOTIN ----- V.S.N.  
Boubé HAMBALLI ----- Moniteur  
Latifou SIDI ----- Moniteur

4. - PHYSIOLOGIE - PHARMACODYNAMIE - THERAPEUTIQUE

Alassane SERE ----- Maître de Conférences  
Assane MOUSSA ----- Moniteur

5. - PARASITOLOGIE - MALADIES PARASITAIRES - ZOOLOGIE

N ----- Professeur  
Joseph VERCRUYSSÉ ----- Assistant  
Marc Napoléon ASSOGBA ----- Assistant  
Elie LADIKPO ----- Moniteur

6. - HYGIENE ET INDUSTRIE DES DENREES D'ORIGINE ANIMALE

N ----- Professeur  
Malang SEYDI ----- Maître-Assistant  
Mamadou KONTE ----- Moniteur

7. - MEDICINE-ANATOMIE PATHOLOGIQUE-CLINIQUE AMBULANTE

N. -----	Professeur
Roger PARENT -----	Assistant
Théodore ALOGNINOVA -----	Assistant

8. - REPRODUCTION ET CHIRURGIE

N. -----	Professeur
Papa El Hassan DIOP -----	Assistant
Yves LE RESTE -----	V.S.N.

9. - MICROBIOLOGIE-PATHOLOGIE GENERALE-MALADIES

CONTAGIEUSES ET LEGISLATION SANITAIRE

N. -----	Professeur
Justin Ayayi AKAKPO -----	Maître-Assistant
Jacques FUMOUX -----	Assistant
Pierre BORNAREL -----	Assistant de Recherches

10. - ZOOTECHE-ALIMENTATION-DROIT-ECONOMIE

Ahmadou Lamine NDIAYE -----	Professeur
Balaam FACHO -----	Maître-Assistant
Malick FAYE -----	Moniteur

II. - PERSONNEL VACATAIRE  
-----

BIOPHYSIQUE

René	NDOYE	:	Maître de Conférences Faculté de Médecine et de Pharmacie Université de DAKAR
Alain	LECOMTE	:	Chef de travaux Faculté de Médecine et de Pharmacie Université de DAKAR

PHARMACIE-TOXICOLOGIE

Oumar	SYLLA	:	Professeur Faculté de Médecine et de Pharmacie Université de DAKAR
Namadou	BALIANE	:	Docteur en Pharmacie

Mounirou CISS : Maître-Assistant  
Faculté de Médecine et de Pharmacie  
Université de DAKAR

Déissé DIABIRA : Assistant  
Faculté de Médecine et de Pharmacie  
Université de DAKAR

#### BIOCHIMIE PHARMACEUTIQUE

Mme Elisabeth DUTRUGE : Maître-Assistant  
Faculté de Médecine et de Pharmacie  
Université de DAKAR

Mme Geneviève BARON : Chef de travaux  
Faculté de Médecine et de Pharmacie  
Université de DAKAR

#### AGRONOMIE

Simon BARRETO : Maître de Recherches - O.R.S.T.O.M.

#### BIOCLIMATOLOGIE

Cheikh Ba : Maître-Assistant  
Faculté de Lettres  
Université de DAKAR

#### BOTANIQUE

Guy MAYNART : Maître-Assistant  
Faculté de Médecine et de Pharmacie  
Université de DAKAR

#### DROIT et ECONOMIE RURALE

Mamadou NIANG : Chercheur à l'I.F.A.N.  
Université de DAKAR

#### ECONOMIE GENERALE

Oumar BERTE : Assistant  
Faculté des Sciences Juridiques  
et Economiques de DAKAR

4

III. - PERSONNEL EN MISSION (prévu pour 1980-81)  
-----

ANATOMIE PATHOLOGIQUE GENERALE

Michel MORIN : Professeur  
Faculté de Médecine Vétérinaire  
St Hyacinthe - QUEBEC

ANATOMIE PATHOLOGIQUE SPECIALE

Ernest TEUSCHER : Professeur  
Faculté de Médecine Vétérinaire  
St Hyacinthe - QUEBEC

BIOCHIMIE VETERINAIRE

Jean Pierre BRAUN : Professeur  
E.N.V. TOULOUSE

CHIRURGIE

André CAZIEUX : Professeur  
E.N.V. TOULOUSE

PATHOLOGIE DE LA REPRODUCTION - OBSTETRIQUE

Jean FERNEY : Professeur  
E.N.V. TOULOUSE

PATHOLOGIE DES EQUILES

Jean Louis POUCHELON : Maître de Conférences  
E.N.V. ALFORT

PATHOLOGIE BOVINE

Jean LECOANET : Professeur  
E.N.V. ALFORT

PATHOLOGIE GENERALE

Jean OUDAR : Professeur  
E.N.V. LYON

" Par délibération, la Faculté et l'Ecole ont décidé que les opinions émises dans les dissertations qui lui seront présentées, doivent être considérées comme propres à leurs auteurs et qu'elles n'entendent leur donner aucune approbation ni improbation."

A NOS MAITRES ET JUGES

A Monsieur FRANCOIS DIENG, Professeur à la faculté mixte de Médecine et de Pharmacie de Dakar,

Pour le grand honneur qu'il a bien voulu nous faire en acceptant de présider le jury de cette thèse.

A Monsieur AHMADOU LAMINE NDIAYE, Professeur à l'Ecole Inter-Etats des Sciences et Médecine Vétérinaires de Dakar,

Pour les conseils prodigués au cours de la réalisation de cette thèse dont il est le directeur.

A Monsieur RENE NDOYE, Maître de conférence à la Faculté Mixte de Médecine et de Pharmacie de Dakar,

A Monsieur ALASSANE SERE, Maître de conférence à l'Ecole Inter-Etat des Sciences et Médecine vétérinaires de Dakar,

Pour le privilège qu'ils nous font en acceptant d'être parmi nos juges.

NOS HOMMAGES RESPECTUEUX ET TOUTE NOTRE RECONNAISSANCE.

A MON PEUPLE

A mes parents

A toute ma famille

A mes camarades de l'E.I.S.M.V.

Au corps enseignant et au personnel de l'E.I.S.M.V.

Au Docteur Bathily

A Tous ceux qui ont permis la réalisation de ce travail

Au Mouvement Etudiant Sénégalais

## I N T R O D U C T I O N

Il est important que le développement de la production de lait, de viande et d'oeufs ne mette pas l'animal en concurrence avec l'homme, du point de vue de ses besoins alimentaires.

Pour assurer une complémentarité animal / homme et supprimer tout risque de compétitivité, il est nécessaire de rechercher dans cette optique les solutions permettant la meilleure utilisation possible de toutes les ressources fourragères disponibles localement.

L'utilisation par l'animal des résidus de cultures et des sous-produits agro-industriels non utilisables par l'homme est un des éléments de cette stratégie.

Les statistiques sur la production agricole et agro-industrielle et sur les taux d'extraction des produits consommables par l'homme à partir de ces productions sont généralement trop globales et bien souvent imprécises car obtenues par calcul. Elles ne permettent pas d'apprécier le potentiel fourrager réel que représentent ces sous-produits dans le contexte d'une région agricole donnée. En outre, beaucoup de contraintes d'ordre économique, technique et même psychologique mal identifiées sont un frein à l'utilisation de ce potentiel.

Il est donc nécessaire de définir une approche permettant de mieux préciser la situation, région par région.

La présente étude s'intègre dans cet objectif. Elle s'intéresse au potentiel et à l'utilisation, en alimentation animale, des résidus et sous-produits agricoles au Sine-Saloum (Sénégal), en particulier. Pour ce faire, elle avance les résultats de la mise en oeuvre d'une méthode d'enquête visant à permettre une saisie correcte des problèmes posés par les résidus et sous-produits agricoles dans un milieu déterminé.

Aussi cette étude se présente-t-elle en trois parties.

La première partie fait un rappel de l'importance et de la diversité des nouvelles ressources pour l'alimentation animale à notre époque.

La deuxième partie est consacrée à la présentation de la méthode d'enquête adoptée en clarifiant ses bases et en fixant le questionnaire qui permet son application sur le terrain.

La troisième partie présente les résultats de cette enquête et quelques propositions en dérivant pour la mise au point d'une nouvelle méthode d'enquête.

P R E M I E R E      P A R T I E

IMPORTANCE ET DIVERSITE DES NOUVELLES RESSOURCES

POUR L'ALIMENTATION ANIMALE

## CHAPITRE I : L'IMPORTANCE DES NOUVELLES RESSOURCES POUR L'ALIMENTATION ANIMALE

Les nouvelles ressources pour l'alimentation animale ont, aujourd'hui, une importance stratégique pour la solution de la crise alimentaire. Plusieurs interventions de la FAO le montrent.

### A - LA CRISE ALIMENTAIRE MONDIALE

Après un aperçu sur cette crise, il sera évoqué ses causes majeures.

#### 1 : Aperçu général

La crise alimentaire mondiale est l'un des problèmes fondamentaux qui se posent aujourd'hui à l'humanité.

En sus des appels pour un Nouvel Ordre Economique International, les organismes internationaux et les mass-média vibrent de ceux pour un Nouvel Ordre Alimentaire International.

Les estimations des Nations Unies dégagent, en effet, que la population mondiale s'élèvera, en l'an 2000, à plus de six milliards d'hommes contre quelques quatre milliards actuellement. Or, corrélativement à ces projections, une pénurie alimentaire profonde sévit et croît particulièrement dans les pays du Tiers-Monde, hantés par les spectres de la faim et de la malnutrition. Plus de 2 milliards d'hommes souffrent aujourd'hui de ces maux (71).

La satisfaction des besoins structureux assurant la croissance, l'entretien et la restructuration de l'organisme, d'une part et celle des besoins énergétiques compensant les dépenses physiologiques, d'autre part, y sont de plus en plus difficiles.

La figure n° 1 illustre les déficiences du régime alimentaire de 85 % de la population mondiale comme le souligne Rainbault (70). "La malnutrition protéino-énergétique" est une endémie.

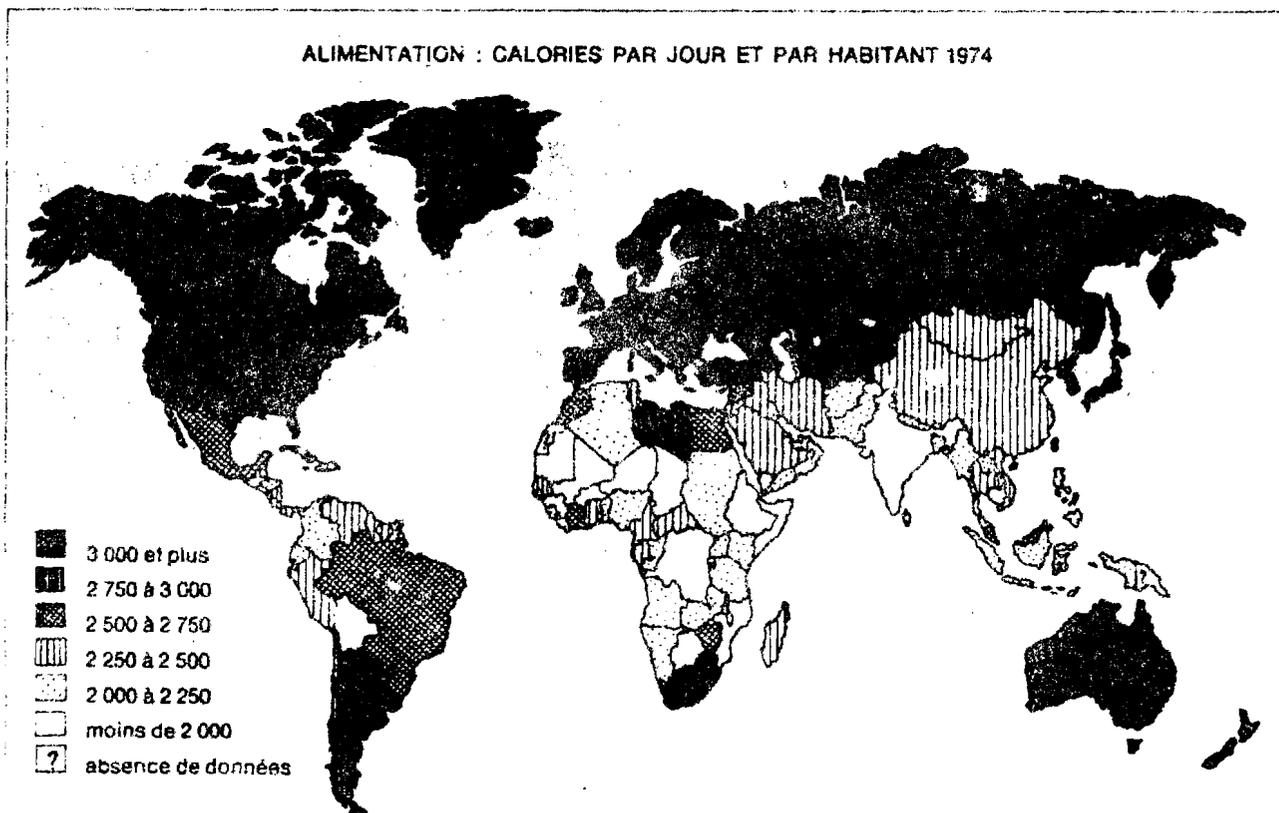
Bien que les avis soient unanimes quant à la réalité de la crise alimentaire, ils sont, par contre, divergents dans l'analyse de ses causes majeures.

#### 2 : Les Causes majeures

Selon une vision malthusienne du monde, la crise alimentaire mondiale doit être expliquée par une insuffisance des ressources alimentaires dans le monde et singulièrement dans le Tiers-Monde. Une telle insuffisance serait impliquée par la surcharge humaine et l'accroissement démographique inconsidéré et incontrôlé. Aussi l'Apocalypse, le seuil de

.../...

ALIMENTATION : CALORIES PAR JOUR ET PAR HABITANT 1974



source : F.A.O.

besoins énergétiques (apports conseillés)	
hommes	2 500 à 4 000 kcal/jour
femmes	2 100 à 3 000 kcal/jour
enfants :	
de moins d'un an	110 kcal/kg poids
de 1 à 3 ans	1 400 kcal/jour
de 4 à 6 ans	1 900 kcal/jour
de 7 à 9 ans	2 200 kcal/jour
de 10 à 12 ans	2 600 kcal/jour (garçons) 2 400 kcal/jour (filles)
adolescents	
	2 900 kcal/jour (garçons) 2 400 kcal/jour (filles)

équilibre de la ration	
glucides :	environ 55 % de la valeur énergétique globale de la ration
lipides :	environ 33 % de la valeur énergétique globale de la ration
protides :	environ 12 % de la valeur énergétique globale de la ration

Figure 1. Les besoins nutritionnels d'un individu varient en fonction de la taille, du sexe, de l'âge, du poids, de l'activité physique et de la morphologie de chaque individu, ainsi que du climat et de divers facteurs écologiques. Mais en dehors des pays riches qui ont un niveau de consommation très élevé (plus de 3 000 calories), 85 % de la population mondiale a un régime déficient. Il y a ceux pour qui l'aliment de base est une céréale (maïs, blé, riz, mil, etc.) et ceux pour qui l'alimentation est composée de racines, tubercules, bananes, etc. Les populations qui consomment des céréales ont un apport en protéines plus important puisque les céréales contiennent en moyenne 10 à 12 % de protéines, alors que les racines et tubercules sont très pauvres en protéines (environ 1 à 2 %). On utilise maintenant dans le système international le kilojoule (1 Kcal = 4,184 KJ).

rupture de l'équilibre mondial pourrait être évité grâce à une intensification de l'aide alimentaire, couplée à une lutte contre la surpopulation, entre autres facteurs du "sous-développement" et ce, dans le cadre de l'édification du Nouvel Ordre Economique International (68).

Cette optique est, aujourd'hui, fort controversée par une argumentation attribuant les causes profondes de la croissance des famines et de la malnutrition à d'autres facteurs plus déterminants qu'une "croissance exponentielle" de la population sur une terre épuisée.

L'histoire du monde révèle, en effet, que de nombreuses famines ont jalonné l'évolution des sociétés alors que leur population n'était pas très élevée (pendant les Moyen-âge européen et africain par exemple. Ces famines relevaient plutôt de contraintes écologiques et techniques mettant en exergue l'inadéquation des structures économiques et sociales d'alors et qui, par ailleurs, entravaient l'émergence de modes de production nouveaux et garants du succès de la maîtrise de la nature par l'homme ainsi que d'un développement positif des sociétés.

La crise alimentaire actuelle, elle non plus, ne relève pas d'une fatalité transcendant l'humain. Une haute autorité religieuse ne déclarait-elle pas que "la faim ne provient pas uniquement des circonstances géographiques, climatiques ou agricoles défavorables mais surtout de l'homme lui-même, des déficiences de l'organisation sociale" ?

Beaucoup d'exemples confirment ce point de vue :

. Marlois, dans le Monde Diplomatique (55), montre que des méthodes d'exploitations rationnelles des ressources potentielles de la Terre, qui sont "colossales", permettraient de fournir une alimentation équilibrée à 36 milliards d'hommes. Le problème alimentaire mondial n'est pas, ainsi, un problème de rareté mais plutôt un problème de nature et de contrôle de la production pour éliminer les pénuries qui sont plus "sociales" que naturelles (54).

. Les pays sous-développés consomment la moitié de la production mondiale de céréales alors qu'ils ne représentent qu'un quart de la population du globe. Les animaux des pays développés sont, en outre, nourris avec le quart de la production de céréales et le tiers de la production de poisson, transformée en farines (Rainbault) (70).

Le tableau sur les formes d'utilisation des céréales illustre amplement ce paradoxe :

.../...

		Aliment. humaine	Aliment. animale	Cons./hbt
Cons.	Pays dév.	160,9	371,5	576 Kg
en 1970	Pays s.dévelop. écon.marchés	303,7	35,6	220 Kg
	Pays s.dév. écon.planifiée	164,1	15,3	257 Kg
	Demande proje tée en 1985	Pays dév.	164,1	522,7
	Pays s.dév. écon.marchés	474,5	78,6	240 kg
	Pays s.dév. écon.planifiée	215,2	48,7	298 Kg

A partir : Overseas Development Council. Agenda 79 - Praeger, N.Y. 79. Le Monde Diplomatique. Mai 1980 (Unité Million de tonnes).

Ces chiffres montrent que le problème fondamental est celui de la répartition équilibrée des biens produits car la priorité "n'est pas de produire plus mais de rétablir le lien entre l'acte de produire et celui de se nourrir" (55).

. Les pays du Tiers-Monde, surtout de l'Afrique, sont tout à la fois de gros producteurs de produits agricoles et des importateurs de plus en plus importants de denrées alimentaires. Ayant tous été colonisés, ils ont vu l'énergie de leur population, essentiellement paysanne, détournée vers la production de cultures industrielles d'exportation au détriment de la satisfaction de leurs besoins vivriers propres. Le Sénégal, par exemple, a un déficit vivrier constant de 320.000 tonnes de céréales, pouvant croître à près de 500.000 tonnes alors qu'il produit au minimum près de 500.000 tonnes d'arachides par an (2) (64).

Ainsi pour satisfaire les besoins des industries coloniales, d'immenses étendues arables, parmi les plus fertiles, ont été dévelues, souvent en monoculture intensive et spoliatrice du sol, au coton, à l'arachide, au café, au cacao, à la canne à sucre etc... De plus les principaux efforts de modernisation leur furent consacrés (Nouvelles variétés, engrais, produits phytosanitaires, insecticides, matériels agricoles etc... (52) (54).

Imperceptible pendant longtemps, la concurrence entre les cultures vivrières et les cultures de rente est devenue, aujourd'hui, insupportable pour les économies rurales et entraîne de la part des pays en voie de développement des importations en céréales de l'ordre de 88 millions de tonnes en 1980 et des prévisions de 94 millions de tonnes en 1985 (52).

Etouffés par les orientations des échanges internationaux et les pressions spéculatives du marché mondial des matières premières, les économies du Tiers-Monde persistent dans leur retard et leur déséquilibre. Cette situation se répercute dans tous les secteurs de la vie de ces pays et appauvrit considérablement la majorité de leur population. Cet appauvrissement affecte, au premier chef, leurs besoins primaires dont l'alimentation fait partie. Les besoins nutritionnels fondamentaux sont hypothéqués ou insatisfaits comme l'atteste la distribution des maladies nutritionnelles étudiée par Rainbault. (70)

Le régime alimentaire ne relève, ainsi, pas d'un choix mais de nécessités économiques se traduisant par un revenu faible diminuant l'importance des calories apportées par les graisses, les sucres, les fruits, les légumes et la viande comme le soulignent Scrinshaw et Taylor (71) et la figure n° 2.

Le concept d'"arme alimentaire", apparu tout récemment dans les relations internationales, reflète aussi à quel point la pénurie ne découle pas d'une insuffisance potentielle des ressources mais plutôt d'une conjoncture mondiale déséquilibrée (42) (54).

A titre d'exemple, entre 1977 et 1979, les Etats-Unis et le Canada, avec des exportations de plus de 112 millions de tonnes de céréales, ont contrôlé 80 % de l'ensemble du commerce mondial des grains (52).

Ces différents exemples illustrent les causes majeures de la crise alimentaire mondiale et éclairent la voie des profonds bouleversements structurels au plan économique, social et politique qu'impose une juste solution de cette crise.

L'examen des répercussions de cette crise sur les tendances actuelles de la production animale révèle l'urgence de nouvelles options.

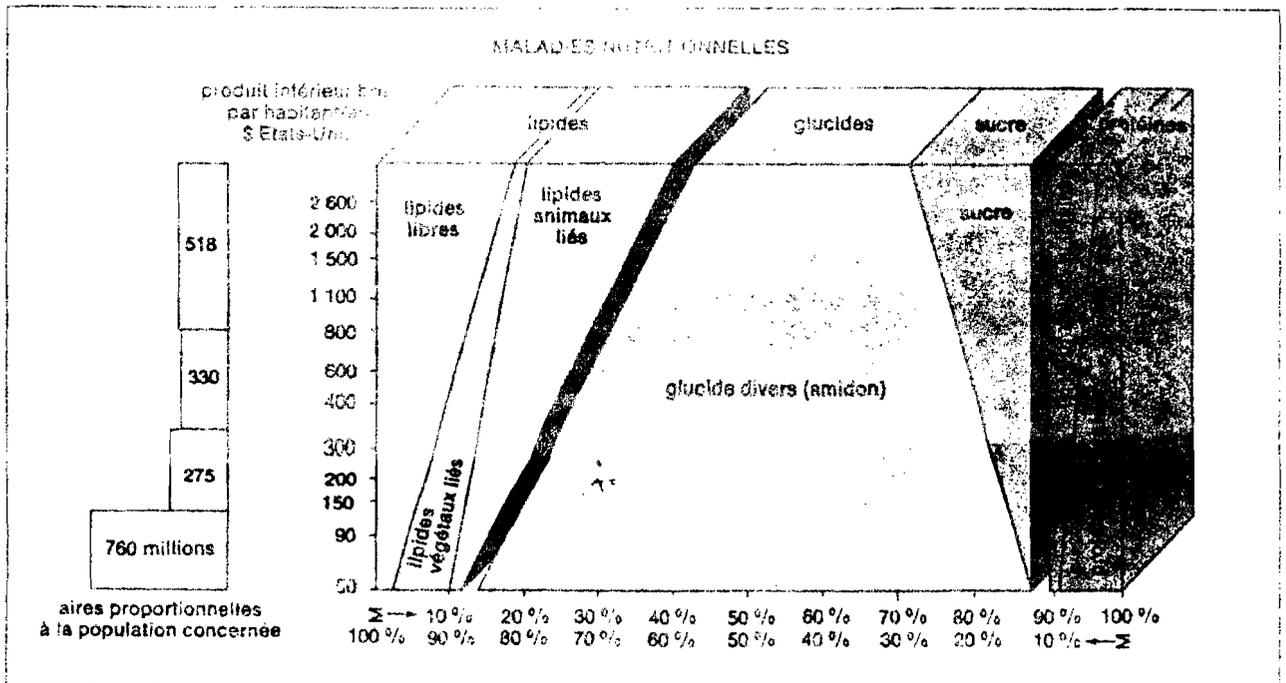


Figure 2. - L'évolution spontanée de la consommation alimentaire dépend du pouvoir d'achat, donc du revenu par habitant. Ceci a été bien montré par J. Périssé, de la FAO. Plus le revenu est faible, plus l'alimentation comporte de glucides, moins elle apporte de protéines surtout animales, de lipides et de sucres solides. Le niveau calorique global est normal, voire diminué. Quand le pouvoir d'achat augmente et que les disponibilités alimentaires sont suffisantes, la réduction des glucides se fait sur les amidons (céréales, tubercules, légumineuses) tandis que la consommation de saccharose et de produits sucrés s'accroît. L'apport des protéines animales s'élève ainsi que celui des lipides animaux. Quand le revenu augmente, la part des calories apportées par les protéines animales semble remplacer celle apportée par les protéines végétales; il apparaît encore une fois qu'un équilibre se réalise quant à la proportion des calories fournies par l'ensemble des protéines animales et végétales autour d'une valeur proche de 11 %. L'évolution de la composition du régime, en fonction du revenu, apparaît donc comme un phénomène universel malgré des modèles alimentaires très différents au départ (calories fournies par les lipides, glucides, protéines en % des calories totales suivant le revenu des pays. Corrélation établie sur 84 pays. (D'après J. Périssé, F. Sizaret, P. François. « Effet du revenu sur la structure de la ration alimentaire », *Bulletin de nutrition*, FAO, 7 (3) 1, 1969).

B - REPERCUSSIONS DE LA CRISE ALIMENTAIRE MONDIALE  
SUR LA PRODUCTION ANIMALE :

115  
MEDECINE  
DAKAR  
BIBLIOTHEQUE

Ces répercussions signalées d'une manière globale révèlent le rôle que peuvent jouer les nouvelles ressources pour l'alimentation animale.

1 : Les principales répercussions sur la production animale.

Vers le milieu des années 50, le monde occidental connut une surproduction en céréales qui fut compensée par une politique de résorption par l'alimentation animale avec les porcs et les volailles, en particulier (55). La rentabilité de cette politique fut possible avec l'augmentation des besoins en protéines animales corollaire de l'augmentation des revenus familiaux (70) (71).

Il se développa ainsi un système d'élevage intégrant un rationnement basé sur les céréales tant dans les pays industrialisés que dans nombre de pays du Tiers-Monde soucieux d'intensifier leur production animale.

Le tableau P.6 montre qu'en 1970 plus de 371 millions de tonnes de céréales ont été incorporés dans l'alimentation animale dans les pays développés et près de 51 dans les pays sous-développés.

Aujourd'hui, les tensions suscitées par la crise alimentaire mondiale ainsi que le déficit en céréales de 400 millions de tonnes prévus avant la fin du siècle dictent des reconversions impératives (4).

Andrieu (4) rapporte aussi que la "compétition entre les animaux des pays industrialisés et les hommes des pays en voie de développement" a rendu anachronique l'affectation à l'élevage de quantités colossales de produits céréaliers utilisables par l'homme.

Cette réalité est d'autant plus anachronique que les animaux ne restituent dans leurs productions qu'une fraction minime des protéines végétales qui leur sont données. Les protéines ingérées sont en effet converties comme suit par les différentes espèces (33) :

- Vaches laitières (lait) : 30 à 33 %
- Volailles (chair et oeufs) : environ 20 %
- Porcs (viande) : environ 15 %
- Ruminants (viande) bovins & environ 5 %  
ovins : environ 8 %

Selon Marloie dans le Monde Diplomatique (55), les quantités perdues avec l'ingestion de 400 millions de tonnes de céréales par les animaux représentent une masse de 30 à 60 fois supérieure à l'aide mondiale totale en céréales et environ 300 fois supérieure aux importations annuelles de céréales des huit pays du Sahel au cours de la sécheresse de 71 à 73.

Il apparaît ainsi que, si une pénurie peut s'installer du fait d'une concurrence animal / homme par rapport aux céréales, elle relèverait d'un défaut dans la gestion et le contrôle de cette concurrence.

Ces données historiques et physiologiques montrent que la concurrence entre l'homme et l'animal est un des éléments de la mauvaise répartition des ressources alimentaires mondiales. La réduction ou l'élimination de cette concurrence s'articule à l'ensemble des bouleversements structurels exigés par la résolution de la crise alimentaire mondiale.

Pour le moment, cette crise et ses répercussions dans la production animale projettent au premier plan de l'actualité scientifique le rôle que peuvent jouer les nouvelles sources d'aliments pour les animaux.

## 2 : Le rôle des nouvelles ressources pour l'alimentation animale.

Les nouvelles ressources pour l'alimentation animale ont une importance stratégique dans le processus de rééquilibrage de la répartition des ressources alimentaires suivant deux tendances générales :

a) Ces ressources peuvent permettre une substitution des céréales par d'autres matières dans les concentrés traditionnellement fournis aux animaux des pays riches, tout en garantissant les productions et l'approvisionnement régulier des consommateurs.

b) Dans les pays sous-développés regroupant une part importante du cheptel mondial, il se pose avec acuité la nécessité d'un développement des productions animales sous-tendu par une alimentation riche et équilibrée des espèces domestiques. Dans ces pays, la priorité donnée aux productions agricoles, surtout d'exportation, a pendant longtemps fait de l'élevage un secteur marginal, voire sacrifié pour l'extension des cultures. Aujourd'hui, comme le soulignent Chenost et Mayer (18), les nouvelles ressources pour l'alimentation animale peuvent pallier la réduction des pâturages naturels, le lent développement des pâturages améliorés et des cultures fourragères et assurer une alimentation équilibrée aux espèces domestiques.

Outre ces deux tendances générales, les nouvelles ressources peuvent être des éléments importants, sous d'autres rapports. Il sera fait cas ici de deux exemples :

a) L'approvisionnement des marchés en viande connaît une tendance à la pénurie du fait du taux d'accroissement de la demande sur le marché mondial qui reste supérieur à celui de l'offre, c'est-à-dire des exportations. Da Veiga, dans le Monde Diplomatique (53), rapporte une projection de la FAO prévoyant un déficit de 1,6 million de tonnes en 1980.

Cette tendance implique que la transformation et le commerce de la viande deviennent de plus en plus une branche séduisante pour les investisseurs à la recherche de superprofits.

Le terrain de cette recherche est constitué par les pays à forte vocation pastorale comme le montre Da Veiga. Aussi, les grands organismes financiers investissent-ils à grande fournée dans les secteurs de l'élevage de nombreux pays.

Au Sénégal, peuvent être signalés les capitaux du Fonds européen de développement (F.E.D.) dans le projet d'élevage en zone sylvo-pastorale, ceux de l'United States agency for international development (U.S.A.I.D.) dans cette même zone mais aussi dans le projet d'élevage de Bakel, ceux du Canada dans la construction d'une chaîne du froid et ceux de la Banque internationale pour la reconstruction et le développement (BIRD), du Koweït et de la Banque arabe pour le développement économique africain (B.A.D.E.A.), dans le projet de développement de l'élevage du Sénégal-Oriental (6).

L'amortissement rapide et la rentabilité optimale de ces investissements dépendent, en grande partie, de l'intensité de la production de la plus-value. Aussi, l'élevage en "feed-lots", intensif, est-il à l'ordre du jour. Le rôle des nouvelles sources y est essentiel car elles constituent la meilleure base d'une réduction du coût des "intrants" alimentaires et donc des rations indispensables pour un système d'élevage intensif. Elles permettent une obtention de profits maxima et sont ainsi d'une importance stratégique dans la fructification du capital investi ou dans le remboursement assuré des investissements prêtés à des taux d'intérêt souvent très forts.

b) Les pays industrialisés se heurtent, de plus en plus, à l'épineux problème de la pollution. Celle-ci met en danger et dégrade les systèmes écologiques. Les résidus et déchets d'usines ont, s'ils sont convertis en aliments du bétail, l'avantage de permettre une réduction de la pollution, sans pertes financières, grâce à leur commercialisation (33).

Les problèmes inhérents à la crise alimentaire mondiale et ses répercussions dans l'élevage suscitent de nombreuses interventions de la part des organismes internationaux.

Spécialisée dans l'alimentation et la nutrition, la FAO joue un rôle important dans l'élaboration des perspectives qui s'offrent au monde.

#### C - L'INTERVENTION DE L'ORGANISATION DES NATIONS-UNIES POUR L'ALIMENTATION ET L'AGRICULTURE (F.A.O.)

Dans ce paragraphe, il ne sera évoqué que l'intervention de la FAO dans la stratégie d'exploitation des nouvelles ressources pour l'alimentation animale car la diversité de ses interventions égale l'ampleur des problèmes qu'elle se propose de résoudre et dépasse le cadre de cette étude.

En 1974, lors d'une "consultation d'experts sur les recherches en matière de production et de santé animales", la FAO pose le problème de ces nouvelles ressources comme venant "en tête des priorités" dans le secteur de la recherche internationale pour le développement des productions et l'amélioration de la santé animale, principalement dans les pays en développement. Selon son optique, "les perspectives de développement du secteur de l'élevage et, en particulier, de l'alimentation du bétail, se sont radicalement modifiées, par suite de la montée en flèche des prix des céréales en 1973-1974 et de la pression démographique.

toujours croissante dans le monde entier", d'où l'importance des nouveaux aliments pour satisfaire aux besoins du bétail sans entrer en compétition avec ceux de l'homme (31).

Dès 1976, une "consultation technique sur les nouvelles ressources pour l'alimentation animale" fut convoquée afin de poser les questions essentielles qu'implique l'utilisation des sous-produits et de dégager des recommandations pour un développement de la recherche sur ces aliments et de la production animale à partir de ces ressources qui sont très largement sous-utilisées (32).

Ces deux assemblées furent complétées par un séminaire conjoint entre la FAO et le PNUE (Programme des Nations Unies pour l'environnement) en 1977 sur le thème de l'utilisation des résidus et l'aménagement des déchets agricoles et agro-industriels. Ce séminaire s'attela à identifier les lignes d'actions possibles pour une guerre efficace contre le "gaspillage" et la conservation des ressources productives (33).

Ces différentes étapes révèlent quelques aspects de l'intervention de la FAO, par rapport aux nouvelles ressources pour l'alimentation animale. Il importe de cerner, maintenant, leur diversité.

C H A P I T R E II : LA DIVERSITE DES NOUVELLES RESSOURCES POUR  
L'ALIMENTATION ANIMALE

L'appellation de "nouvelles ressources pour l'alimentation animale", retenue par la communauté scientifique internationale pour désigner certains produits, nécessite quelques précisions allant dans le sens de leur définition.

Ces produits sont, en effet, tous déjà connus et certains sont même intégrés depuis longtemps dans les rations pour animaux.

Chenost et Mayer (18), parlant des "nouvelles ressources pour l'alimentation animale" ou encore "ressources fourragères non conventionnelles", précisent que la majorité de ces ressources ne sont pas nouvelles : ce qui est nouveau et non conventionnel est le rôle qu'elles peuvent jouer dans les systèmes d'alimentation du bétail ou les différentes autres possibilités de leur utilisation.

Ces produits sont, à l'origine, des matières issues d'une production agricole ou industrielle mettant en oeuvre différentes techniques pour l'obtention d'un produit final ou principal. Ces matières étaient considérées comme des résidus, déchets ou sous-produits et détruits ou rejetés dans l'environnement, car sans valeur, sans utilisation rentable ou technologiquement possible.

Cependant, aujourd'hui il est déjà pratiqué ou envisagé leur valorisation directe ou indirecte après l'intervention de technologies appropriées pour en faire de nouvelles sources d'alimentation animale économiques et efficaces.

Un inventaire permet d'en avoir une vue concrète grâce à une systématisation des différentes catégories d'éléments inventoriés avec la prise en compte de certaines ou d'une de leurs caractéristiques dominantes. Chenost et Mayer (18), en excluant cependant de leur étude, les fourrages grossiers et les déchets animaux, classent les principaux autres sous-produits d'une manière utilitaire en se basant sur leur rapport Energie-Protéines, leur place dans les rations et leur rôle dans les systèmes d'alimentation animale. Ils distinguent ainsi :

- les sources d'énergie
- les sources de protéines
- les sources mixtes d'énergie et de protéines
- les ingrédients d'appoint de la ration.

Devendra (25), quant à lui, distingue en tenant compte de l'utilisation concrète sur le terrain :

- Les sous-produits primaires formant la base principale d'un système d'alimentation animale.
- Les sous-produits secondaires servant à compléter un régime alimentaire.

Piccioni (65), classe les nouvelles ressources, dans un souci pédagogique, par ordre alphabétique au milieu des aliments traditionnels du bétail.

Dans le cadre de cette étude, nous nous limiterons à une évocation globale tenant compte simplement de l'origine directe ou des lieux d'obtention de ces produits en insistant sur ceux disponibles en Afrique. L'analyse de la composition bromatologique ne sera qu'effleurée afin de ne pas reprendre l'ensemble des publications ayant déjà étudié spécialement chacune de ces nouvelles ressources pour l'alimentation animale.

Il sera ainsi présenté :

- A - Les résidus de culture
- B - Les sous-produits des Industries du Bois
- C - Les sous-produits agro-industriels
- D - Les sous-produits animaux et déchets d'élevage.

#### A - LES RESIDUS DE CULTURE

Les résidus de cultures sont aussi divers qu'importants en tonnages. Après leur définition générale, une approche de leur utilisation en élevage sera faite.

##### 1 : Définition

Ces résidus sont directement issus de la récolte d'un produit agricole principal. Ils sont, intrinsèquement, liés aux activités agricoles.

Balch (9) les définit comme "sous-produits" des plantes telles que les tiges sous forme de paille, chaume, tige sarmenteuse, etc... avec plus ou moins de feuilles, de glumes, d'épis, de gousses et autres résidus des appareils portant les graines de la plante. Ils se composent de tout ce qui reste après la récupération du grain, de la graine ou du fruit recherché par l'activité agricole principale.

Les principales cultures concernées sont :

- Les cultures vivrières : le blé, l'orge, le seigle, l'avoine, le ~~orge~~, le mil, le riz et le maïs produisant surtout des pailles ; le niébé, de la ~~fane~~ ; les patates et manioc donnant tiges sarmenteuses, tiges et feuilles.

.Les cultures industrielles : l'arachide donnant de la fane, le cacao, des cabosses; la canne à sucre des feuilles et bouts blancs; les olives donnant feuilles et ramilles.

Les quantités de résidus disponibles à partir de ces cultures sont pratiquement incommensurables tant elles sont importantes. Seules des estimations peuvent être faites en les déduisant, grâce à des taux d'extraction, de la production des produits principaux plus ou moins quantifiée avec précision.

De plus, pour un même type de plante, les quantités de résidus varient **considérablement** d'un pays à un autre, d'une région à une autre et même d'une exploitation à une autre. Les taux d'extraction sont, en effet, fonction de la variété de la plante cultivée et de l'ensemble des techniques agricoles appliquées (méthodes de culture, récolte, ramassage, battage, etc...).

Ainsi le rapport paille-paddy est de 1 pour Calvet (17) alors qu'il est de 1,44 pour Arora (7). Il chute à 0,6 avec une mécanisation de la récolte du riz (39).

De même le rapport paille-grains de maïs est de 1,5 à 1 pour Calvet et 2,39 pour Arora.

## 2 : Utilisation des résidus de culture et problèmes posés dans l'alimentation animale

Les résidus de culture sont généralement considérés comme des déchets et abandonnés ou brûlés comme tels.

Une utilisation secondaire peut en être faite pour les literies, les toits de chaume et autres éléments de constructions rurales mais aussi pour les animaux.

Denarquilly et Petit (23) relèvent un taux d'utilisation de 10 à 20 % dans les pays développés.

Ainsi, ces résidus importants que Balch (9) inclut dans la catégorie des fourrages médiocres ne sont pas de nouvelles ressources pour l'alimentation animale mais plutôt posant la nécessité de nouvelles options et méthodes dans leur valorisation.

La valorisation optimale de ces sous-produits se heurte cependant à deux types de problèmes nodaux en ce qui concerne la production animale.

a) Le potentiel de valorisation animale des disponibilités mondiales ou régionales ne correspond pas à leur production totale. De multiples contraintes économiques et technologiques accompagnant leur exploitation, surtout leur transport qui est coûteux par unité de valeur nutritive.

b) Ces résidus sont constitués d'une matière végétale composée d'un assemblage de polymères biochimiques à structure très complexe, avec parmi ceux-ci, la lignine et la cellulose organisées en fibres (38). Aussi, sont-ils caractérisés par de faibles digestibilité et ingestibilité imposant leur traitement ou leur association avec de l'azote, des minéraux et des vitamines pour une ingestion et une digestion optimales garantissant des résultats zootechniques favorables chez les ruminants, seuls capables de tirer profit des produits cellulosiques.

Ces différents problèmes conduisent Balch (9) à déduire la valorisation optimale des résidus de cultures d'un ensemble de conditions préalables qui s'énumèrent ainsi :

- Approvisionnement régulier à partir d'un disponible important de résidus de cultures.
- Supplémentation facile d'azote, de minéraux et de vitamines.
- Traitement rentable des résidus, notamment les pailles pour améliorer leurs qualités nutritives.
- Valorisation des résidus par un cheptel génétiquement apte.
- Système d'élevage efficace dans la gestion et les méthodes.

Les résidus de cultures, très importants dans le monde, sont exploitables pour l'alimentation animale, surtout celle des ruminants. Cependant, leur utilisation rentable s'accompagne d'un ensemble d'exigences concrètes qui seront abordées dans le chapitre III avec les autres sous-produits. Ces exigences font que, pendant longtemps encore, ils seront une richesse

perdue, singulièrement pour les pays africains.

## B - LES SOUS-PRODUITS DES INDUSTRIES DU BOIS

Le bois, produit naturel, est exploité depuis l'aube de l'humanité. Les progrès techniques ont entraîné une intensification de son exploitation et une diversification de son traitement produisant des quantités importantes et très diverses de sous-produits considérés comme des déchets.

### 1 : Les différentes sources de sous-produits du bois

La figure n° 3 donne un aperçu global des différents sous-produits ainsi que les taux d'utilisation de ces différents produits.

Les forêts qui couvrent 22 % de la surface du globe (51) produisent des quantités importantes de substances perdues estimées entre 40 et 50 % du total exploité par Pigden (66). Ces substances sont les déchets d'abattage, de coupe, d'effeuillage et les essences indésirables qui sont éliminées. Les pourcentages avancés par Pigden (66) s'accroissent au niveau des pays en voie de développement où les méthodes extensives d'exploitation peu soucieuses de la sauvegarde de l'environnement et n'étant pas freinées par une réglementation suivie, laissent encore plus de déchets.

Les différentes étapes du traitement du bois récolté, de la fabrication des cartons, papiers et textiles ainsi que de la pâte au bisulfite et des panneaux de fibres rejettent également de nombreux effluents solides et liquides.

Les déchets, tels que les vieux journaux, les papiers utilisés, les papiers et cartons d'emballage réformés, s'ajoutent à la quantité des sous-produits des industries de la cellulose.

### 2 : L'utilisation des sous-produits du bois et les problèmes posés dans l'alimentation animale.

Le plus souvent, ces déchets sont abandonnés aux lieux de production ou d'utilisation des produits principaux. Ils posent de graves problèmes de pollution s'ils ne sont pas, au mieux, utilisés comme combustibles.

Leur nature de déchets cellulosiques en fait, cependant, de possibles sources d'aliments du bétail. Certains sont même déjà exploités dans ce sens.

En effet, riches en hydrates de carbone, ils peuvent constituer des sources d'énergie, mais ils sont pauvres en protéine, matières grasses, minéraux et vitamines (66).

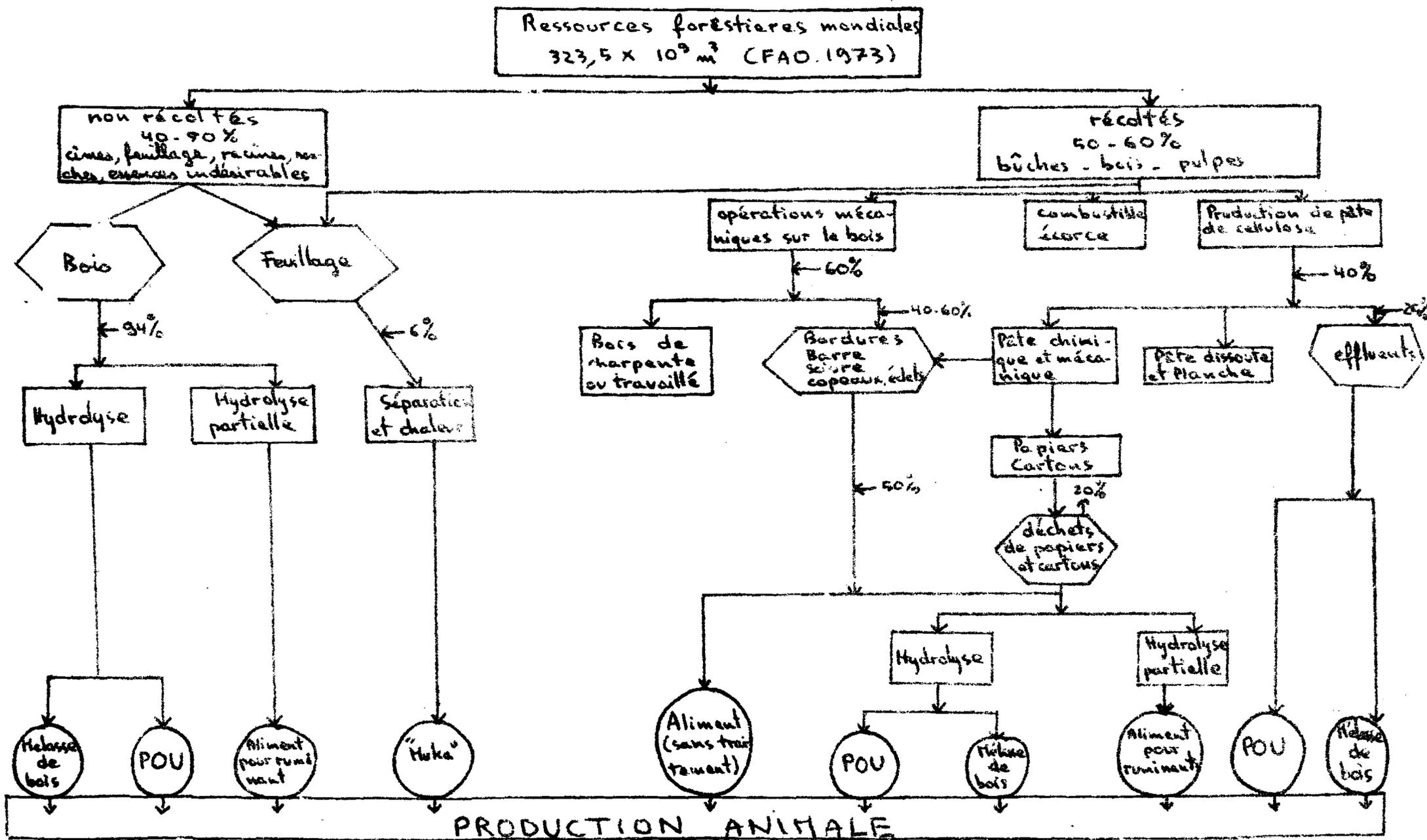


Figure n°3: Les principaux sous-produits du bois et leur potentiel en alimentation animale. (Pigden W.J)

Le grand problème que pose leur utilisation pour l'élevage est la faible digestibilité de leur fraction glucidique, due au fort taux de lignine qui est de 30 % selon Dyer et Col (30). Cette lignine dilue la ration diminuant la digestibilité des autres constituants et empêche les micro-organismes du rumen de dégrader la cellulose à laquelle elle est étroitement liée, physiquement ou chimiquement.

De plus, un problème d'accessibilité et de récupération se pose car les forêts sont éloignées des aires d'élevage ainsi que les industries du bois qui ont une finalité surtout urbaine.

Malgré cela, au vu des quantités disponibles, la recherche a effectué des nombreux pas dans l'utilisation animale de la sciure du bois, des vieux papiers etc. (3). La figure n° 3 l'illustre.

Il apparaît, cependant, que ces déchets exigent une technologie de pointe pour leur exploitation, limitant celle-ci pour le proche avenir. De plus, la lutte contre la pollution n'est pas encore un objectif économique jugé rentable par les industries et les déchets de l'exploitation forestière ne peuvent être récupérés totalement au risque de détruire encore plus les écosystèmes forestiers.

Il est intéressant de souligner la possibilité d'utiliser la Tourbe, existant au Cap-Vert (Sénégal), pour l'élevage rapportée par Linko (51). Selon lui, sa composition chimique varie beaucoup suivant son origine et son âge. Sauf comme combustible, elle est peu utilisée mais ses couches superficielles sont relativement riches en cellulose et hémicellulose et peuvent être utilisées, par l'hydrolyse enzymatique d'une fermentation microbienne, comme aliment (51).

### C - LES SOUS-PRODUITS AGRO-INDUSTRIELS

Ils sont constitués par les matières issues du traitement artisanal ou industriel d'un produit naturel principal, après l'obtention du produit alimentaire recherché.

Ils sont très divers et produits en quantités importantes par les industries agro-alimentaires. Ils ont fait l'objet de nombreuses études spéciales.

## 1 : Les dérivés de la trituration des graines oléagineuses :

Le traitement des graines oléagineuses produit, essentiellement, comme sous-produits, les tourteaux. Certaines de ces graines permettent aussi l'obtention d'autres sous-produits, en amont de l'extraction de l'huile.

Les principales opérations d'extraction qui, le plus souvent, sont associées, sont (65) :

- la pression mécanique discontinue
- la pression continue donnant les tourteaux "expellers"
- la pression entre deux cylindres donnant les tourteaux "schilfers"
- l'extraction par solvant donnant les tourteaux "extractior."
- la pression sans décorticage donnant les tourteaux "pailleux"
- l'extraction par coction artisanale signalée par Calvet (17) et donnant des blocs de tourteaux

Les tourteaux constituent la plus grande source de la supplémentation protéique sur le marché mondial (18). Ils se classent suivant leur pourcentage en matières protéiques brutes, par rapport à leur matière sèche, en :

- tourteaux riches contenant 45 à 55 % de MPB dans la matière sèche
- tourteaux moyens contenant 30 à 40 % de MPB
- tourteaux médiocres contenant 15 à 25 % de MPB

Dans le cadre de cette étude, un aperçu des tourteaux est présenté en insistant sur les tourteaux sénégalais. Il est complété en donnant, pour les différentes graines oléagineuses, les autres sous-produits extractibles.

### 1.1. : L'arachide (*Arachis hypogaea*)

L'exploitation industrielle de l'arachide donne, en plus de son huile, les coques, les sons et le tourteau.

Les coques ou péricarpes sont des matériaux très cellulosique issus du décorticage à raison de 22 à 30 % du poids des gousses traitées (59). Utilisées, quelque fois, après fragmentation comme aliment de lest ou véhicule de la mélasse à 15 ou 25 % (59), selon Letard et col. (50), elles sont peu recommandées en alimentation animale du fait de leur faible digestibilité et de leur valeur nutritive basse.

Cependant leur utilisation continue d'être étudiée au Sénégal (17) et dans de nombreux autres pays.

. Les sons sont constitués par les déchets de graines et les spermodermes (pellicules rouges de la graine) obtenus par dépêliculage de la graine avant son traitement. Ils peuvent être ordinaires, gras ou deshuilés, selon la phase du traitement où ils sont extraits. Faiblement appâtés, ils sont décevants sur le plan nutritionnel comme le rapporte Calvet (17).

. Le tourteau d'arachide est considéré comme l'un des meilleurs suppléments protéiques pour tous les animaux d'élevage, bien qu'il soit déficient en méthionine et lysine (65).

Assez souvent contaminé par les aflatoxines B et G de l'*Aspergillus flavus*, il est estimé dangereux par la réglementation de certains pays importateurs quand le taux de ces mycotoxines dépasse 700 ppb. La contamination peut imposer des mesures coûteuses de détoxification à l'ammoniac.

## 1.2. : Le coton (*Gossypium* sp.)

Après la récupération des fibres de cellulose destinées aux industries textiles, les graines résiduelles de coton peuvent être utilisées comme complément pour les animaux aux pâturages, pendant la saison sèche (17). Cependant, la concurrence du traitement des graines par les huileries est plus forte.

Ce traitement fournit, avec l'huile, deux sous-produits : les coques et les tourteaux de graines de coton.

. Les coques de graines de coton présentent un fin duvet cortical : le "linter". Elles peuvent être incorporées dans la ration comme constituant énergétique.

. Les tourteaux de graines décortiquées, semi-décortiquées et non décortiquées, délintées ou non délintées sont les différents types de tourteaux issus de la trituration des graines de coton.

. Ces tourteaux, sauf pour les variétés "glandless" de coton, contiennent des pigments polyphénoliques de gossypol (18). Le gossypol est toxique particulièrement pour les volailles et les porcs. Selon Adegbola(1), l'addition à la ration de sulfate de fer peut contrôler l'effet du gossypol chez les porcs.

Sur le plan nutritif, Calvet (17) signale que le rapport MAD/UF du tourteau de coton est plus favorable que celui de l'arachide (270 au lieu de 450).

### 1.3. : Le Coprah ou coco (*Cocos nucifera*)

La noix de coco, dépouillée de ses diverses enveloppes filandreuses et ligneuses et pressurée, est une source importante d'huile et de tourteaux dans de nombreux pays d'Asie et d'Afrique.

Le tourteau de coprah ou de coco est une source de protéines et d'énergie mais il est déficient en méthionine et lysine et son taux de cellulose est relativement important.

Il peut être inclus dans la ration des ruminants comme constituant de base. Devendra (25) a obtenu de bons résultats en l'incorporant dans des proportions allant de 55 à 92 % de la ration de ruminants.

Pour les porcs et les volailles, il ne peut être incorporé à plus de 20 %.

Piccioni (65) signale que la nature de ses acides gras provoque au niveau de la carcasse des animaux qui en sont nourris, une graisse plus consistante et que le lait des vaches donne un beurre dur.

### 1.4. : Le Palmiste (*Elaeis guineensis*)

Letard et Col. (50) qualifient le palmiste de "double oléagineux" car la pulpe ou mésocarpe de ses fruits, qui sont des drupes, donne l'huile de palme tandis que l'arande du noyau ou endocarpe donne l'huile de palmiste.

Ainsi les sous-produits du palmiste diffèrent suivant l'objectif des traitements auxquels il peut être soumis. Ce sont les pulpes fibreuses de palmiste, la boue résiduaire d'huile de palme et le tourteau de palmiste.

Les pulpes et la boue résiduaire sont généralement associées au tourteau et utilisées à proximité des lieux de production car elles sont difficiles à transporter (25).

Le tourteau du palmiste est plus utilisé. Il est assez fibreux et déficient en certains acides aminés essentiels. Convenablement supplémenté, il peut constituer 60 % de la ration de ruminants selon Adegbola(1), 20 à 30 % de celle des porcs et 20 % de celle des volailles selon Chicco et S. J. (19).

### 1.5. : L'Anacardier (*Anacardium occidentale*)

Le tourteau de la noix d'anacardier est une source de protéines exploitable en alimentation animale. Il contient 42 % de protéines brutes et une teneur en acides aminés soufrés plus forte que celle des tourteaux de soja (1). La farine de noix de cajou, quant à elle, est supérieure à celle de soja selon Piva et Col. (67).

### 1.6. : Les diverses autres sources de tourteaux

Les autres graines dont le traitement produit des tourteaux sont le soja, le colza, le tournesol, le lin, le sésame, le ricin, le noyer, l'amandier et l'olivier.

Le soja, le colza et le tournesol sont d'importantes sources de tourteaux et concurrencent fortement l'arachide à cause des aflatoxines. Cependant, tous les oléagineux sont ou peuvent être plus ou moins contaminés par des mycotoxines. Le plus, certains contiennent des substances toxiques : la soyine pour le soja, la linamarine pour le lin, un thioglucoside pour le colza (65).

Il faut signaler, en outre, que de très nombreux autres végétaux spécifiques à certaines régions peuvent produire des tourteaux comme le "béref" (*Citrullus vulgaris*), connu au Sénégal. Devendra (25) rapporte même l'utilisation du tourteau de graines de Neem (*Azadirachta indica*) comme supplément protéique dans des rations de buffles indiens. Il en est de même des graines de *Cassia tora* ou "ndour" du Sénégal.

## 2 : Les sous-produits des minoteries et des rizeries

Les minoteries et les rizeries traitent les graines de la céréaliculture pour les rendre comestibles par l'homme sous forme de farines ou de grains décortiqués. Les principaux produits concernés dans le monde sont le blé, le maïs, le mil, le sorgho et le riz.

De leur usinage, sortent plusieurs sous-produits dont la nature varie suivant les techniques et leur développement.

Le traitement du blé donne les criblures (impuretés et graines étrangères, les balles, les sons (gros, moyens et fins), les repasses et renouillages et la farine basse. Les traitements du maïs et du mil donnent les mêmes sous-produits. Le traitement du riz donne les balles, les polissures, les brisures, le son et les farines de cônes.

Les sons sont les principaux sous-produits utilisés. Ils correspondent pour le blé à 30 % du grain. Ce sont des sources d'énergie et d'azote par la cellulose et les protéines de qualité qu'ils renferment.

Adegbola (1) signale qu'ils peuvent être incorporés dans les proportions de 4 à 6 % des rations de volailles et 15 à 30 % de celle des porcs.

Les sons contiennent, cependant, des acides gras insaturés, surtout ceux de riz et de maïs, occasionnant l'installation rapide du rancissement. Ils doivent, ainsi, être dégraissés à 30 % au moins pour une bonne utilisation de leur énergie métabolisable par les animaux (25).

Chicco et Shultz (19) signalent la richesse du son de riz en vitamine B. Les balles de riz, résidus importants du décorticage du riz paddy ont une valeur nutritive nulle voire même négative (65). Elles peuvent cependant être incorporées à 5 % (au maximum) dans la ration selon Devendra (25).

### 3 : Les sous-produits de sucreries

Les principaux produits utilisés par les sucreries sont la canne à sucre et la betterave sucrière dont les sous-produits sont d'un tonnage très important corrélatif à l'intensité de la fabrication du sucre dans le monde.

#### 3. 1. : Les sous-produits dérivés de la canne à sucre

Ce sont principalement la bagasse et la mélasse.

. La Bagasse : elle est formée par les résidus fibreux issus du broyage de la canne et de l'extraction du jus de la tige. Elle représente 20 à 25 % des tiges (59).

Elle est le plus souvent utilisée comme combustible par les raffineries de sucre. Mélangée en faibles proportions avec un aliment énergétique comme la mélasse et des protéines, elle provoque une augmentation du gain moyen quotidien chez les ruminants. Cependant, O'Donovan (61) rapporte que, si son taux, dans la ration, dépasse 30 %, elle diminue la croissance pondérale à cause de sa très forte teneur en lignocellulose.

. La mélasse de canne à sucre : elle est formée par la substance résiduelle de l'extraction du sucre par la cristallisation et l'ultracentrifugation. Elle est une importante source d'énergie grâce à ses sucres solubles (65).

Traditionnellement, la mélasse est utilisée comme un liant, au plus, à 10 % de la ration ou comme un supplément énergétique de fourrages grossiers à 20 %, tout en augmentant leur appétabilité pour les animaux.

Aujourd'hui, Chenost et Mayer (18) ainsi que Devendra (25) signalent que la mélasse peut être utilisée comme le constituant de base d'une alimentation intensive.

A proximité des sucreries, O'Donovan (61) révèle la possibilité d'utilisation d'un mélange de la première écume du jus de canne bouilli et de bagasse fine en proportion de 5 pour 1. Ce mélange portant le nom de "cachaza" est très utilisé à Cuba. Il est signalé par NDiaye (59) sous le nom de tourteau.

Christon et Le Dividich (20) évaluent la teneur en eau de la mélasse entre 15 et 25 %, l'extractif non azoté (E.N.A.) à 65 % de la matière sèche (M.S.) dont 58,7 % sont constitués de glucides hydrosolubles.

Chez les monogastriques, de trop grandes quantités de mélasse ont une influence négative sur les performances zootechniques et le fonctionnement du tube digestif. Chez le porc, la mélasse peut créer un état diarrhéique expliqué par la formation d'un milieu hypertonique, dans le caecum et le gros intestin, dû à une absorption incomplète des glucides fermentescibles ou par la présence de nitrate de potassium provoquant des néphrites (20 (65)).

Ainsi, son utilisation nécessite des précautions, en particulier, une phase progressive d'adaptation menant à des rations contenant 20 % de mélasse pour les porcelets et 30 % pour les porcs adultes (19).

Chez les polygastriques, un mauvais dosage provoque du météorisme, de l'acétonémie et une déminéralisation (65).

### 3. 2. : Les dérivés de la betterave sucrière

En plus de la mélasse, ces dérivés qui n'existent pas dans nos pays, sont les pulpes de betteraves. Elles peuvent être utilisées ensilées, fraîches ou séchées comme aliment énergétique, surtout pendant l'hiver dans les pays froids. Elles peuvent constituer 80 % de la ration (18).

### 4 : Les sous-produits des conserveries d'agrumes, de fruits et de légumes

Le traitement des agrumes, fruits et légumes donne, en amont, un tonnage important de déchets constitués par les fruits abimés ou abandonnés comme rebus d'une surproduction. En aval du traitement, les processus de transformation produisent également divers déchets.

#### 4. 1. : Les sous-produits des agrumes

Ils sont issus de l'exploitation industrielle des oranges, citrons, panplenesses et mandarines. Ils sont constitués par les écorces ou zestes, les pulpes ou drêches, les tourteaux de pépins riches en protéines et extractif non azoté (E.N.A.) et les mélasses d'agrumes.

Les pulpes et écorces, traitées pour éliminer l'amertume des huiles essentielles et l'acidité, sont d'une bonne digestibilité et peuvent être utilisées comme sources d'énergie, du fait de leurs pectine et sucres et ce, sous forme fraîches, séchées ou ensilées.

Curasson (21) signale, en outre, que les pulpes d'agrumes accroissent le taux de matières grasses du lait mais teintent celui-ci quand elles sont données à la vache deux heures avant la traite.

Chicco et Shultz (19) signalent aussi la toxicité des pépins pour les volailles.

#### 4. 2. : Les sous-produits de l'ananas

Les écorces et les pulpes ou "sons" d'ananas constituent 40 à 50 % du poids total du fruit. Ce sont des sources d'énergie par la pectine et la cellulose qu'ils contiennent mais ces matières provoquent un certain degré de lignification qui les rendent plus rentables dans la ration des ruminants.

Selon Müller (58), les sous-produits de l'ananas, lorsqu'ils sont supplémentés convenablement, peuvent remplacer n'importe quel fourrage s'ils contiennent 65 à 74 % des nutriments digestibles totaux (T.D.N.) dans leur matière sèche.

Ces sous-produits peuvent être utilement exploités à proximité des conserveries d'ananas sous une forme séchés ou ensilée à 40 % des rations (19).

#### 4. 3. : Les bananes de rebut

La production des bananes donne des reliquats perdus en quantités considérables dans les régions productrices où souvent les infrastructures et les moyens de communications ne facilitent pas une évacuation rapide. Chicco et Shultz (19) calculent une perte de 25 à 50 % de la production en Amérique Latine.

Ces reliquats constituent une source d'énergie intéressante par sa composition en amidon qui est de 72 % de la matière sèche dans le fruit vert. Mûres, les bananes contiennent une forte teneur de sucres hydrosolubles (saccharose, glucose, fructose) (48).

Le Dividich et Col. (49), cependant, signalent que les bananes sont des aliments encombrants entraînant un accroissement du volume digestif préjudiciable à la qualité de la carcasse des porcs qui en sont nourris. De plus, d'un goût amer lorsqu'elles sont vertes, elles <sup>cont</sup> peu appétables (49).

Ensilées après broyage, elles peuvent pourtant être très rentables dans des centres d'engraissement de porcs proches des lieux de conditionnement (48). Elles peuvent constituer ainsi 75 % des rations d'engraissement (19).

Adegbola (1) rapporte l'utilisation des stipes hachés de bananiers qui se révèlent riches en minéraux (K, Ca, P et Fe) .

#### 4. 4. : Les sous-produits de la tomate

Il s'agit des tourteaux de graines, d'une part, et d'autre part, du mélange de pulpes, pellicules et pépins constituant 6,5 % du légume frais selon Skouri (72).

L'évaluation nutritionnelle de ces sous-produits est insuffisante. D'après Chenost et Mayer (18), leur niveau azoté est élevé mais leur digestibilité est très faible. Ils contiennent de plus des facteurs toxiques (72).

Dans la région du Fleuve au Sénégal, ils donnent, cependant, de bons résultats pour l'embouche ovine.

#### 4. 5. : Divers autres sous-produits

Les déchets de l'usinage des dattes ainsi que les noyaux concassés et présentés en poudre peuvent être utilisés. Ils représentent 15 à 20 % du produit initial. Kellner les évalue à 49,4 % d'E.N.A. Finement broyés, ils peuvent aussi être incorporés à des rations de porcs ou de bovins (65).

Les arandes de mangues concassées et broyées peuvent aussi servir de ration pour les volailles (25) (65).

## 5 : Les sous-produits des fabriques de boissons alcoolisées

Suivant le type de la boisson, on distingue :

- Les drèches : elles proviennent des brasseries utilisant des grains d'orge auxquels s'ajoutent des grains de maïs devant diminuer le degré alcoolique. Elles proviennent également des distilleries exploitant la pomme de terre ou diverses céréales dont le maïs, base de la fabrication du whisky.

Certaines brasseries produisent également des touraillons qui sont des gernes ou radicules d'orge et des sous-produits du malt.

Les drèches sont une source mixte de protéines et d'énergie (18). Elles constituent un excellent aliment pour volailles et porcs (14) (15) dans des rations qui en renferment 10 à 15 % (1). Leur conservation est, cependant, difficile.

- La pulpe ou marc de pomme : elle s'obtient à partir de l'extraction du jus de pomme et de la fabrication du cidre et du calvades. Riche en énergie, elle peut être fournie à des porcs, fraîche, pressée ou ensilée (65).

- Le marc de raisin : il provient de la fabrication du vin. Skouri (72) détermine son taux d'extraction à 19 % du raisin pressé et rapporte une composition caractérisée par une haute teneur en constituants membranaires dont les rafles, riches en lignine, et par la présence de tanins ou de facteurs inhibant l'activité des microorganismes du Rumen.

Demarquilly et Petit (23) fragmentent le marc de raisin en trois composantes différentes sur le plan nutritif : le marc épuisé entier, les pulpes grossières et celles fines. Une utilisation des pulpes grossières est efficace chez le mouton, s'il y a un équilibrage de la ration avec d'autres constituants plus riches afin que ces pulpes soient des substituants d'un produit cher.

## 6 : Les sous-produits dérivés du café et du cacao

Le café et le cacao sont deux grandes cultures d'exportation dont le traitement industriel produit de nombreux sous-produits très peu utilisés jusqu'ici.

### 6.1. : Le café

La fabrication du café soluble entraîne l'existence de grandes quantités de marcs épuisés. Ces marcs ont une forte teneur en fibre brute et une faible valeur énergétique. Ils diminuent la valeur de la ration quand leur teneur y dépasse 10 %.

Leur conservation et leur deshydratation peuvent diminuer leur teneur en caféine toxique et permettent leur utilisation comme substituts de céréales pour des porcs en croissance ou en finition selon Balogun et Hoch (10).

La pulpe de café est également un sous-produit d'usinage suivant le type de traitement (19). Elle est constituée par l'enveloppe charnue entourant les graines. Riche en protéines, elle contient, cependant, de la pectine et de la cellulose avec un certain degré de lignification (18).

Le facteur limitant de son utilisation est la caféine, selon Adegbola (1) après deshydratation et ensilage dans un mélange de mélasse et de fourrages, où elle est incorporée à 20 %, elle permet l'obtention d'une ration très appréciée pour les bovins par les qualités organoleptiques qu'elle lui confère.

## 6. 2 : Le cacao

Les sous-produits du cacao sont intéressants mais leur obtention loin des centres d'élevage pose des problèmes importants pour leur utilisation.

La cabosse de cacao est constituée par le parenchyme mucilagineux entourant les fèves et formant 75 % de la masse du fruit. Des essais l'incorporant à 50 % dans les rations de poules pondeuses et de petits ruminants ont permis un bon entretien de ces animaux (1). La farine de cabosse peut aussi être utilisée.

Le tourteau de cacao, quant à lui, est issu du traitement des fèves. Il est, cependant, peu utilisable car trop riche en théobromine, caféine et autres substances tanniques qui sont toxiques et ont une influence néfaste sur la digestion des protéines et des lipides de la ration comme l'indique Lantcaume et col. (46).

Selon Adegbola (1), les enveloppes des fèves de cacaoyer constituent une source de vitamine D (28 u./g) mais, trop riches en théobromine, elles ne peuvent être incorporées qu'à 900 g/j dans la ration.

## 7 : Les résidus d'amidonneries

Bien que tombant en désuétude, les amidonneries sont d'intéressantes sources de sous-produits contenant de l'amidon tels que les pulpes de pommes de terre, les drèches sèches à base de gluten de maïs et les "Tourteaux de maïs" composés d'un mélange de son, de germes et d'amidon (65).

Chenost et Mayer (18) signalent la "fruit water", eau résiduelle contenant 5 % de solides dont la moitié est constituée de protéines brutes. Après passage à la chaleur et à l'ultra-centrifugeuse, elle donne un produit titrant près de 25 à 85 % de matières protéiques brutes dans la matière sèche.

#### 8 : Les sous-produits dérivés du lait

Ils sont essentiellement de trois types :

- le babeurre : issu du barattage donnant le beurre, il sert à l'engraissement des porcs,

- le lactosérum ou petit lait : source mixte d'énergie et de protéines avec 0,9 % de protéines brutes et 5,1 % de lactose, il est produit en importantes quantités dans la fabrication du fromage à raison de 8 kg de petit lait pour 1 kg de fromage (18). Il est souvent donné aux porcs,

- l'albumine : signalée par Piccioni (65) comme résidu de la préparation industrielle du lactose, elle est très utile par sa richesse en protéines évaluée entre 70 et 75 % de la matière sèche. Son obtention pose cependant des problèmes économiques.

#### 9 : Les résidus de boulangeries et de biscuiteries

Riches en énergie et avec un taux de protéines dépassant 10 % de la matière sèche, ils peuvent être utilisés avantageusement à proximité des villes.

### D - LES SOUS-PRODUITS ANIMAUX ET DECHETS D'ELEVAGE

Les sous-produits issus des abattoirs et des conserveries de poisson, sont d'une utilisation classique. A ces sous-produits, s'ajoutent, aujourd'hui, les déchets d'élevage de différentes espèces domestiques dont divers traitements rendent possible l'utilisation en alimentation.

#### 1 : Les sous-produits animaux

Leur utilisation présente un grand intérêt économique et hygiénique. Les principaux de ces sous-produits sont :

- les résidus d'abattoirs et les abats de boucherie : ce sont les résidus liquides et les déchets de carcasses ou d'organes. Après une préparation hygiénique par ébullition prolongée, ils peuvent être donnés aux porcs à moins de 20 % de la ration totale calculée en matière sèche ou à des pondeuses avec la complémentation nécessaire.

A partir d'eux également, la farine de viande peut être obtenue par pressage, fonte humide à la chaleur ou traitement chimique. Elle contient 50 % de matières protéiques brutes (65).

- le contenu des estomacs : ce sont les débris incomplètement digérés contenus dans le rumen et le feuillet qui sont, par ailleurs, riches en bionasse protéique.

Laurent et Vanssay (47) précisent qu'associé à des drêches de brasserie, ce sous-produit peut être fourni à des poules pondeuses et colore le jaune de leurs oeufs. Banting et Col. (11) utilisent, pour leur part, du jus de Rumen lyophilisé pour de jeunes bovins.

- les farines de sang et de poissons

- les farines d'os et de plumes

- les déchets des conserveries constitués par les poissons impropres à la consommation humaine ou altérés et les eaux résiduelles.

- le "fish soluble" qui est un hydrolysate issu de l'extraction industrielle de l'huile de certains poissons (18) (65).

## 2 : Les déchets d'élevage

Les déchets d'élevage sont, d'ordinaire, retournés au sol où ils sont transformés par les végétaux en protéines. Aujourd'hui, leur utilisation en alimentation animale est étudiée et s'avère possible sur le plan technologique mais elle pose de grands problèmes économiques liés au coût.

Les excréta animaux contiennent un grand nombre de nutriments inorganiques et organiques, du Ca, du P et autres minéraux, de l'énergie en faible quantité sous forme d'hydrates de Carbone, tous ayant échappé à la digestion. Parmi les espèces domestiques, les monogastriques, en particulier les volailles, donnent les excréta les plus riches. Les ruminants, quant à eux, sont avantagés par la physiologie pour leur utilisation (73). Des différents types de recyclage ont été étudiés :

- le recyclage simple des fientes de volailles par déshydratation ou ensilage combinés à un traitement à la chaleur sèche ou une pasteurisation pour la destruction des micro-organismes (74). Ce recyclage s'avère efficace et Smith (73) rapporte les propositions de War et Seihler qui avancent les fondements théoriques d'un système d'intégration de monogastriques et de polygastriques pour l'exploitation des excréta. Ainsi, l'azote des excréta de 30 poules pondeuses est utilisé comme supplément azoté de la ration d'entretien et de production (lait ou viande) d'un bovin. Les excréta de ce même bovin, fractionnés,

ont leur fraction riche en protéines et pauvre en cellulose utilisée pour la supplémentation protéique des 30 pondeuses.

Par contre, Ferrando et Col. (34) insistent sur la faible valeur alimentaire des fientes desséchées, leur caractère irritant pour le tube digestif des volailles et la possibilité qu'elles nuisent à l'utilisation harmonieuse de la ration.

- le recyclage du fumier de bovins par divers traitements dont le bilan a été fait par Ward et Muscato (83).

- le recyclage par amélioration biologique grâce à la méthode dite du lisier de la fosse d'oxydation (L.F.O.).

Harmon (41) rapporte une bonne exploitation des nutriments contenus dans les excréta du porc par cette méthode qui se révèle aussi très anti-polluante.

- le recyclage indirect par utilisation des déchets comme substrats de la production de protéines issues d'organismes monocellulaires. Ce type de recyclage est abordé ci-dessous, dans le chapitre III.

Outre les nombreux problèmes technologiques, le recyclage des déchets animaux pose de non moins nombreux problèmes économiques car il relève de méthodes sophistiquées, ne pouvant être amorties que difficilement. De plus sur le plan sanitaire, il impose, comme le montre De Moor (24), la nécessité d'une surveillance continue des résidus biologiques pour contrôler leur teneur en métaux lourds, micro-organismes et résidus nocifs.

Le recyclage des déchets animaux peut, cependant, être retenu dans une conjoncture mondiale future, caractérisée par de fortes concentrations urbaines, donnant toute "réalité" au cycle écologique élaboré par Müller (58) qui associe harmonieusement : "Déchets urbains - Volailles - Vaches laitières - Bovins à viande - Horticulture".

### CHAPITRE III : LES PERSPECTIVES D'UNE UTILISATION GENERALISEE DES NOUVELLES RESSOURCES POUR L'ALIMENTATION ANIMALE

L'examen des différentes catégories de nouvelles ressources pour l'alimentation animale révèle leur grande diversité et leur importance quantitative.

La généralisation de leur utilisation pour l'élevage peut être un levier important dans une politique de répartition équitable des ressources alimentaires mondiales, bien que celle-ci relève fondamentalement de préalables économiques, sociaux et politiques.

Grâce aux nouvelles sources, une quantité importante de denrées alimentaires pourra être uniquement réservée aux hommes tandis que les animaux domestiques, particulièrement les Ruminants, deviendront de véritables "commensaux de l'homme" convertissant les déchets collulosiques et azotés en viande, lait etc...

Malheureusement, de telles perspectives se heurtent à différentes contraintes liées à l'état actuel des connaissances sur l'utilisation de ces nouvelles ressources d'une part et aux problèmes économiques que leur utilisation pour l'élevage entraîne, d'autre part.

Il convient donc d'examiner ces principales contraintes.

#### A - L'ETAT ACTUEL DES CONNAISSANCES SUR L'UTILISATION DES NOUVELLES RESSOURCES POUR L'ALIMENTATION ANIMALE.

Aujourd'hui, ces connaissances sont plus ou moins avancées. De nombreuses études ont été réalisées par la communauté scientifique internationale et sur tous les continents. Cependant, Chenost et Mayer (18) montrent que ces recherches demeurent fragmentées, parcellaires et trop liées à des impératifs locaux.

Dans ce chapitre, sans avoir la prétention de faire un bilan de l'état actuel des connaissances sur l'utilisation des nouvelles ressources pour l'alimentation animale, nous évoquerons les principales méthodes de valorisation que sont les traitements des résidus de culture, en l'occurrence des pailles, l'utilisation de l'urée et la production de protéines monocellulaires sur différents substrats.

Ces méthodes ayant tiré un grand profit des connaissances sur la physiologie de la digestion, il importe aussi d'en faire un rappel succinct.

#### 1 : Rappel sur la physiologie de la digestion des animaux domestiques.

Les animaux domestiques exploités en élevage se divisent en deux catégories:

- Les Monogastriques : Les processus de digestion sont similaires de ce ordre

l'homme. Ils regroupent les porcs, les volailles et les chevaux qui seront pendant longtemps des concurrents de l'homme sur le plan alimentaire, notamment pour les grains.

- Les polygastriques : il s'agit des ruminants (bovins, ovins, caprins). Le rumen qui est la poche principale de leur appareil digestif leur permet d'utiliser des aliments inutilisables par l'homme.

Par la digestion, ruminants et hommes occupent, ce que Preston (69) appelle des "niches écologiques différentes" les poussant à une symbiose plutôt qu'à une compétition si une planification correcte de la satisfaction des besoins alimentaires est réalisée.

Les ruminants peuvent, en effet, transformer l'azote inorganique et les hydrates de Carbone en protéines animales (viande-lait). Cette transformation est possible dans les conditions physiologiques du rumen (pH, flore et absorption) grâce à la synchronisation de deux phénomènes digestifs principaux (82).

a) la dégradation de l'azote non protéique (A.N.P.) apporté par la ration en ammoniac ( $\text{NH}_3$ ) et son utilisation par les microorganismes du rumen pour leur croissance et leur multiplication. Ce phénomène entraîne la production de protéines constituées par la biomasse des micro-organismes. Celle-ci, intégrée dans les autres processus de la digestion, permet à l'animal de satisfaire une partie de ses besoins en acides aminés et de fabriquer des protéines.

b) la fermentation des glucides, essentiellement sous forme de cellulose, apportés par la ration et fournissant l'énergie nécessaire aux micro-organismes pour la synthèse des protéines facilitée par la présence de certains minéraux dont le Zinc (Zn) le Cobalt (Co), le Manganèse (Mn) et le Cuivre (Cu).

Ces phénomènes biologiques propres aux polygastriques ouvrent de larges perspectives pour leur alimentation. Il faut, cependant, noter que, malgré les recherches, il n'y a pas encore une maîtrise de l'ensemble des paramètres physiologiques pouvant permettre leur exploitation sûre et intensive comme le souligne Kowalczyk (45).

Le traitement des déchets cellulosiques et l'utilisation de l'urée font partie de ces perspectives.

## 2 : Le Traitement des déchets cellulosiques.

On pourrait fournir la composante énergétique nécessaire aux besoins mondiaux de protéines en alimentant les ruminants domestiques en déchets cellulosiques, si l'on pouvait en ramasser et en transformer 5 % seulement de ce qui en est disponible dans le monde (30).

Ces déchets sont constitués par les résidus des plantes avec en particulier les pailles, les sous-produits des industries du bois et de la cellulose, les déchets de papiers, les déchets urbains (non métalliques et non synthétiques), les résidus de nombreuses industries agro-alimentaires, la tourbe, certains déchets animaux etc...

Le fondement du traitement consiste à rendre leurs constituants essentiels, la cellulose et l'hemicellulose, accessibles à l'action des cellulases, des hemicellulases ou des micro-organismes cellulolytiques intervenant dans les processus de la digestion. Il vise, ainsi, à un relâchement de la structure fortement cristalline et amorphe des composés cellulosiques et à une élimination plus ou moins complète de la lignine associée physiquement ou biochimiquement à la cellulose. Il permet d'augmenter l'ingestibilité et la digestibilité des composés cellulosiques et, par conséquent, d'accroître la quantité d'énergie digestible ingérée par l'animal. Son bilan est fait par Jackson (44) et Linko (51). Il peut être physique, chimique ou biologique.

## 2. 1. : Le traitement physique

Sur le plan technique, différentes méthodes sont applicables : le broyage mécanique, par vibration ou par billes, l'irradiation aux rayonnements gamma ou électronique et l'application de vapeur d'eau saturée à haute température combinée à une pression élevée (44).

Pigden (66) rapporte aussi la "méthode Stake". Elle fait intervenir de hautes températures et pressions sur des bois et permet d'obtenir un produit similaire à un haylage ou un ensilage digestible à 50 - 60 % et ingestible à 80 %.

Ce même auteur signale aussi que des feuilles d'arbre broyées et traitées à 120° C pendant quelques minutes donnent le "Muka" russe riche en cellulose, carotènes, minéraux et protéines foliaires et incorporable de 5 à 10 % dans les rations des différentes espèces (66).

Cependant, l'évaluation des différents traitements physiques conduit Donefer (29) à dire que, bien qu'ils se soient avérés capables d'augmenter la digestibilité des fourrages pauvres en laboratoire (in vitro), leur efficacité n'a pas été vérifiée dans des essais alimentaires in vivo. De plus, en raison du capital et de l'équipement nécessaires, ces traitements apparaissent aujourd'hui comme peu rentables au niveau des exploitations agricoles et douteux à un niveau commercial.

## 2. 2. : Le traitement chimique.

Il est le plus exploitable car moins onéreux comparativement aux autres traitements.

Il est réalisé grâce à différents procédés d'hydrolyse partielle ou complète, acide ou alcaline et de formation chimique de pâte de bois pour les sous-produits issus du traitement du bois (66).

Pour les autres déchets cellulosiques et surtout les pailles, divers traitements sont technologiquement possibles (42) (44).

### a) La voie humide :

Elle est utilisée par la méthode Beckmann et ses améliorations.

- . La méthode Beckmann consiste en une imprégnation, suivant un protocole établi, du produit à traiter dans une solution de soude (Na OH) à 1,5 %. Elle présente des variantes utilisant d'autres alcalis dont la chaux éteinte (Ca OH<sub>2</sub>). La méthode Beckmann permet d'obtenir un produit fini de haute digestibilité dont la valeur énergétique nette avoisine celle d'un ensilage de graninées de bonne qualité. L'inconvénient majeur de cette méthode est la trop forte consommation d'eau qu'elle exige ( 8 à 10 litres de solution par Kg de matière sèche). Elle occasionne aussi une perte de matière sèche évaluée entre 20 et 25 %. Sa préparation qui est faite chaque jour au niveau de l'exploitation, entraîne également la manipulation quotidienne des produits dangereux que sont les alcalis et dont le prix s'accroît de plus en plus.
- . La méthode Torgrinsky est une variante de la précédente grâce à un système clos de 3 cuves contenant environ 4 000 litres d'eau avec un plan d'égouttage incliné. Elle réduit les pertes en eau.
- . Au Sénégal, des essais d'une voie humide ont été tentés. Ils mettaient en jeu 40 g de soude par Kg de paille en solution dans 2,5 l d'eau. La digestibilité put passer de 58 % à 74,6 % (17). L'inconvénient de la voie humide demeure, cependant, la nécessité d'un disponible hydraulique important pour un rinçage régulier des produits traités par les alcalis.

### b) La voie sèche.

Elle est basée sur une aspersion ou une pulvérisation homogène, mécanique ou manuelle d'alcalis, en particulier la soude, sur le produit à traiter. Elle connaît une application industrielle faisant, en outre, intervenir

la température, la pression et une imprégnation ammoniacale afin d'accroître la digestibilité.

Sur l'exploitation, la voie sèche permet de réaliser un traitement quotidien des pailles pour une distribution, un traitement en vrac, suivi d'une simple mise en tas, ou d'un ensilage.

En plus de la soude, l'ammoniac anhydre ( $\text{NH}_3$ ) et l'ammoniaque ( $\text{NH}_3 \text{ OH}$ ) peuvent être utilisés. Ils permettent d'éviter le taux résiduel inévitable d'alcalis caustiques et irritants tout en augmentant la digestibilité et la valeur nutritive des pailles qui ont leur teneur en azote accrue.

Le traitement chimique est donc largement expérimenté mais son utilisation généralisée est controversée. Domarquilly et Petit en particulier, insistent sur les données insuffisantes sur l'utilisation des fourrages traités aux alcalis, sur les performances zootechniques réelles qu'elle implique, sur les proportions de paille traitée pouvant être incorporées dans les rations des animaux assurant différentes productions, sur les risques sanitaires de sa distribution en quantité élevée (23).

Le traitement chimique nécessite un développement d'expérimentation à grande échelle pouvant garantir son utilisation.

### 2. 3. : Le Traitement biologique.

Ce traitement met en action des micro-organismes ligno-cellulolytiques tels que *Trichoderma viridae*, *Sporotrichum thermophile*, *Cellulomonas* etc... (51).

Ces micro-organismes libèrent la cellulose et la rendent accessible à la digestion par une hydrolyse partielle.

Ce traitement peut être combiné à un prétraitement physique à la soude.

Calvet (17) signale aussi la préfermentation des pailles et autres résidus cellulosiques par conservation dans de l'eau salée à 6,5 % et pendant 48 h à l'intérieur de fûts exposés au soleil.

Le traitement biologique est cependant considéré comme une méthode de pointe interférant avec la production des protéines d'organismes unicellulaires qui sera abordée ci-dessous. Pour le moment, il est estimé peu généralisable car il doit être connu au préalable l'ensemble des caractéristiques des organismes utilisés (inocuité, concentration, température et pH favorables à leur action cellulolytique) ainsi que leur méthode de production industrielle.

### 3 : L'Utilisation de l'Urée.

Les spécificités de la digestion des ruminants leur permettent d'utiliser de l'azote non protéique (ANP) et de le transformer en azote protéique ou matières protéiques brutes, sous forme de viande et lait par le biais des micro-organismes symbiotiques de la panse.

Les industries chimiques fabriquent beaucoup de composés d'ANP ou de préparations à base d'ANP pouvant être exploités dans l'alimentation des ruminants.

L'urée ( $\text{NH}_2$  · 2C) est la source d'ANP la mieux connue et la plus utilisée dans le monde. Plusieurs de ses dérivés existent : les sels d'ammonium (lactato, acétate, formiate), l'acetamide, la glutamine et la glycine qui sont les plus chers et le Biuret ou Biurée qui est le plus controversé pour ses effets (45). L'Isobutylène-diurée (I.B.D.U.), résultant d'une condensation d'urée et d'isobutyraldéhyde ainsi que le phosphate d'urée peuvent être utilisés (82).

Afin de pallier les multiples dangers liés à l'hydrolyse trop rapide de ces composés dans le rumen qui entraîne une "explosion ammoniacale" intoxicant l'animal par alcalose sanguine, de nombreuses préparations commerciales à base d'urée ont été composées.

Ces préparations sont utilisées dans plusieurs pays sous diverses appellations : "Starea", Eky 100", "Golden Pro" aux Etats-Unis avec 20 à 30 % de matières azotées totales ; "Urea Abdukt" en Hongrie avec 50 % de MAT, "UL 100" en Tchécoslovaquie (31,8%), Carbisale en Bulgarie (42 %), "K.BM" (13 %), "Crysik" (32 %). Ces différents produits sont rapportés par Kowalczyk (45). Desprès (22) signale aussi "l'urée 44 AR" (44 %), le "Rumilix 45" (45 %), le Copral (40 %).

L'urée est aussi incorporée dans des granulés de différents sous-produits. Le mélange nélasso-urée peut être donné directement aux animaux ou même épandu sur des pâturages naturels ou artificiels (45).

Adegbola (1) rapporte qu'une ration contenant 20 % de nélasse sur un support avec 2,1 % d'urée et 26 % de tourteau de graines de coton accroît nettement la production de lait.

Une technologie nouvelle permettant une ~~imprégnation~~ imprégnation par de l'ammoniac gazeux ou en solution permet d'exploiter avantageusement les déchets cellulosiques comme les pailles, pulpes de betteraves et d'agrunes, bagasse, drêches et beaucoup d'autres sources d'énergie (82).

L'A.N.P., par les possibilités que lui offrent les particularités digestives des ruminants, présente des perspectives intéressantes pour une utilisation maximale des sous-produits et résidus pauvres en azote et riches en énergie, à condition cependant qu'il soit ajouté dans les rations des minéraux et vitamines.

#### 4 : La Production de Proteines d'organismes monocellulaires.

Les proteines d'organismes monocellulaires sont obtenues grâce à une exploitation industrielle de la croissance et de la multiplication de divers organismes monocellulaires sur des substrats qui leur fournissent l'énergie nécessaire à leur développement.

Les substrats solides ou liquides peuvent être des déchets lignocellulosiques ou animaux ainsi que les liquides résiduels du traitement de produits alimentaires ou du bois.

Peuvent être utilisés les pailles, la bagasse, les coques d'arachide, les nélasses, le lactoserum, la pâte au bisulfite comme le montre Linko (51), Dexter Bellamy (26), Blancou, Calvo et Rivière (13) et Forage (35).

Tous ces substrats sont caractérisés par une teneur élevée en carbone sous forme de matières glucidiques.

Les industries pétrochimiques expérimentent, également, cette voie de production d'aliments protéiques tant pour les animaux que pour les hommes à partir de substrats hydrocarbonés comme les alcanes et les résidus n-paraffiniques.

Epanchés sur les substrats et dans des conditions de température, de pH, de concentration et d'oxydation déterminées, par leur biologie, les micro-organismes tirent leur énergie de ces substrats pour se développer, les dégradent en même temps et les convertissent, mélangés à eux, en une biomasse riche en protéines de qualité.

Divers organismes monocellulaires peuvent être utilisés :

- les micro-organismes cellulolytiques qui après hydrolyse totale de la cellulose et de l'hémicellulose, tirent leur énergie des hexoses et pentoses formés. *Candida guilliermondii* est le plus utilisé dans ce sens (51).
- les levures, avec en particulier la levure *Torula* (66). Calvo (16) signale que, quand 454 Kg de viande produisent 454 g de protéine par jour, 454 Kg de levure *Torula* en produisent 45 tonnes.

- les bactéries et les moisissures. Cependant, elles posent des problèmes technologiques à cause des risques de pathogénicité.

- les algues, *Chlorella* en particulier. Calvert (16) signale, que leurs parois cellulaires qui sont celluloseiques les rendent plus digestibles pour les polygastriques.

Müller (53) signale, aussi, la possibilité d'utiliser des organismes pluricellulaires que sont les mouches, les vers de terre et les insectes coprophages. Ces organismes, cultivés sur des déchets animaux, peuvent être récoltés régulièrement, traités et devenir d'importantes sources naturelles de protéines.

Malgré toutes ses potentialités, la production artificielle de protéines ne peut pas encore être développée à grande échelle. Elle relève d'une technologie sophistiquée et reste un domaine scientifique peu exploré. En outre, elle a un coût prohibitif par les gros investissements en matériels très complexes qu'elle exige (26).

L'augmentation de la production des aliments du bétail en y incluant les sous-produits, les résidus et les déchets alimentaires passe par le développement de la recherche suivant plusieurs axes.

Chenost et Mayer résument les principaux domaines de recherche à approfondir pour une maîtrise d'ensemble des nouvelles sources. Ce sont :

- la composition chimique et les propriétés physiques de ces nouvelles sources afin de lever les obstacles à leur utilisation par l'animal.

- le stockage de ces nouvelles sources en affinant les méthodes de déshydratation, d'ensilage afin de limiter leur détérioration par fermentation ou oxydation.

- la maîtrise des processus de traitement afin d'accroître la précision de la composition de ces produits pour permettre des formulations de rations précises.

- la détermination des substances et des déficiences nutritionnelles affectant ces produits afin de les assainir et d'assurer de bonnes complémentations et supplémentation (18).

Il importe d'y ajouter aussi :

- la pleine exploitation du potentiel animal en ayant recours à la génétique pour accroître la qualité des animaux dans le sens d'une meilleure utilisation de ces nouvelles ressources.

- l'utilisation de méthodes d'élevage appropriées pour un système d'élevage modernisé et adapté aux réalités.

Avec Mongodin et Van Denberg (56), il importe d'insister sur le fait que "ces recherches s'appliqueront aux conditions locales et les techniciens ne devront pas être tentés par un "dogmatisme" fondé sur ce qui se fait dans les pays industrialisés. Au contraire, la nécessité à la fois sociale, politique et économique d'utiliser au maximum, les sous-produits d'origine locale, leur impose de se dégager des conceptions de l'industrie européenne des aliments du bétail ; ils doivent s'engager hardiment dans la formulation de règles et de techniques originales et propres au milieu dans lequel et pour lequel ils travaillent".

Ces recommandations donnent toute son importance à l'examen des problèmes économiques se posant à l'élaboration de solutions opérationnelles de l'exploitation des résidus et déchets de l'agriculture et de l'industrie pour l'élevage.

## B - LES PROBLEMES ECONOMIQUES DE L'UTILISATION DES NOUVELLES RESSOURCES POUR L'ALIMENTATION ANIMALE.

Différents problèmes rendent souvent peu rentables , sur le plan économique, l'utilisation des nouvelles sources. Les utilisations concurrentes et les politiques économiques sont également des freins à l'extension de leur utilisation.

Dans cette partie, nous évoquerons les principaux problèmes économiques soulevés par les nouvelles sources. Les aspects économiques liés aux technologies permettant leur obtention ne seront pas abordés, car l'ayant déjà été dans la première partie de ce chapitre.

### 1 : La Répartition des nouvelles ressources.

Cette répartition est très disparate. Certains produits se retrouvent aisément dans le monde entier tels les résidus de culture et les sous-produits et déchets animaux. D'autres, par contre, n'ont qu'une importance locale relevant de l'adaptation climatique des espèces végétales, des traditions agricoles et de l'implantation géographique des principales industries agro-alimentaires.

La collecte et le transport sont généralement des opérations dont les coûts sont prohibitifs.

L'évaluation des disponibilités réelles est également difficile. Généralement basée sur des statistiques très discutées de la production des produits d'origine, elle doit se faire, en plus, avec des taux d'extraction qui sont très variables.

Ces difficultés dans la récolte et l'évaluation des disponibilités de nombreuses nouvelles sources freinent leur utilisation.

## 2 : Les utilisations concurrentes.

La production animale n'est pas la seule filière de l'exploitation des divers déchets et résidus qualifiés de nouvelles ressources pour l'alimentation animale.

Il existe en effet différentes "filières technologiques"; La concurrence entre l'élevage et ces différentes filières est d'autant plus importante que les déchets et résidus sont la propriété d'agents économiques ayant leurs propres intérêts et logiques.

Les différentes filières technologiques peuvent être regroupées en plusieurs rubriques qui ont été étudiées et évaluées par le Groupe de recherche sur les techniques rurales (38) (39) et la F.A.O. associée au FITE (33).

### 2. 1. : La production d'énergie.

Les déchets cellulosiques, avec en particulier la coque d'arachide, la bagasse, les copeaux et la sciure de bois peuvent avantageusement être exploités pour la production d'énergie.

Déjà, la coque d'arachide connaît une telle utilisation dans les huileries où 140 000 tonnes de coques correspondent à 35 000 tonnes de mazout (38).

Dans une usine de la place où la valeur énergétique de la coque est destinée à 5000 F.CFA la tonne; il est précisé que celle-ci restera pendant longtemps plus rentable sous le rapport de la production d'énergie par combustion.

Au niveau domestique, la coque d'arachide et les autres déchets peuvent être employés pour alimenter des fourneaux métalliques.

Le compostage anaérobique des déchets cellulosiques permet également la production d'énergie sous forme de méthane (CH<sub>4</sub>).

Cette voie est d'autant plus concurrente de l'élevage qu'elle permet d'avoir, à bon marché, une ressource énergétique dont la production est décentralisée à l'échelle des exploitations agricoles ou des villages comme en Chine.

La crise actuelle de l'énergie et la recherche de solutions alternatives par rapport au pétrole rendent la production d'énergie par les déchets et résidus cellulosiques plus rentables que leur utilisation en élevage si le minimum d'investissements qu'elle nécessite est mis en oeuvre.

## 2. 2. : L'enrichissement du sol.

La plupart des déchets celluloseux notamment les résidus de culture ainsi que les déchets animaux étaient traditionnellement utilisés comme éléments fertilisants ou améliorateurs des propriétés physiques du sol.

Le prélèvement et l'orientation à d'autres fins peuvent entamer les potentialités nutritives des sols où ils sont produits. Un palliatif peut, cependant, être trouvé avec l'amendement des engrais. Cependant, dans la conjoncture économique actuelle, le prix des engrais est élevé et croît régulièrement.

Au Sénégal, le déficit des bilans humiques et minéraux de la plupart des sols nécessite une compensation qui ne peut être apportée que par ces résidus, à défaut d'engrais.

Ainsi, l'enrichissement du sol par la restitution de la matière organique est lui aussi un puissant concurrent de l'élevage pour l'exploitation des résidus de culture et des déchets animaux.

Cet enrichissement peut se faire par épandage des cendres ou cultures sur brûlis, les labours d'enfouissement, le mulching ou enfouissement des coques, les compostages aérobie et anaérobie et l'épandage de fumier de ferme (38).

## 2. 3. : L'habitat.

Les résidus de culture sont déjà utilisés traditionnellement dans les techniques de construction sur tous les continents, surtout en Afrique où ils se révèlent adaptés aux exigences architecturales.

De plus, les résidus de culture et les autres déchets celluloseux par leur teneur en silice et éléments fibreux peuvent être utilisés pour la fabrication de panneaux de particules et de ciment, qui sont importants dans l'habitat moderne.

## 3 : Les politiques économiques.

Les politiques économiques des pouvoirs publics sont souvent des freins dans l'exploitation rationnelle et rentable des nouvelles sources d'alimentation animale.

La mauvaise organisation de l'économie et le manque de choix stratégiques empêchent une programmation de l'utilisation optimale de l'ensemble des richesses potentielles ou déjà produites. L'abandon des résidus de culture et des nombreux autres sous-produits le révèle.

La désarticulation des choix économiques par rapport aux impératifs nationaux privent souvent les élevages nationaux d'importantes nouvelles sources qui sont exportées ou vendues en même temps que leurs produits d'origine.

L'exportation des tourteaux sénégalais illustre cette donnée. Afin de satisfaire les exigences d'une balance de paiement déficitaire et les contrats commerciaux, la quasi-totalité des tourteaux sénégalais sont exportés. Les éleveurs sénégalais en sont privés, d'autant plus qu'ils sont incapables de faire une concurrence par leur faible pouvoir d'achat, la vente au niveau national étant faite à un prix aligné sur les cours pratiqués sur les marchés européens où les éleveurs bénéficient, pour le tourteau, de mesures protectrices de la part de leurs Etats (40).

Les politiques économiques ont cependant un rôle fondamental à jouer pour l'exploitation de ces nouvelles ressources, si elles sont menées correctement.

En effet, par elles, peuvent être définies des options permettant de prendre le parti d'une utilisation optimale des ressources nationales.

Ainsi une évaluation objective des disponibilités et de la rentabilité des différentes filières technologiques pourra permettre :

- de sélectionner les meilleures approches de l'exploitation des ressources associant les court, moyen et long termes et combinant les échelles industrielle et rurale;
- de planifier l'utilisation des ressources pour assurer à chaque filière un avenir réel en maîtrisant la concurrence par un choix des priorités.

Dans de telles perspectives, l'élevage peut être un pôle important de l'utilisation des résidus de culture, des sous-produits des industries du bois, des sous-produits agro-industriels et animaux.

Cet élevage pourra sans doute devenir un "programme intégré polyvalent" tel que le projette Preston (69). Ce programme ne combinera pas seulement la production de lait, de viande et d'oeufs mais maximisera aussi l'utilisation de tout déchet et de tous les excréments par la fabrication de nouveaux produits utiles et la production d'un biogaz riche en méthane après une fermentation anaérobie des excréments, fèces ou urine. Ce système n'utilisant que le carbone, l'hydrogène et l'oxygène, le reste des excréments riches en minéraux pourra être récupéré et donner de l'engrais.

Ainsi pourront être établis les systèmes d'élevage de l'avenir, inspirés par l'écologie et intégrés dans une stratégie de développement équilibré et auto-centré assurant la consommation humaine en protéines animales, la productivité de l'agriculture, l'approvisionnement en énergie et la protection de la nature.

DEUXIEME PARTIE

LA METHODE D'ENQUETE : SES BASES

ET LE QUESTIONNAIRE

La stratégie de la complémentarité entre l'homme et l'animal exige pour son avènement la résolution de nombreux problèmes scientifiques, technologiques et économiques.

Parmi ces problèmes, la connaissance précise des disponibilités en résidus de culture et sous-produits et de leur potentiel en alimentation animale se présente comme une exigence fondamentale. Seule une telle connaissance peut garantir des méthodes judicieuses et réalistes d'utilisation dans les programmes de développement des productions animales, sans concurrence avec les autres filières technologiques.

Cette connaissance se heurte, cependant, à deux grandes difficultés portant sur :

- l'évaluation quantitative, car les disponibilités sont calculées à partir de statistiques globales faites sur la base de la production théorique des produits principaux et de taux d'extraction souvent arbitraires.

- L'évaluation des caractéristiques du milieu de production ou d'utilisation des résidus et sous-produits et des contraintes qui déterminent son potentiel.

Il s'avère donc nécessaire de concevoir une approche et une méthode d'enquête conduisant à une appréciation plus juste des disponibilités et du potentiel des nouvelles ressources pour l'alimentation animale dans les différentes régions agricoles ou unités agro-industrielles.

Cette approche et la méthode d'enquête en découlant, une fois élaborée et affinée, permettront, avec les aménagements et rectifications inévitables, de préciser la réalité, région par région, et de permettre une rationalisation de l'utilisation de ces ressources.

Le travail que nous avons mené, essaye de répondre à cette exigence. Il aspire à être une contribution dans l'accumulation des expériences préparant une méthodologie d'enquête sur les ressources fourragères non conventionnelles.

La démarche, qui a été appliquée, s'articule sur 3 moments essentiels concourant à la définition d'une méthode d'enquête rigoureuse :

- le choix et l'identification d'une zone agricole possédant des disponibilités en ressources fourragères non conventionnelles

- l'étude des particularités de cette zone afin de percevoir les contraintes déterminant le potentiel en ressources fourragères non conventionnelles.

- l'élaboration d'une technique d'enquête et son application sur le terrain afin de mieux connaître les quantités réelles produites, leur évaluation, leur localisation, leur distribution, leur présentation et leur prix, d'une part et de mieux identifier les contraintes logistiques, techniques, économiques et sociales qui affectent leur utilisation, d'autre part.

Dans la deuxième partie de ce travail, nous nous attacherons à exposer les différents moments de cette démarche afin de pouvoir, dans la troisième partie, exposer les résultats de cette démarche et les rectifications qu'elle suggère.

Il est ainsi exposé les bases de la méthode d'enquête puis ses objectifs.

## C H A P I T R E I - LES BASES DE LA METHODE D'ENQUETE

Les bases de la méthode d'enquête sont la définition de l'univers de l'enquête et sa stratification.

La définition de l'univers de l'enquête répond à la nécessité de prendre en compte, dans l'étude des cibles de celle-ci, le contexte global économique, social, politique et administratif.

La stratification de l'univers de l'enquête, quant à elle, permet une vue meilleure sur les différents sous-ensembles de l'univers ou strates et par conséquent de connaître plus précisément les caractéristiques de cet univers et les tendances qui animent son évolution.

Dans le présent chapitre, une attention particulière a été portée à ces bases de la méthode d'enquête, car à elles seules, elles présentent un ensemble de données susceptibles de faire mieux effectuer les enquêtes sur le terrain et aussi de dégager les prémisses essentielles des plans d'action pratique destinée à l'élevage et à l'utilisation des nouvelles ressources d'alimentation animale.

La région administrative du Sine-Saloum a été choisie comme univers de l'enquête. Ce choix découle de la place qu'elle occupe dans le Bassin arachidier et des potentialités qu'elle recèle pour le sujet qui nous préoccupe.

La division administrative de la région ne relevant pas de particularités susceptibles de permettre l'établissement de strates différentes, une stratification est faite en fonction de données physiques, de la répartition des populations humaine et animale et également des spécificités socio-économiques.

Sur la base de cette stratification, un échantillonnage a été fait en tenant compte des possibilités matérielles de l'enquête.

### A - PRESENTATION DE L'UNIVERS DE L'ENQUETE : LE SINE-SALOUM

Dans le cadre de la définition d'une nouvelle politique de développement des productions animales, le Sénégal a été divisé en cinq zones écologiques par le Conseil Interministériel du 27 Décembre 1971. Ces zones sont : (cf carte n° 1)

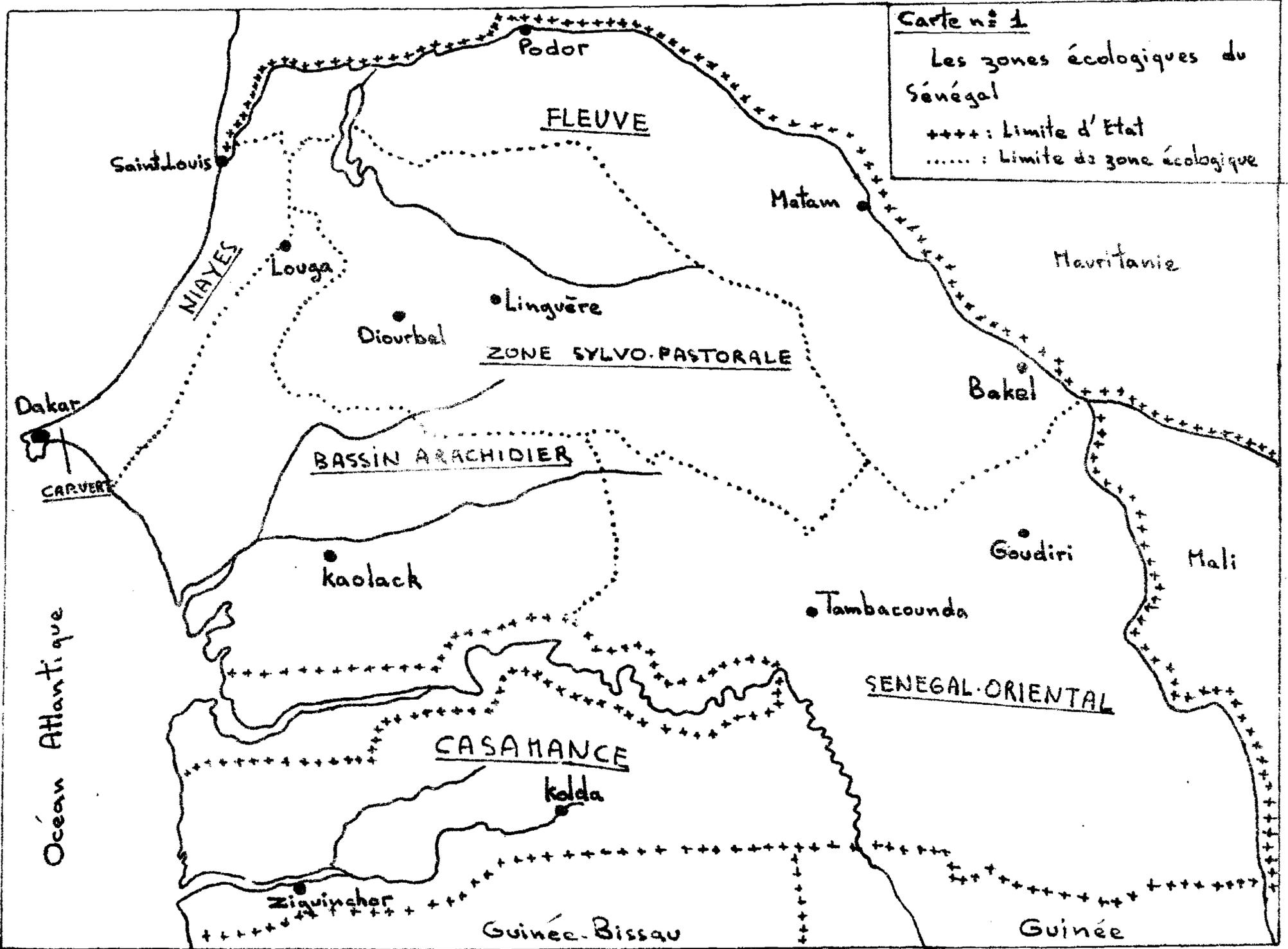
- la vallée du Fleuve Sénégal
- la zone sylvopastorale
- la bassin arachidier
- le Sénégal-Oriental et la Casamance
- le Cap-Vert et les Niayes.

Carte n° 1

Les zones écologiques du Sénégal

++++ : Limite d'Etat

..... : Limite de zone écologique



Le Sine-Saloum, région relevant d'un découpage administratif, est entièrement inclus dans le bassin arachidier sénégalais qui englobe, par ailleurs, les régions de Thiès, Diourbel et Louga (dans sa portion Ouest). Par ses particularités historiques et socio-économiques, le Sine-Saloum peut être considéré comme le coeur du bassin arachidier. Il est, cependant, important de ne pas l'aborder avec une vision écologique trop globalisante. En effet, la division écologique précitée fait plus la différence entre les zones à partir de facteurs dominants qu'elle ne confère une homogénéité interne à chaque zone.

L'examen des données géographiques et socio-économiques du Sine-Saloum le prouve, tout en permettant de cerner les spécificités de notre univers d'enquête.

## 1 : Données géographiques

N'en sont présentées que les principales :

### 1.1. : Situation du Sine-Saloum

Les limites du Sine-Saloum relèvent de commodités politico-administratives et ne reflètent pas une entité géographique particulière.

D'une superficie de 23.945 km<sup>2</sup>, il représente 12 % des 196.722 km<sup>2</sup> du Sénégal et vient après le Sénégal-Oriental, le Fleuve, la Casamance et la Région de Louga, sous le rapport des superficies.

Il est limité à l'Ouest par l'Océan Atlantique, au Nord par les régions de Thiès, Diourbel et Louga dans le sens Ouest-Est. A l'Est, il s'ouvre sur le Sénégal-Oriental, tandis que la Gambie constitue sa frontière Sud.

Il est découpé en 6 départements et 19 arrondissements avec Kaolack comme chef-lieu de région (cf carte n° 2).

### 1.2. : Données climatiques

Situé dans la zone Centre-Ouest du Sénégal, le Sine-Saloum connaît les caractéristiques générales du climat sénégalais : un régime climatique ample avec un rythme soudano-sahélien donnant deux saisons climatiques : la saison sèche et la saison des pluies ou hivernage (8).

Il existe cependant des types de temps variés se succédant au cours de quatre principales périodes que l'expérience paysanne distingue au long des mois (63).



a) - Les périodes climatiques

Ces périodes ponctuent la vie du monde rural, singulièrement au Sine-Saloum. Ce sont :

- le "Noor", coeur de la saison sèche,
- le "Ciorone", s'étalant de la fin avril à la fin juin, marqué par l'arrivée de filets d'air humide annonçant les pluies,
- le "Nawet", saison des pluies de juillet à fin octobre,
- le "Lolli ", période fraîche de la saison sèche allant de novembre à janvier ou février et connaissant quelquefois des chutes de " ëgg " qui sont de faibles précipitations résultant d'invasions polaires profondes.

b) - La pluviométrie est une donnée essentielle par son incidence économique dans les structures actuelles du Sénégal. Elle est marquée par de fortes variations interannuelles pour un même point. Nguyen Van Chi - Bonnardel (50) révèle qu'il y a eu un hiverrage relativement sec tous les 4 ans pour la décennie 70-80 marquée par "une péjoration climatique" très alarmante.

L'étude des courbes isohyètes montre une décroissance rapide du total annuel de la pluviométrie du Sud vers le Nord du Sénégal corrélative au mouvement du front intertropical (limite septentrionale de la Mousson, porteuse des pluies) (8). La pluviométrie passe de 100 - 200 mm à plus de 1.800 mm (cf carte n° 3).

Le Sine-Saloum, dans sa plus grande partie, se trouve entre les isohyètes 700 à 900 mm. Sa portion Sud-Ouest se trouve à plus de 1.100 mm.

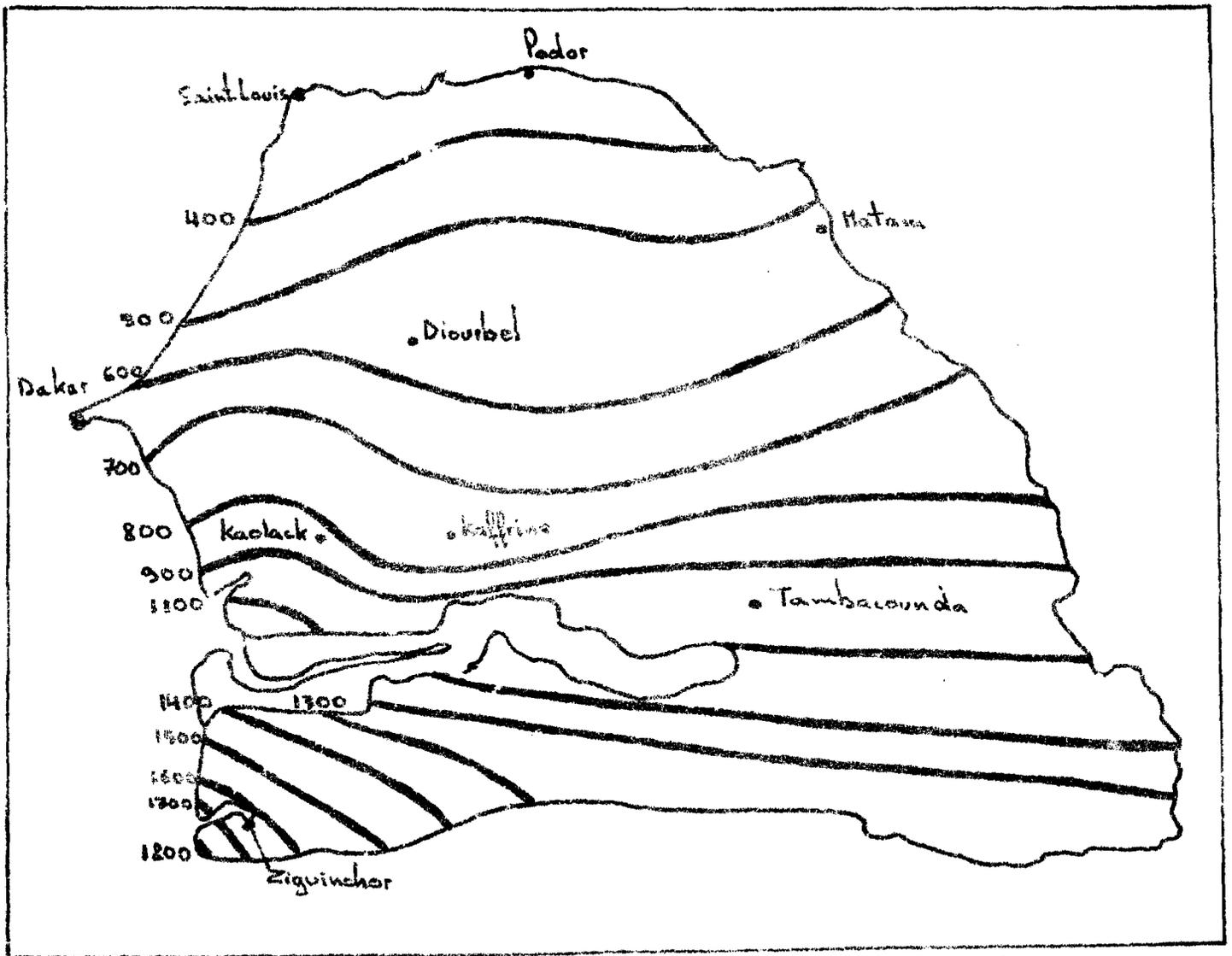
Il apparaît ainsi que le Sine-Saloum n'est pas favorisé par la pluviométrie. Il subit ses aléas comme toute la portion du Sénégal située au Nord de la ligne Dakar-Kédougou. Cette portion connaît, le plus souvent, un retard dans l'installation des pluies et un rapide abandon par celles-ci.

En 1979, il a été relevé une moyenne de 636 mm pour 42 jours de pluies au Sine-Saloum (78). En 1980, il y eut 666 mm pour 48 jours de pluies (79).

La répartition des pluies permet de déterminer, avec Moral, les régions climatiques particulières au Sine-Saloum (18).

c) - Les régions climatiques du Sine-Saloum

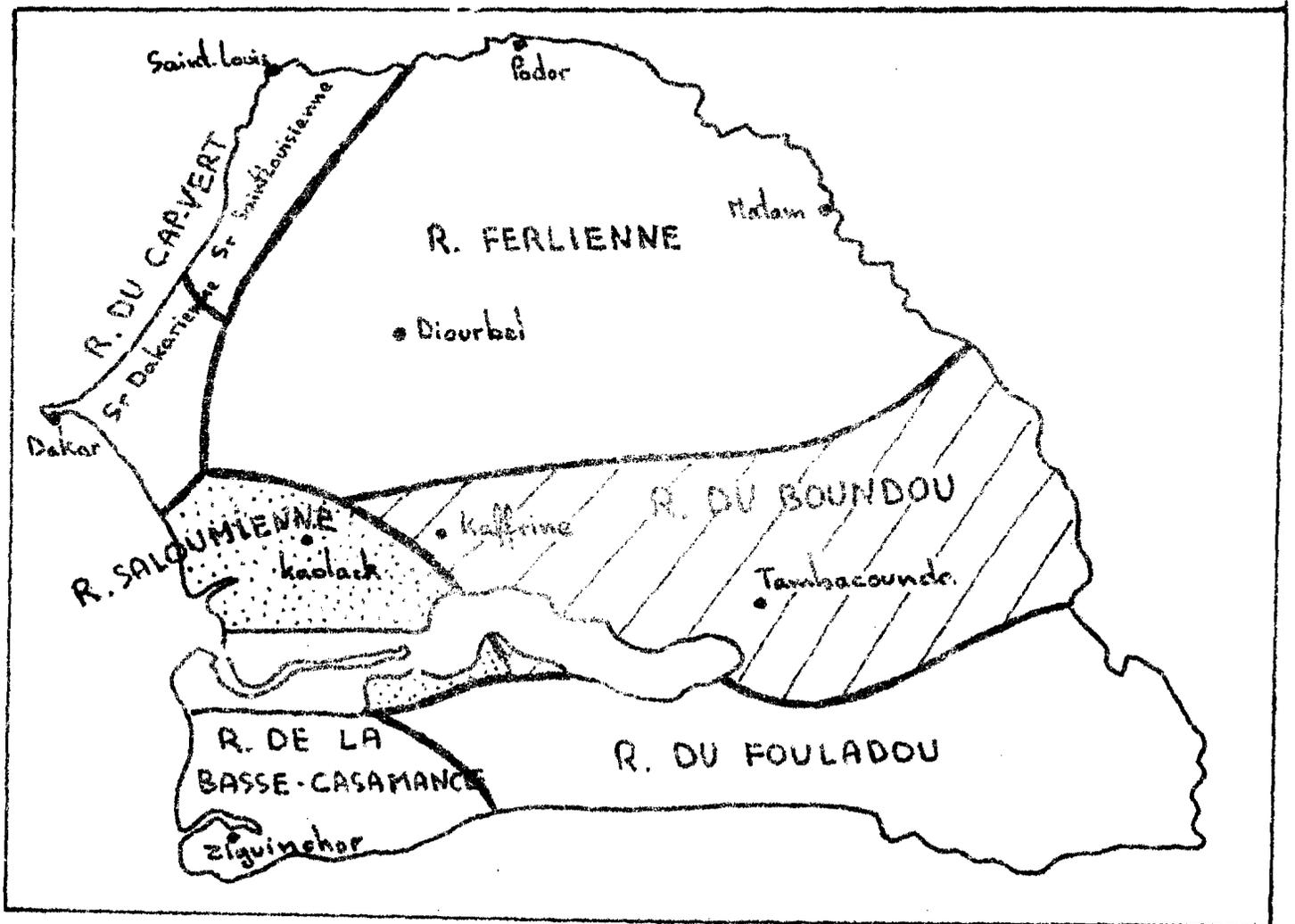
En plus du littoral et des îles des deltas du Saloum et du Sine qui subissent les influences maritimes, peuvent être distinguées 3 régions climatiques particulières (cf carte n° 4) :



Carte n° 2

Les précipitations moyennes annuelles du Sénégal

— Isohyete en mm.



Carte n° 4

Les régions climatiques du Sénégal

— Limite de région climatique

R : région

Sr : sous-région

- l'Est du Sine-Saloum : il est inclus dans la région climatique du Boundou, caractéristique du Sénégal Oriental. La pluviométrie y est élevée. En 1980, Kounguel a enregistré 1.057,8 mm pour 44 jours de pluies et Kaffrine 723 mm pour 56 jours de pluies (79).

- Le Nord-Est du Sine-Saloum : il correspond aux dernières invasions du Sud de la région climatique du Ferlo, caractéristique de la zone sylvopastorale. Il a un caractère continental et sahélien avec une pluviométrie très faible. En 1980, Gossas a enregistré 408 mm de pluies en 39 jours.

- Le Nord-Est, le Centre et le Sud du Sine-Saloum : ils forment la région climatique saloumienne, typique de la région. Elle est soudanienne du Nord au Sud mais peut être considérée comme intermédiaire entre les deux régions précitées.

La pluviométrie y varie de 484,3 mm pour 63 jours de pluies à Kaolack à 794,5 mm pour 49 jours de pluies à Niouro du Rip (79).

### 1. 3. : Données pédologiques

La région du Sine-Saloum s'étend sur le socle pré-cambrien recouvert par le bassin sédimentaire sénégalais. Comme pour l'essentiel du Sénégal, elle est recouverte de sols sablo-argileux dans l'ensemble pauvres mais légers et faciles à travailler (60). L'expérience paysanne se réfère aux "tanns", terres salées dans les vallées fossiles du Sine et du Saloum, les sols "dek" et "dek-dior" qui sont relativement compacts et opposés aux sols "dior" sablonneux du Nord du Bassin arachidier.

Une étude pédologique plus poussée révèle cependant de nombreuses nuances.

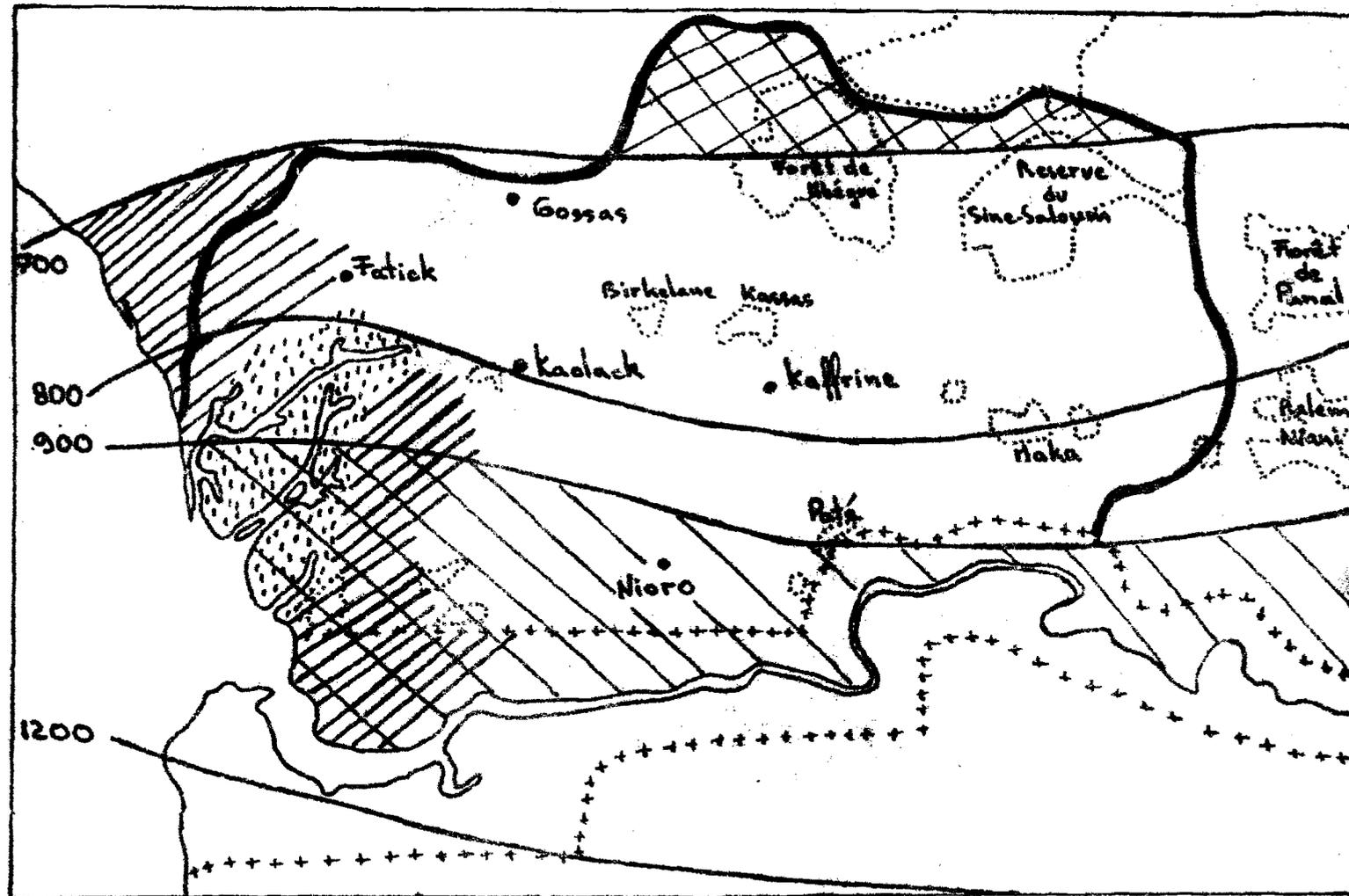
### 1. 4. : Végétation

La végétation du Sénégal est globalement incluse dans le domaine sahélo-soudanien (cf carte n° 5). Son évolution est commandée par la latitude et se superpose aux variations pluviométriques et à celles de la durée de l'hivernage.

Pour le Sine-Saloum, on relève :

- une végétation sahélienne au Nord-Est. Elle prédomine au dessus de l'isohyète 700 mm et persiste toujours entre les isohyètes 700 et 800 mm.

- une végétation soudanienne nette à partir de l'isohyète 900. Elle regresse fortement jusqu'à l'isohyète 700.



Carte n° 5

La végétation

-  Domaine sahélo-soudanien
-  Domaine soudano-sahélien
-  Domaine soudanien

-  Secteur halophile
-  Secteur maritime de la mousson
-  Isohyètes annuelles (mm)
-  Forêt classée

- une végétation de "mangroves" à Rhizophora et Avicennia dans les écosystèmes particuliers des deltas du Sine et du Saloum et dans les îles.

La végétation du Sine-Saloum présente donc une dominante sahélo-soudanienne au Nord-Est qui décroît en latitude du Nord vers le Sud au profit de la dominante soudanienne sauf pour les secteurs halophiles côtiers (8).

Cette végétation est, cependant, très éprouvée par la "lèpre écologique" qu'est la désertification entretenue par l'extension des cultures au détriment des jachères graminéennes et arborées ainsi que par les feux de brousse.

Il existe plusieurs forêts classées au Nord, à l'Est et au Sud. Tout le reste de la région est considéré comme terrain de cultures, à moins de contraintes pédologiques.

#### 1. 5. : Hydrographie

Le Sine et le Saloum sont des cours d'eau fossiles issus du Ferlo. Ils donnent sur la côte atlantique des rias occupées par l'eau de mer. Le Diombos et le Bandiala sont également des rias délimitant des îles massives (Mar, Gandol, îles Socès) (8) (63).

Dans le Sud-Ouest du Sine-Saloum, subsistent des rivières intermittentes, toujours saumâtres : Les Petit et Grand Baobolong, le Bolong de Saboya et celui de Koular. Le seul point d'eau douce est le lac de Keur Mana, presque asséché.

#### 2 - Données socio-économiques

L'exposé de ces données se limite à celles ayant une incidence sur l'élevage et son développement.

##### 2. 1. : La population

L'enquête démographique réalisée en 1976 permet d'établir certaines données ayant surtout un rôle indicatif sur l'évaluation et la répartition de la population.

##### a) - Evaluation de la population

Une évaluation sommaire peut être faite grâce au tableau suivant :  
(à partir du Ve plan) (6).

Population	Totale	urbaine	rurale
Sénégal	5.114.630	1.528.440	2.296.190
Sine-Saloum	1.013.530	131.530	882.120
% du Sine-Saloum	19,8	8,6	24,52

La population connaîtrait un taux de croissance de 2,87 % pour tout le Sénégal et 2,8 % pour le Sine-Saloum selon les pouvoirs publics (6).

Cependant, Nguyen Van Chi-Bonnardel (60), en partant d'un taux de 2,25 % et en excluant l'agglomération de Dakar, connaissant à elle seule un taux de 4,8 %, rectifie le taux de croissance réelle à 1,7 % par an en moyenne.

La densité humaine au Sine-Saloum est forte avec 42 habitants au km<sup>2</sup> alors qu'elle n'est que de 26 habitants/km<sup>2</sup> pour tout le Sénégal.

Le Sine-Saloum est inclus dans le grand bloc du Centre-Ouest opposé aux zones périphériques du Fleuve, du Sénégal-Oriental et de la Casamance. Ce bloc contient la quasi-totalité de l'appareil urbain du Sénégal. Ainsi, le Sine-Saloum, plus peuplé que la région du Cap-Vert, possède des centres urbains ou semi-urbains relativement développés. Kaolack est parmi les trois villes les plus importantes du Sénégal et connaît un taux de croissance de 3 % par an depuis 1960. Fatick, Guinguinéo, Kaffrine et Gossas avoisinent ou dépassent les 100.000 habitants en 1974 (60).

Ce survol montre que les besoins actuels et potentiels du Sine-Saloum en produits animaux comme la viande, le lait et les oeufs sont importants car cette région a des concentrations humaines fortes, à l'échelle du Sénégal.

#### b) - r é p a r t i t i o n

Le Sine-Saloum n'est pas homogène quant à la répartition de la population.

Les rapports entre les populations urbaine et rurale se présentent dans le tableau ci-dessous :

	Population urbaine en %	Population rurale en %
Sénégal	29,7	70,3
Sine-Saloum	13	87

En outre, aux fortes concentrations de la portion Ouest de la région s'oppose un peuplement encore inachevé à l'Est. La densité par plages en 1971 révèle des densités de l'ordre de : (8)

- 79 à 99 hab/km<sup>2</sup> au plus et 45 à 59 hab/km<sup>2</sup> au Nord-Ouest dans le pays sérère
- 45 à 59 hab/km<sup>2</sup> au Sud du département de Kaolack
- 15 à 29 hab/km<sup>2</sup> aux environs de Kaffrine
- 5 à 14 hab/km<sup>2</sup> à l'extrême Est.

Ces données montrent que les forces de travail sont diversement disposées : hyperdéveloppées dans le Nord et l'Ouest, elles décroissent progressivement vers l'Est où le temps de travail susceptible d'être consacré à l'élevage est court.

De plus, les fortes concentrations humaines rendent aiguë la contradiction entre les jachères pâturées et l'extension des exploitations agricoles.

## 2. 2. : Équipement et développement

Le "Triangle arachidier" (Thiès - Diourbel - Sine-Saloum) a bénéficié au maximum des investissements coloniaux portant sur les voies et moyens de communications (chemins de fer et routes), l'équipement portuaire (à Kaolack) et les infrastructures électriques et industrielles.

Sur le plan agricole, il connaît la profonde implantation de la Société de Développement et de Vulgarisation Agricole (SODEVA), ancienne Société d'Assistance Technique (SATEC), qui y est intervenue de 1964 à 1968. La SODEVA est animatrice et responsable du développement agricole pour tout le bassin arachidier. Elle développe, depuis dix ans, le projet de "Promotion rurale dans le Sine-Saloum".

Ce projet vise, en résumé, à une amélioration foncière des exploitations par l'essouchage, le labour et le reboisement, à une diversification des cultures et à une intensification des façons culturales par rotation et traction animale. L'objectif fixé est l'encadrement de 348.000 ha de terres cultivées, de 29.000 exploitations regroupant 290.000 paysans.

L'encadrement regroupe les paysans en 3 catégories (36) :

- le TBFF (Traction Bovine - Fumure Forte), paysan usant de la traction bovine et dont l'exploitation possède au moins 1 ha essouché et ayant reçu 400 kg/ha de phosphate tricalcique en engrais de fond.
- le TB (Traction Bovine), paysan usant de la traction bovine.
- le TL (Thèmes légers), paysan bénéficiant de certains thèmes agronomiques vulgarisés mais ne possédant pas de paires de boeufs pour la traction.

En 1980, seulement 43 % de l'ensemble des exploitations du Sine-Saloun étaient encadrées, avec 22 % pour les TBFF, 35 % pour les TB et 43 % pour les TL, le total étant de 54.000 ha encadrés avec 26.400 exploitations à traction bovine (79).

En plus de l'intervention de la SODEV, il faut rappeler celle de l'Office National de Coopération et d'Assistance au Développement (ONCAD). Entre autres activités, sa tâche essentielle a été de coiffer les coopératives de commercialisation de l'arachide. Le Sine-Saloun regroupe près de 33 % de ces coopératives.

Cependant, depuis octobre 1980, une profonde réforme des structures intervenant dans l'exploitation et la commercialisation de l'arachide est en cours avec la suppression de l'ONCAD, la création de la Société Nationale d'Approvisionnement du Monde Rural (SONAR) et la refonte du "mouvement coopératif".

Cette situation engendre de profondes perturbations difficiles à évaluer dans les données économiques du Sine-Saloun.

En plus de ces structures, il existe quelques "fermes pilotes" introduites par les services de la Promotion humaine et sous la direction des Centres d'Expansion Rurale (CER).

Malheureusement, ces fermes végètent par manque de financement et ont peu d'impacts.

En plus de ces éléments devant assurer le développement économique de la région, différents projets hydroagricoles ont été élaborés mais aucun n'est arrivé à terme. Il s'agit du "Projet du Bas Saloum", du Projet de retenues des eaux de ruissellement au Sud de l'isohyète 600 mm, du "Projet du Baobolong" (2).

### 2. 3. : Données sur l'agriculture

Les statistiques permettant d'approcher l'Agriculture et l'élevage, au Sénégal, sont particulièrement controversées car relevant plus d'extrapolations que d'enquêtes systématiques.

Dans le domaine agricole, certaines données de base sont généralement fausses car des lacunes importantes existent par rapport au recensement des surfaces cultivées, avec l'absence de cadastre national, et aussi par rapport aux rendements et productions. Selon Nguyen Van Chi - Bonnarde<sup>1</sup>(60), on calcule 10 % de plus en année bonne et 15 % de moins en année mauvaise pour les différents paramètres agricoles.

Seules les quantités commercialisées par l'ONCAD et la Société de Développement des Fibres Textiles (SODEFITEX) sont connues avec plus ou moins d'exactitude. Les quantités réellement produites ne sont pas connues, même pour l'arachide.

Les céréales sont, pour l'essentiel, autoconsommées ainsi que les autres productions vivrières. Une partie de l'arachide est autoconsommée comme nourriture et semences personnelles tandis que des tonnages importants sont commercialisés en dehors des circuits étatiques par la vente dans les marchés intérieurs de campagnes et de villes et les ventes clandestines en Gambie, en contrepartie de produits de contrebande.

Néanmoins, nous donnerons quelques chiffres indicatifs pour marquer la place du Sine-Saloum dans l'économie du Sénégal et pour pouvoir palper, autant que faire se peut, ses potentialités en ressources fourragères non conventionnelles.

#### a) l'arachide

La production sénégalaise d'arachides en coques varie entre 500.000 et 1 million de tonnes suivant les hivernages.

De la saison 1966/1967 à celle de 1976/1977, le Sine-Saloum a produit en moyenne 400.000 tonnes par an avec un écart-type de 100.000 tonnes par an. Cette production représente 45,6 % de la production totale annuelle du Sénégal.

Le Sine-Saloum est la plus importante région productrice d'arachides, la deuxième étant celle de Diourbel avec seulement 20 à 25 % de la production totale annuelle (12).

Les superficies cultivées au Sine-Saloum sont égales à environ 350.000 ha soit 34 % de la superficie cultivée du Sénégal (12). En moyenne, 56 % des terres cultivées sont dévolues à l'arachide contre 43 % aux céréales, les 1 % restant aux divers (79).

Les rendements sont de l'ordre de 850 kg/ha avec un écart-type de 180 Kg/ha suivant les années. Cependant, ils peuvent monter à 1.093 kg/ha (en 1975/1976) et descendre à 453 kg/ha comme en 1977/1978 (12).

Par rapport aux tendances générales de la production arachidière, le Sine-Saloum, plus qu'une autre région, est touché par les problèmes posés par l'arachide.

Après une longue période de prospérité, l'enprise de l'arachide sur l'économie du Sénégal et du Sine-Saloum, en particulier, est devenue "une tyrannie" et entretient une profonde crise du monde rural, bloqué dans son développement et sa modernisation.

Les principaux problèmes qui se posent sont :

- l'exploitation des terres à la limite du seuil critique de 50 % de la superficie totale, particulièrement dans le Sine, au détriment de la jachère que les assolements ne peuvent plus inclure (6).

- la baisse, au mieux la stagnation, des rendements depuis 20 ans malgré les fongicides, les engrais, les semences sélectionnées et les appareils d'encadrement ou de vulgarisation (64).

- les "calamités naturelles" que sont la pluviométrie déficitaire, irrégulière et mal répartie sur des cultures totalement sous pluies, l'invasion permanente de parasites (criquets, sauteriaux, mylabres, cantharides, chenilles), les pluies d'arrière-saison dégradant les récoltes et les qualités germinatives des semences.

- la chute des revenus des producteurs qui se poursuit depuis 1967 où le prix de l'arachide a décré de 20 % sur les marchés internationaux (60). Depuis l'application des accords de Yaoundé de 1963 et 1971, le Sénégal ne bénéficie plus des tarifs préférentiels accordés par la France et connaît une forte concurrence.

L'écoulement de l'arachide sénégalaise est devenu encore plus problématique avec la chute de la production, alors que l'on enregistre les progrès d'autres grands producteurs (2.793 kg/ha en 1974 aux U.S.A. contre 850 kg/ha au Sénégal) et l'arrivée en force d'autres oléagineux (Tournesol et soja) (3).

- Le "malaise paysan" marqué par le refus du paiement des dettes relevant du Programme Agricole introduit par l'ONCAD (engrais, semences, matériel, bovins de trait). Selon les sources officielles, en décembre 1979, cet endettement représentait 550.000 tonnes d'arachides. Ce refus s'accompagne d'une défiance profonde envers l'environnement administratif et coopératif, du fait de la mauvaise gestion des coopératives, du retard de la commercialisation de l'arachide et du placement des semences (64).

Ces différents problèmes soulèvent nombre d'interrogations sur l'avenir de l'arachide et, par conséquent, la fane et les coques d'arachide. Les disponibilités actuelles en ces sous-produits peuvent-elles se perpétuer et constituer des bases pour l'élaboration de systèmes d'élevage durables ?

Il est important de noter que, depuis 1968, une tendance à la progressive réduction de l'importance de l'arachide se dessine. En 1977, le rapport entre l'arachide et les céréales était au plan des superficies cultivées de 66 % et 34 % respectivement (6). Pour le Sine-Saloum, aujourd'hui il est de 56 % et 43 % (79).

De plus, Pelissier (64) signale que tout accident climatique entraîne un retour vers l'économie de subsistance aux dépens des spéculations destinées aux marchés extérieurs.

Or, l'Organisation Météorologique Mondiale (OMM) (62) indique qu'au cours des décennies, des siècles, des millénaires et des ères géologiques passés, les conditions climatiques ont connu des variations de diverses durées et dont les causes sont encore mal connues. Elle suppose, cependant, qu'une évolution constante du climat continuera dans l'avenir sans que l'on puisse présager le sens de sa variabilité. Le retour à une pluviométrie normale est donc hypothétique pour le proche avenir.

Malgré sa régression, l'arachide demeure maîtresse de l'économie agricole bien que la production de céréales croisse. En l'absence d'une hydraulique agricole efficiente et d'autres sources de numéraires pour le monde rural et l'Etat, l'arachide résiste toujours à la diversification, d'autant qu'elle est adaptée aux dures conditions climatiques du Sénégal (60).

Elle représente 75 % des exportations du secteur agricole (6), la moitié des exportations du pays sous forme d'huiles brute et raffinée de tourteaux, d'arachides décortiquées ; 10 % des recettes budgétaires de l'Etat, 40 à 45 % du chiffre d'affaires industrielles et les 2/3 des transports et services sont nourris par elle (12).

#### b) Le c o t o n

Le Sud-Est du Sine-Saloum (départements de Kaffrine et Nioko) connaît une production de coton encadrée par la SODEFITEX.

Il y est près de 13 % de la production nationale (12). En 1978/1979, 7.055 tonnes sont produites, avec un rendement de 850 kg/ha (78).

Pendant longtemps assimilé à un "or blanc", son expansion connaît beaucoup de difficultés, depuis 1977, du fait de la crise internationale des textiles, de la chute brutale des rendements et de la diminution importante des surfaces cultivées due à un découragement des paysans face à un prix au producteur très bas comparé à celui de l'arachide.

#### c) Les cultures vivrières

Sauf pour le riz, elles connaissent une relative croissance due à la déchéance de l'arachide :

. Les mils et sorghos : depuis 15 ans, leur production s'accroît. Les productions du Sine-Saloum avoisinent 34 % de la production totale annuelle du Sénégal(12).

En 1978/1979, il a été produit environ : (78) :

- 270.000 tonnes de mil Souma avec un rendement estimé à 803 kg/ha
- 8.300 tonnes de mil Sanio avec un rendement estimé à 691 kg/ha
- 17.403 tonnes de sorgho avec un rendement de 998 kg/ha (cette production se fait surtout dans le Sud-Est).

. Le riz paddy : il est cultivé dans le département de Nioko et l'Ouest des départements de Foundiougne et de Fatick. Les rendements sont peu élevés, avec moins d'une tonne à l'hectare (659 kg/ha en 1979). Souvent après un semis dans les cuvettes, il est abandonné à cause des retards de la pluviométrie.

De 1960/1961 à 1975/1976, il y a eu une moyenne de production de 2.500 tonnes/an avec un écart-type de 2.000 tonnes/an, du fait des fortes variations interannuelles, soit environ 2 % de la production nationale (13). En 1978, la production n'a été que de 794 tonnes (78).

. Le maïs : sa production croît dans le Sine-Saloum du fait des efforts de diversification mais les difficultés que les paysans rencontrent dans sa commercialisation freinent son expansion qui pourrait être rapide grâce à son adaptation au milieu.

Le rendement moyen est de 1,5 tonne/an mais sa production au Sine-Saloum ne représente que 5,8 % de la production nationale avec une moyenne de 2.200 tonnes/an (13).

En 1978/1979, il a été produit 1.400 tonnes avec un rendement estimé à 1.424 kg/ha (78).

. Autres cultures : il s'agit du manioc, des patates douces, du fonio et du niébé. Leur extension est faible. Elles font souvent l'objet de cultures intercalaires dans les champs de mil ou de jardinage. Elles sont entièrement destinées à l'autoconsommation.

Le rendement en niébé est estimé par la SODEVA à 228 kg/ha pour une production de 73 tonnes en 1978/1979 (78).

#### 2. 4. : Données sur l'industrie

A part la production de sels marins, toute la production industrielle tourne autour des productions agricoles que sont l'arachide et le coton. L'anacardier semble aussi présenter des perspectives.

##### a) le traitement de l'arachide

L'huilerie de la Société de Décorticage (SODEC) à Lyndiane est la principale usine de la région. Sa capacité de trituration est de 350.000 tonnes d'arachides en coques et de 25.000 tonnes de graines de coton.

En 1977, 225.000 tonnes d'arachide ont été traitées ainsi que 24.000 tonnes de graines de coton fournissant environ 6.000 tonnes de tourteaux de coton (3).

Cette huilerie est, en même temps, une unité de décorticage d'arachides de bouche et d'arachides de confiserie HPS (Hand Picking Selection) avec aussi 3 autres décortiqueuses à Kaolack, à Kaffrine (9.400 tonnes de coques vides produites en 1976/1977), à Fatick (6.700 tonnes) (38).

Depuis 1975, les huileries sénégalaises relèvent de la Société Nationale de Commercialisation des Oléagineux du Sénégal (SONACOS). Celle-ci commercialise tous les dérivés de l'arachide. Elle exporte, en particulier, la quasi-totalité des tourteaux produits au Sénégal (330.000 tonnes, en moyenne, par an dont 50% vont en France) (3).

b) le traitement du coton

Des graines de coton peuvent être obtenues à l'usine de traitement du coton appartenant à la SODEFITEX et sise à Kahone. Sa capacité de défibrage est de 16.000 tonnes/an de coton depuis 1972. En 1975/76, elle a traité 6.451 tonnes soit 21 % de la production nationale. Les graines produites sont cependant vendues aux huilleries (2).

c) le traitement de la noix d'anacardier

Une usine de traitement de noix d'anacardier est en cours d'installation à Sokone dans le département de Foundiougne. Sa capacité de traitement est prévue à 1.300 tonnes/an. Sa production doit être basée sur un aménagement de 5.000 ha d'anacardier dans cette zone du département qui produit 80 % de la récolte nationale avec des rendements d'une tonne à l'hectare.

Il faut, cependant, noter que d'importantes difficultés hypothèquent son avenir.

2. 5. : Données sur l'élevage

Les différentes données énoncées, ci-dessus, éclairent le contexte général dans lequel se met l'élevage du Sine-Saloum dont les principales caractéristiques vont être exposées ainsi que l'action zootechnique de la SODEVA.

a) Caractéristiques principales

Suivant les estimations de la DSPA, le cheptel du Sine-Saloum se répartit suivant le tableau ci-dessous :

Espèces	Sine-Saloum	Sénégal	% du Sine-Saloum
Bovins	509.000	2.514.000	20
Ovins-Caprins	492.000	2.811.000	18
Equins	73.000	230.000	32
Asins	53.000	210.000	25
Porcins	10.000	332.000	3
Volailles	1.500.000	8.400.000	18

Source : DSPA 77-78

Pour les Bovins, les rapports ethnologiques entre Gobra et Ndama s'énoncent ainsi :

Zébus Gobra : 3% pour le Sine-Saloum ; 54% pour le Sénégal

Taurins Ndama et

Métis Jakoré 97% ; 46 % "

Bien qu'étant une zone à vocation agricole, le Sine-Saloum connaît une aire pastorale traditionnelle qui est celle du Saloum. Différents axes de transhumance de troupeaux peuls le pénètrent pendant la saison sèche. Gomez (37) rapporte que les principaux axes sont ceux partant du Ferlo et descendant vers l'Est et le Sud du Sine-Saloum. Les recensements de la SODEVA (79) montrent que 85 % des troupeaux transhumants viennent de la région de Dahra et 15 % des zones de Diourbel et de Thiès. Ils se distribuent ensuite dans les départements de Kaffrine (55 % des troupeaux), de Gossas (35 %), de Fatick (9 %) et de Kaolack (1 %). Cette distribution montre que les mouvements transhumants se heurtent au front Nord de la zone à glossines infranchissable pour les gobra et traversant la région.

#### b) Action zootechnique de la SODEVA

Le projet de "Promotion rurale du Sine-Saloum" intègre également l'élevage du fait de l'intensification des méthodes agricoles grâce à la traction bovine.

Ainsi de 769 paires de boeufs de trait en 1967, il a été dénombré en 1979, 13.709 bovins dressés dont 2.946 femelles (79).

En plus de la traction bovine et des actions sanitaires et médicales, des tentatives sont faites dans le sens de l'amélioration quantitative et qualitative de la production animale.

Diverses actions sont ainsi entreprises : des opérations d'embouches bovine et ovine, de sauvetage des veaux, de supplémentation de vaches laitières.

Une politique de vulgarisation de l'utilisation des pailles est également faite avec l'introduction de hache-paille.

Une unité de fabrication d'aliments du bétail fonctionne à Kaolack. Elle produit un complément herbivore (CH), un supplément minéral (SM) et un aliment à base de coques et sons d'arachide, de farine de sorgho et de complément minéral vitaminé (C.M.V.). Des géniteurs Gobra issus du CRZ de Dahra sont également placés au niveau de quelques exploitations (80).

Il faut cependant préciser que l'élevage a longtemps été négligé par la SODEVA. Un redressement s'entame depuis quelque temps avec une systématisation des interventions spécifiques à un élevage intégré à l'agriculture.

A long terme et dans le cadre de la spécialisation des régions écologiques, le Sine-Saloum, vu son disponible en résidus et sous-produits, est destiné à être une zone de réélevage des jeunes produits issus de la zone sylvopastorale, d'une part et d'embouche paysanne de produits locaux réformés après affectation à la traction, d'autre part (6).

## B - STRATIFICATION DE L'UNIVERS D'ENQUETE

La présentation de notre univers d'enquête montre que, par delà les caractéristiques et les tendances générales qui marquent l'ensemble de la région du Sine-Saloum, il existe des particularités donnant à certaines zones une relative homogénéité. Il en découle la nécessité d'une stratification de l'univers afin de mieux percevoir les nuances du contexte général et par conséquent des milieux de production et d'utilisation des ressources fourragères non conventionnelles.

La stratification qui est présentée, ici, a été faite en tenant compte :

- des données géographiques
- des études faites par la SODEVA (77), dans le cadre d'un sondage sur les rendements, d'une part et par Pelissier (63), dans son ouvrage sur les paysans du Sénégal.

Cette stratification aboutit à la division de la région en quatre zones dont nous exposons les principales caractéristiques.

Les quatre zones présentées successivement sont :

- la zone Est du Sine-Saloum
- la zone Nord           "
- la zone Sud           "
- la zone du Centre "

### 1 : La Zone Est

Cette zone recoupe les arrondissements de Malen-Hoddar, de Koungheul, de Birkelane et de Colobane.

Elle fait partie du "domaine historique des Terres Neuves". Celles-ci ont été l'aire d'un peuplement récent qui, d'abord intensif à partir de 1920, s'est stabilisé à partir de 1945. Ce peuplement a entraîné l'annexion à l'espace agricole du Sénégal d'un domaine considérable ayant presque doublé la surface du bassin arachidier, en un demi-siècle environ (63).

Sur un front de plus de 150 km allant du Djoloff au Saloum, une colonisation vers l'Est se développa d'une manière continue. Elle fut dominée par un caractère pionnier et spéculatif et suivit les axes de la voie ferrée et des vallées fossiles du Sine et du Saloum.

Ces données historiques ont entraîné une dynamique particulière dans l'occupation des sols et les secteurs économiques primaires que sont l'agriculture et l'élevage.

Ainsi, la zone Est présente-t-elle des particularités significatives qu'il importe d'évoquer du fait de leur impact sur le domaine de notre étude. Il s'agit de la tenure des terres et des techniques de production, d'une part et du rapport entre l'agriculture et l'élevage, d'autre part.

#### 1. 1. : La tenure des terres et les techniques de production

Les droits fonciers traditionnels des terroirs originels n'ont pas été exportés ou transposés par les immigrants. Ainsi, les exploitations sont, d'ordinaire, grandes et ont leurs superficies déterminées par les capacités de défrichage.

Elles s'étendent en moyenne sur 12,16 ha (78). La "loi sur le Domaine National" et la "Réforme Administrative et Territoriale" n'ont pas eu, ainsi, une application difficile.

Les techniques de production ont été fortement affectées par la tenure générale des terres. Elles sont marquées par leur caractère spéculatif avec l'extension des défrichements, dans le temps et l'espace, en fonction des besoins et pour pallier les chutes de rendements ainsi que les successions épuisantes des cultures. L'arachide est nettement prédominante avec 62,7 % des superficies cultivées contre 35 % pour les céréales.

#### 1. 2. : Les rapports entre l'agriculture et l'élevage

Il y a une mauvaise intégration, un divorce entre l'agriculture et l'élevage. Cette situation peut être expliquée par différents facteurs atténués, aujourd'hui, par l'évolution des coutumes, le temps et les efforts de la vulgarisation et de l'encadrement. Ces facteurs se résument par :

a) des facteurs socio-historiques

La colonisation des terres neuves ayant eu un caractère pionnier, elle mit en mouvement des masses jeunes, dépourvues de richesses et, en particulier, de capital bétail. Ce capital, laissé à la collectivité mère, resta au terroir originel en même temps que les traditions pastorales.

b) des facteurs ethno-religieux

La base humaine du front pionnier était, pour l'essentiel, guidée par la voie religieuse mouride. Cette voie enseigne, entre autres, qu'"un vrai mouride ne saurait, sans trahir ses devoirs, capitaliser le bénéfice de son travail" et par conséquent accumuler du bétail. Ainsi, le cheptel se développa sous la gérance de particuliers, les dignitaires religieux, sensés garantir une "caisse de sécurité collective".

De plus cette base humaine, ouoloff dans sa majorité, se caractérisait par une relative répugnance à la gestion directe des troupeaux, d'autant plus que les techniques de production spéculatives n'incitaient pas à un système intégrant l'élevage à l'agriculture.

Le divorce était aussi entretenu par la compétition serrée qui opposait les paysans du front pionnier aux éleveurs, aux peuls du Ferlo. Ceux-ci acceptaient difficilement des installations, toujours plus profondes, sur leurs séculaires aires de transhumance. Les forêts ou réserves classées, délimitées et interdites en 1936, devinrent des refuges pour eux. La construction des forages accrut l'isolement des possesseurs de bétail par rapport aux colons agriculteurs.

Selon Pelissier (67), les marges orientales du bassin arachidier offrent une situation paradoxale. Nulle part, l'élevage n'est plus étranger aux préoccupations des agriculteurs alors qu'aucune autre région n'accueille en saison sèche des "théories" plus innombrables de bovins à la recherche de points d'eau ou en route pour les zones de transhumance traditionnelles constituées par les Niayes côtières et les forêts voisines de l'estuaire du Saloum.

En 1979-1980, il y a été recensé 160.000 bovins soit 35 % du bétail de la région répartis dans 4.223 troupeaux et 55 % des bovins, pénétrant le Sine-Saloum pendant la saison sèche, vont dans le département de Kaffrine (79).

Aujourd'hui la traction bovine introduit de plus en plus de bovins dans les exploitations. 38 % des bovins dressés en 1979-1980, le sont dans le département de Kaffrine.

Cette intégration est, cependant, limitée par son orientation spéculative car ces bovins doivent permettre une extension des surfaces cultivées car la densité humaine est faible dans cette zone. (18,7 habitants/Km<sup>2</sup> dans le département de Kaffrine et 1,96 ha cultivé par personne active<sup>1</sup>(78).

De plus, les paysans qui acquièrent des têtes de bétail les considèrent surtout comme un capital à thésauriser.

## 2 : La Zone NORD

Elle regroupe les arrondissements de Finela, Tattaguine, Diakhao, Niakhar, Gandiaye, Ouadiour et le Nord du département de Foundiougne.

Elle fait partie du pays sérère, le Sine historique, lourd de ses traditions séculaires.

Les sérères sont connus, dans l'histoire, comme des éleveurs de bovins et des cultivateurs de mil. L'élevage est donc, dans le Nord, un des piliers de son économie qu'il marque par des particularités originales.

### 2. 1. : Le système de propriété

Le Sine connaît de fortes pesanteurs traditionnelles et, en particulier, la prépondérance de l'héritage par voie utérine due à la prééminence au sein de la famille du lignage maternel. Cependant, l'évolution de la société, avec, dans un premier temps, l'imposition des juridictions coloniales puis des lois d'après 1960, entraîne un recul relatif de la tradition. Ce recul est variable suivant les terroirs, les individus et, surtout, les pressions économiques.

Aujourd'hui, le système de production qui est en mutation, demeure assez hétérogène et disparate. Cependant, l'examen de ses prémisses traditionnelles jette un éclairage sur les particularités actuelles de l'élevage dans la zone Nord.

Le troupeau porte une signification et une fonction sociales voire religieuses. Bien familial, au premier chef, il est le "noeud des relations entre les membres d'une même famille" tout en étant une référence au statut de celle-ci dans la société et donc de ses composantes. Certains ethnologues lui donnent aussi la fonction de "carrefour des intérêts spirituels des ancêtres et des vivants" d'une société jalouse de sa stabilité dans le temps et l'espace, en d'autres termes, dans ses coutumes et son terroir.

Le troupeau est, ainsi, plus un patrimoine collectif qu'une propriété individuelle privée. Il s'accroît grâce au concours de tous mais n'est utilisé qu'après l'accord du Conseil de famille, comme suprême recours. "Dans un troupeau, chacun reconnaît ses bêtes, mais il n'en dispose pas, sinon comme usufruitier d'un bien collectif."

Ce système de propriété entrave toute initiative individuelle allant, en particulier, dans le sens de l'exploitation optimale du cheptel sérère par des méthodes de gestion rationnelle faisant la part entre les entrées et les sorties à objectifs économiques et zootechniques.

Ainsi, vente et abattage à des fins commerciales ou alimentaires sont peu pratiqués. Il y a, au plus, des animaux mis en gage, dans l'attente des rentrées d'argent de la traite arachidière, lorsque des besoins urgents doivent être satisfaits.

Même la généralisation de la traction bovine souffre de cette situation. En 1979-1980, le département de Fatick n'avait que 1 % des bovins dressés pour la traction alors qu'il regroupe 14 % du cheptel de la région (79).

Ce système de propriété serait, cependant, dangereusement considéré comme un frein suranné, à détruire, s'il n'était relié à sa fonction essentielle dans le système de production de la société sérère traditionnelle et en mutation, d'aujourd'hui.

Ce système garantit, en effet, la survie du système de production agro-pastoral. Il codifie les exigences d'un système de production "intégrant intimement la présence permanente du bétail à l'exploitation des champs, dans une civilisation où la culture du mil et l'élevage des bovins représentent des fondements indissociables".

### 2. 3. : Les fonctions du bétail dans le système agro-pastoral

Le bétail est, dans le système sérère, l'instrument essentiel d'entretien organique de la fertilité des sols par le fumier. Pendant l'hivernage, ses terrains de parcours, constitués par les sols en jachères et toutes les surfaces marginales non cultivées, sont pris en compte, en même temps que les champs d'arachide et de mil, dans l'assolement tripartite du terroir et la rotation des soles.

Pendant la saison sèche, il est libéré sur tout le territoire pour une vaine pâture.

Grâce à un système de prêt et d'association permis par le système de propriété, une bonne répartition de la densité des troupeaux permet de répondre aux besoins en fumure et d'éviter le sur-pâturage.

Outre cette fonction, les vaches assurent une production laitière, source de protéines, et une thésaurisation.

Du fait de son importance et de son insertion inévitable dans la vie quotidienne, le cheptel, les bovins, singulièrement, sont gérés directement par les chefs de famille, responsables de troupeaux dont ils confient la garde à leurs enfants ou proches.

Aujourd'hui, il faut noter le déséquilibre que connaît ce système avec l'interférence de divers facteurs :

- la pression démographique s'accroît, dans le Sine, occasionnant un surpeuplement malgré l'exode rural et la politique de transplantation de familles séréres dans les Terres Neuves par la Société des Terres Neuves (S.T.N.). Le département de Fatick connaît une densité moyenne de 63,8 habitants/km<sup>2</sup> avec des pics à 100 habitants/km<sup>2</sup>. La superficie moyenne par exploitation y est la plus faible de la région avec 7,98 ha alors que la moyenne régionale est de 10,12 ha. La surface cultivée par actif est de 1,24 ha (78).

- les surfaces cultivées, qui sont sujettes aux retombées de la spéculation arachidière, étrangère au système traditionnel, connaissent un appauvrissement alarmant. Il faut, cependant, noter que c'est dans la zone Nord qu'on trouve un rapport inversé entre les superficies dévolues à l'arachide et aux céréales. Les céréales occupent, toujours, une place prépondérante avec 55 % des superficies cultivées contre 45 % pour l'arachide.

- le système agro-pastoral se déstructure avec l'empiètement, la réduction et même la suppression de la sole en jachère pâturée (64). L'alimentation du bétail est devenue un grand problème, d'autant plus qu'un défrichement général a été fait, depuis longtemps, entraînant la disparition des réserves forestières et qu'aussi le vieillissement des "kadd" (*Acacia albida*) ou leur élagage abusif et intensif n'en font plus les utiles secours alimentaires d'autant.

La zone Nord est donc une zone ayant un potentiel bovin élevé et exploité rationnellement par rapport aux besoins de la terre. Cependant, les mutations du système agro-pastoral s'accroissent et posent de nombreux problèmes pour l'alimentation et la gestion d'un cheptel important.

### 3 : La Zone SUD

Elle est formée par le Saloum méridional avec les arrondissements de Touba-couta, Wack Ngouna, Paos Coto, Médina Sabakh et Ngande.

Historiquement, elle a été un pays refuge et un territoire de colonisation agricole pour des populations d'origine diverse. Elle connut la prééminence des pratiques oulooffs, malgré la résistance de certains particularismes, notamment sérères.

On y remarque ainsi une dominance d'un système de cultures n'impliquant pas l'association systématique du troupeau à l'entretien des champs.

Une tradition de spéculation arachidière y règne. Ainsi, 65 % des surfaces cultivées sont réservées à l'arachide contre 33 % aux céréales et 2 % à des divers dans le département de Nioko en 1979 (78).

La zone Sud est, en outre, une région ayant reçu un encadrement dense de la part des organismes de développement. La traction bovine y est bien installée car 25 % des bovins dressés pour la traction en 1980 l'ont été dans le département de Nioko.

Il faut, cependant, noter que ce succès de la vulgarisation est favorisé par la quasi-inexistence des chevaux dans la zone.

La zone Sud est aussi la zone la plus humide du Sine-Saloum ; il y règne un climat soudanien net.

### 4 : La Zone du CENTRE

Elle est constituée par les arrondissements de Djilor, de Ndiedieng, de Ndloffane et de Kahone.

Elle est caractérisée par des formes de transition allant du Sine aux terres de la colonisation agricole entre le Saloum et la Gambie.

La proximité du Sine influe sur le système de production marqué par une certaine association entre l'agriculture et l'élevage. Cette zone est riche en surfaces incultivables avec les "tanrs". Elle forme l'aire pastorale du Saloum où transhument des troupeaux sérères ou peulhs descendant vers le Sud.

Elle connaît un encadrement dense et ancien. La traction bovine y est développée avec 12 % des bovins dressés en 1980.

Elle est aussi caractérisée par des noyaux d'émigrés récents constitués par d'anciens "navétanes" sédentarisés et issus du Mali, de la Haute-Volta ou du Fouladou (Casamarce).

Sur la base de la stratification présentée, un échantillonnage a été fait en tenant compte de nos possibilités matérielles et des disponibilités humaines offertes par l'encadrement de la SODEVA.

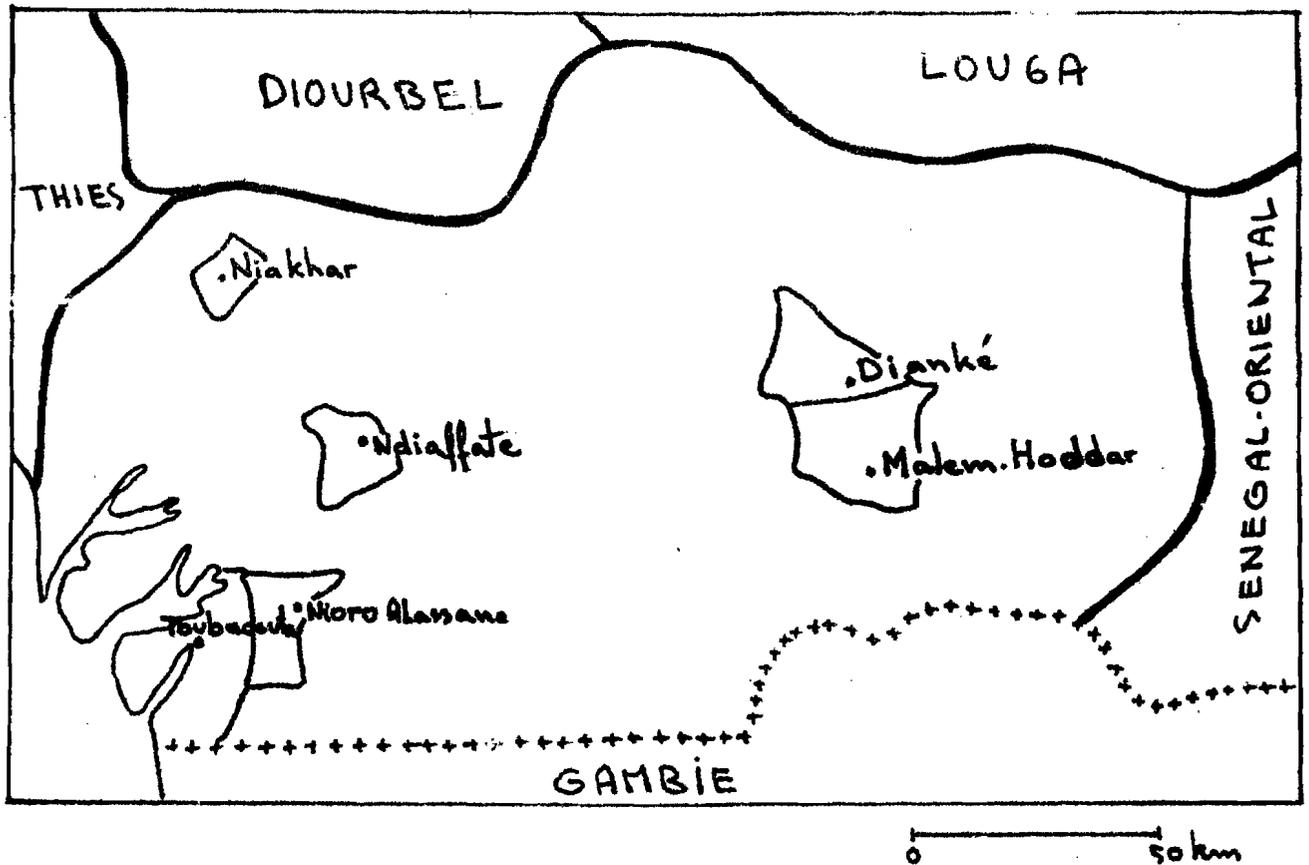
Différents arrondissements ont été retenus et, pour chacun, une ou deux communautés rurales ont été choisies.

Les enquêtes débutèrent en Avril et s'étalèrent jusqu'en juin 1980.

Au niveau des communautés rurales retenues comme cibles, des cellules de la SODEVA (ensemble de villages encadrés) étaient choisies au hasard. Ensuite, dans chaque village choisi, il était fait un nouveau choix, au hasard, parmi les paysans encadrés. Ce choix tenait cependant compte d'une répartition correcte des paysans enquêtés par rapport aux différentes catégories existantes (TB, TL et TBFF).

L'échantillonnage définitif est présenté dans les tableaux ci-dessous et la carte n° 6 :

- Arrondissements et Communautés rurales : tableau n° 1
- Villages et différentes catégories de paysans enquêtés dans le dispositif de la SODEVA : Tableau n° 2
- Totaux par zone : Tableau n° 3



Carte n° 6

Les cibles de l'enquête

- Limite de région
- ++++ Frontière
- Limite de communauté rurale

Tableau n° 1

Arrondissements et Communautés rurales (C.R.)

Zone	Département	Arrondissement	C. R.
EST	Kaffrine	Malem Hoddar	- Malem - Dianke-souf
NORD	Fatick	Niakhar	- Niakhar
SUD	Foundiougne	Toubacouta	- Toubacouta - Nioro Alassane TALL
CENTRE	Kaolack	Ndiedieng	- Ndiaffate

## Villages et différentes catégories de paysans enquêtés dans le dispositif de la SODEVA

Zones	C.R	Villages	TBFF	TB	TL	Nombre de paysans enquêtés
E S T	Malème-Hoddar	Goudié	2	1	2	5
		Hoddar	2	-	3	5
		Thiallène	1	1	3	5
	Dianke	Dianke-souf	1	1	2	4
		Nghaba	1	-	3	4
			7	3	13	23
CENTRE	Ndiaffate	Bill Bambara	1	1	2	4
		Ndiaffate sérère	2	-	1	3
		peul	1	1	-	2
		Socé	1	-	-	1
		5	2	3	10	
S U D	Toubakouta	Ndoubout	1	1	2	4
		Sandikolif	1	-	-	1
		Keur Babou DIOUF	1	2	1	4
	Nioro Alassane TALL	Keur Tiendou	2	-	1	3
		Keur Oumar Mbombé	1	1	1	3
		Darou Keur Ibrahima Sagnane	1	1	1	3
			7	5	6	18
N O R D	Niakhar	Mbane	1	-	3	4
		Sanghai	1	-	2	3
		Languème	2	1	-	3
		Ndoss Mbadiock	-	-	1	1
			4	1	6	11

Tableau n° 3

TOTAUX

Zone E	23 paysans
Zone C	10 "
Zone S	18 "
Zone N	11 "
Total	62 "

Répartition

TBFF	23	= 37 %
TB	11	= 18 %
TL	28	= 45 %
Paysans	62	100 %

## CHAPITRE I I - LE QUESTIONNAIRE D'ENQUETE

Après un test préliminaire effectué sur le terrain, un questionnaire final a été conçu.

Ce questionnaire qui sert durant toute l'enquête, s'articule autour de plusieurs chapitres correspondant aux différents axes susceptibles de dégager des réponses satisfaisantes par rapport aux objectifs de l'enquête.

### A . LES AXES DU QUESTIONNAIRE

Le questionnaire est divisé en cinq parties ayant des buts différents :

#### 1 : La Production végétale

Ce chapitre devait fournir, par les réponses qu'il allait susciter, des données précises sur :

- les surfaces cultivées, les productions et les rendements pour les différents produits agricoles disponibles dans la zone, pendant la saison agricole 1978-1979.

- les tendances de la surface agricole utile et de la production afin de cerner les principales contraintes de la production des différents produits.

- la destination des principales récoltes afin de mieux cerner les parts autoconsommées et échappant aux circuits officiels.

Les données ainsi recueillies devaient permettre d'établir des pourcentages et coefficients permettant de rectifier ou de préciser les statistiques et les données globales fournies par l'analyse générale sur l'univers de l'enquête.

#### 2 : La disponible et l'utilisation des résidus et sous-produits agricoles

Par ce chapitre, il était envisagé d'arriver à :

- la détermination des résidus et sous-produits disponibles dans chaque zone.

- la quantification, en estimation, des résidus et sous-produits pour une comparaison avec les calculs exploitant les pourcentages et coefficients établis à partir des résultats du premier chapitre.

- la perception des diverses utilisations actuelles des résidus et sous-produits.
- la connaissance des causes des pertes et leur évaluation.
- la définition de la place des résidus et sous-produits dans les conventions sociales et des contraintes que celles-ci peuvent entraîner.

Ce chapitre devait ainsi situer les disponibilités et dégager les utilisations concurrentes de l'élevage dans le système traditionnel.

### 3. La production animale

Les réponses à ce chapitre devaient permettre d'avoir une approche des systèmes de production animale dans chaque zone et des différentes contraintes qui s'y présentaient. Les questions visaient la connaissance de :

- la place de l'élevage dans l'exploitation
- la répartition des troupeaux ainsi que les spéculations principales et préférées
- la place de la production laitière
- l'évolution de l'élevage et les différentes contraintes qui freinent son développement et sa modernisation.

### 4. L'utilisation des sous-produits et résidus comme ressources pour l'alimentation animale.

Ce chapitre devait permettre de spécifier le rôle des sous-produits et résidus dans les systèmes d'élevage et de percevoir les perspectives de leur utilisation. Il tendait à la clarification :

- des traitements appliqués aux sous-produits et résidus pour leur exploitation animale, des problèmes techniques qu'ils posent dans leur utilisation.
- de l'utilisation actuelle par les différentes espèces, des types de rationnement en cours et des modes d'alimentation.

### 5. La commercialisation des résidus et sous-produits

Ce dernier chapitre devait permettre la compréhension des particularités du marché des résidus et sous-produits dans le monde rural par les informations obtenues sur :

- la vente, ses causes et modalités

- l'achat, ses causes et modalités
- le cours des prix suivant les saisons
- les possibilités d'organisation de la commercialisation.

B - LE CONTENU DU QUESTIONNAIRE D'ENQUETE

Il est caractérisé par des questions ouvertes et fermées suivant les spécificités du problème abordé.

Le questionnaire se présente comme suit :

QUESTIONNAIRE N°

Département :

Arrondissement :

Communauté rurale :

Village :

Exploitation :

I - PRODUCTION VEGETALE

. De quelle catégorie êtes-vous ? TBFF

TB

TL


. Comment se répartissent votre surface agricole utile et votre production ?

CULTURE	SURFACE	PRODUCTION	RENDEMENT DEDUIT
Arachide			
L Souna			
I Sanio			
M Bassi			
Maïs			
Riz			
Niébé			
Manioc			
Patates			
Coton			
Jachère			
Divers			



II - SOUS-PRODUITS : DISPONIBLE ET UTILISATION

. Quelle estimation faites-vous de la quantité totale de sous-produits disponibles sur votre exploitation ?

SOUS-PRODUITS	Sacs	Charettes	Meule	kilogramme	Pas d'estimation
Fanes d'arachide					
Paille de céréale					
Fanes de Niébé					
Fanes de Maïs					
Coques d'arachide					
Tourteaux familiaux					
Son					



. Les sous-produits font-ils partie comme la récolte de :

- la dîme
- les dons
- les trocs
- les contrats
- les redevances ou les liens féodaux
- .....

Lesquels ?

. Estimez-vous que par rapport à ce qui est utilisé les pertes sont :

- très importantes
- importantes
- négligeables
- nulles
- non estimables

. Quelles sont les causes de ces pertes en sous-produits ?

### III - PRODUCTION ANIMALE

. Avez-vous des animaux ?      oui      non  
     

. Pour vous, l'élevage est-il :

une activité traditionnelle

une activité nouvellement intégrée

quelles espèces :

une activité accessoire

---

. Comment se répartissent vos Ax dans le carré et à quelles fins les utilisez-vous ?

ESPECES		Nombre	0 à 2 ans	Adultes	Embouche et Commercialisation	Dressage	Trait	Nourriture
ovins	Mâles							
	Femelles							
vins								
prins								
levaux								
ies								
ailles								

. Avez-vous des animaux hors de votre exploitation

oui

non

Pourquoi ?

Surcharge des pâturage

Abreuvement difficile

Alimentation difficile au carré

Main-d'oeuvre insuffisante

Protection sanitaire

tradition


. Quelle (s) spéculation (s) privilégiez-vous ?

embouche pour la commercialisation

traction

dressage

autoconsommation

lait

Pourquoi ?

. Elevez-vous des vaches exclusivement pour le lait

oui

non

Pourquoi ?

. Vendez-vous du lait ?

non

oui

A combien ?

. Depuis 5 ans votre troupeau connaît-il :

Evolution	au carré	hors du carré
Augmentation		
Stagnation		
Régression		

. Pourquoi ?

. A quels problèmes êtes-vous confrontés face à l'accroissement de votre troupeau ?

	Problème important	Problème mineur	ne se pose pas
Alimentation riche			
Abreuvement			
Main-d'oeuvre			
Soins vétérinaires			
Connais. en élevage			
Infrastructures			
Investissement			
Commercialisation			

IV - SOUS-PRODUITS ET BETAIL :

. Quelle nourriture donnez-vous à vos animaux suivant l'époque ?

Sous-Produits	Veaux	Vac.L.	Vache pleine	Vache de T.	Feme. Trait	Feme. Emb.	MT	Chèvr.	Chev. ânes	Période
anes d'A. 1e Qté										
2e Qté										
Paille de C.										
épaves de Maïs										
anes de Niébé										
euilles de Man.										
oques d'Arach.										
ourteaux F.										
on										
échets de cult.										

. Quels sont les traitements particuliers subis par les sous-produits destinés aux Ax ?

- sur le champ

- modalités de collecte

- transport
- stockage

. Enregistrez-vous des pertes sur ce que vous utilisez pour l'Animal ?

Non

Oui

importantes  
négligeables  
pas d'estimation

Pourquoi ?

. Quel est par rapport à ces traitements :

Votre rôle :

Celui de la femme

Celui des enfants :

. Faites-vous un rationnement avec ces sous-produits ?

Oui

Non

Pourquoi ?

Si oui lequel ?

---

. Comment présentez-vous ces sous-produits ?

- en vrac

- mélangé

- séparé

. Où présentez-vous ces sous-produits ?

- au sol

- sur une surface aménagée

- dans une mangeoire

. caisse, caï basse, fût

. tronc d'arbre

. édifice en briques

- divers

. Quels sont les problèmes que vous rencontrez par rapport à l'utilisation de ces sous-produits pour l'animal ?

collecte

transport

stockage

conservation

distribution

valeur alimentaire pauvre

inexpérience

. Pensez-vous pouvoir mieux utiliser ces sous-produits ?

Non

Pourquoi ?

Oui

Comment ?

. Estimez-vous utile la transformation des sous-produits abandonnés sans traitement ou brûlés afin de mieux les rentabiliser dans l'alimentation animale ?

non

oui

Pourquoi ?

. Estimez-vous possible de réserver tout le disponible en sous-produits à l'alimentation animale .

non

oui

Pourquoi ?

## V - COMMERCIALISATION DES SOUS-PRODUITS

### (1) Vente

. Avez-vous déjà vendu des sous-produits ?

non

Régulièrement

oui

Irrégulièrement

Lesquels ?

Dans quelle présentation ?

Quand ?

Pourquoi ?

A qui ?

Commerçant

Paysan

Eleveur

.....

(2) Achat

. Avez-vous déjà acheté des sous-produits ?

Non

Oui

Régulièrement

Irrégulièrement

Lesquels ?

sous quelle présentation ?

Quand ?

Pourquoi ?

Chez qui ?

Commerçant

Paysan

.....

(3) Cours des prix

. Combien coûtent les divers sous-produits de la zone suivant les raisons

	Hivernage	Début S. Sèche	Fin S. Sèche
Pailles de céréales			
Fanes d'arachide			
Rafles de Maïs			
Fanes de Niébé			
Fouilles de manioc			
Coques d'arachide			
Tourteaux P.			
Son			

. Estimez-vous possible d'organiser la commercialisation des sous-produits ?

Oui

Non

Pourquoi ?

Si oui comment ?

TROISIEME PARTIE

RESULTATS DE L'ENQUETE ET

PROPOSITIONS POUR UNE NOUVELLE

METHODE D'ENQUETE

D'une manière générale, les résultats de l'enquête fournissent plus des tendances globales que des données chiffrées précises.

L'enquête s'est, en effet, durant tout son cours, heurtée à certaines contraintes objectives qui réduisent la précision des évaluations.

Ces contraintes qui, de plus, s'interfèrent les unes aux autres peuvent être décrites en quelques points :

- l'inexpérience pour les enquêtes, en général, en milieu rural, en particulier.

- les réalités du monde rural avec l'analphabétisme, le manque d'informations par rapport aux aspects modernes de l'élevage et l'approche difficile des paysans par un étranger à leur milieu.

- les pesanteurs de l'environnement administratif entraînant une grande défiance de la part des paysans vis-à-vis de tout ce qui provient ou semble provenir de l'Etat.

- le désintérêt des paysans pour les questions et débats relatifs aux innovations techniques susceptibles d'être introduites car depuis des années, selon eux, l'histoire et les promesses se répètent sans résultats palpables.

- l'impossibilité de recourir à des normes identiques pour tous, dans certains quantifications, car les unités de mesure, conçues dans une économie familiale paysanne plus ou moins autonome, sont très diverses et varient suivant les exploitations et les individus.

Toutes ces contraintes montrent la nécessité d'une certaine prudence pour les données chiffrées. Elles n'ont cependant pas fortement amoindries la perception de la réalité globale et de ses tendances générales.

L'exposé des résultats obtenus permet en outre de dégager des propositions pour l'affinement de la méthode d'enquête sur le sujet de notre étude. Ces propositions découlent d'un effort de systématisation des leçons tirées de la démarche de l'enquête, dans les erreurs et les succès de son application sur le terrain.

---

## C H A P I T R E I - LES RESULTATS DE L'ENQUETE

La présentation des résultats de l'enquête est faite sur la base d'une synthèse des données fournies par le dépouillement des questionnaires regroupés par village, par zone puis pour tout l'univers de l'enquête.

Les trois thèmes principaux de l'enquête sont présentés successivement . Les résultats sur les productions végétale et animale permettent de préciser le contexte global de l'utilisation des résidus et sous-produits qui est abordée en dernier lieu.

Afin d'éviter les répétitions pouvant être provoquées par la présentation anticipée de résultats dans l'étude de l'univers de l'enquête et de sa stratification, certaines données ne sont pas reprises dans l'exposé.

### A - LA PRODUCTION VEGETALE

Les résultats afférant à la production végétale se regroupent en trois rubriques ;

#### 1 : Surface agricole utile et production

Cette partie de l'enquête est la plus affectée par les contraintes exposées dans l'introduction.

Les tableaux ci-dessous donnent les résultats qui ont pu être tirés des réponses exploitables. Pour l'arachide, ils présentent des données sur les surfaces et la production. Cependant, en ce qui concerne les céréales, il n'a pas été possible de procéder à une évaluation fiable des productions.

Les céréales sont, pour l'essentiel, autoconsommées. Les différents chefs de carré répartissent leur production suivant des normes et des unités de mesures qui leur sont propres. Ainsi pour le mil, les quantités produites sont décrites en "say", "takk", "sabaar", "jox" (mots wolofs traduisibles par bouquets d'épis) qui sont synonymes dans certaines zones ou différentes dans d'autres. Or la période, pendant laquelle l'enquête fut menée, n'était pas propice à des mesures pratiques car trop tardive par rapport à la période des récoltes.

A titre indicatif, les résultats sur la production végétale sont présentés dans les tableaux ci-dessous.



. Arachide : Surfaces cultivées

	Nombre des exploitants	Moyenne des surfaces cultivées en arachide en ha	écart type de la moyenne en ha	Coefficient de variation %
Catégorie TBFF	12	7,2	3,3	46,1
Catégorie TB	6	4,5	4,6	103,9
Catégorie TL	13	3,9	1,6	41,1
Total des exploitants	31	5,2	3,1	63,7

. Arachide : Production

	Nombre des exploitants	Moyenne de la production en tonne	Ecart type de la moyenne en arachide en T	Coefficient de variation %	Rendement moyen en kilo à l'hectare
Catégorie TBFF	21	5,1	3,3	66,5	722
Catégorie TB	10	3,6	2,3	65,6	800
Catégorie TL	25	2,7	2,2	81,5	692
Total des exploitants	56	3,8	2,6	71,2	730

	Nombre d'exploitants	Moyenne des surfaces cultivées en ha	écart-type de la moyenne en ha	Coefficient de variation %
tégorie TBFF	9	2,7	3,1	118,1
tégorie TB	3	0,7	0,25	35,7
tégorie TL	8	1,3	0,5	45,6
total des exploitants	20	1,5	1,2	66,4

. Petit mil (Souna). Surfaces cultivées

	Nombre d'exploitants	Moyenne des surfaces cultivées en ha	Ecart-type de la moyenne en ha	Coéfficient de variation %
tégorie TBFF	21	4	2,1	52,6
tégorie TB	10	3	1,9	64
tégorie TL	25	3,5	2,3	66,1
total des exploitants	56	3,5	2,1	60,9

. Petit mil (Sanio) Surfaces cultivées (sud seulement)

	Nombre d'exploitants	Moyenne des surfaces cultivées en ha	Ecart-type de la moyenne en ha	Coefficient de variation
atégorie TBFF	4	3	0,8	27,2
atégorie TB	1	2		
atégorie TL	3	3,5	0,2	8,2
total des exploitants	8	2,8	0,3	11,8

. Maïs. Surfaces cultivées

	Nombre d'exploitants	Moyenne des sur- faces cultivées en ha	Ecart-type de la moyenne en ha	Coefficient de variation %
catégorie TBFF	18	1,2	0,9	80,9
catégorie TB	6	0,7	0,6	96,8
catégorie TL	2	0,75	0,3	47,1
Total des exploitants	26	0,8	0,8	74,6

. Jachères. Superficies

Nombres d'exploitants : 25  
 Moyenne : 5,4  
 Ecart type : 3,9  
 Coefficient de variation : 2,9 %

b) Unités de mesure

Différentes unités ont été recueillies au niveau des paysans. Par estimations et recouplements, la quantification suivante peut être retenue :

. Arachide

L'unité est le "nbaan" correspondant à 2 sacs en sisal. Il correspond à 140 kg s'il y a eu une maturation des gousses jusqu'à 120 jours et 100 kg si la maturation ne s'est faite qu'en 90 jours.

En moyenne, le "nbaan" est estimé à 120 kg et le sac ("saaku") à 60 kg d'arachides en coques.

. Mil

Différentes unités sont en cours : le "jox", le "sabaar", le "takk".

Pour le Souma, 2 "jox" correspondent en général à 1 "sabaar". Un "jox" correspond à 14 kg d'épis bruts et permet l'obtention par pillage de 8 à 10 kg de mil grain. Le "sabaar" correspond à 27 kg d'épis bruts et donne 18 à 20 kg de mil.

Sur la base d'une expérience menée à Ndiaffate (Centre), il s'avère qu'un kg de mil en épi pilé donne 0,7 kg de mil grain et qu'un "sabaar" de 27 kg donne 18 à 19 kg de mil grain. Le "jox" est généralement assimilé au "takk".

Pour le Sanio, un "takk" correspond à 7 kg.

. Maïs

Le sac plein d'épis de maïs pèse 110 à 115 kg et contient en moyenne 350 épis.

. Niébé

Le sac de niébé pèse 90 à 100 kg.

2 : Evolution de la surface agricole utile et de la production (1978-1979)

Les résultats recueillis ont permis de déceler certaines tendances générales.

a) La surface agricole utile

28,6 % des paysans enquêtés estiment que leur surface agricole utile (S.A.U.) croît.

Les raisons évoquées pour expliquer cette situation sont par ordre décroissant de leur fréquence dans les réponses :

- les moyens de production suffisants comme les boeufs de labour, les chevaux et le matériel agricole,
- l'acquisition de bonnes semences, en particulier sélectionnées; l'obtention facile d'engrais,
- une bonne pluviométrie et l'invasion limitée des ennemis des cultures,
- un niveau de connaissance accru grâce à l'expérience acquise et l'application des thèmes vulgarisés car le temps du "konko"(petite houe) est révolu,
- l'accroissement de la main d'oeuvre par l'introduction des jeunes enfants dans la frange active de la population,

A l'opposé de cette tendance, 71,4 % des autres paysans enquêtés connaissent une situation difficile.

En effet, 34,7 % voient leur S.A.U. stagner tandis que 36,7 % la voient diminuer.

Les raisons de cette situation, angoissante pour beaucoup, s'opposent aux précédentes.

La pluviométrie, par sa faiblesse et sa mauvaise répartition, est pour tous un leitmotiv, bien qu'elle soit moins souvent évoquée dans la zone Sud.

D'autres raisons sont citées. Elles sont par ordre décroissant dans leur fréquence :

- les ennemis des cultures avec les iules, les chenilles, les sauteriaux et les oiseaux (mange-mil).
- le retard quasi-constant du placement des éléments du programme agricole. Les semences sont particulièrement affectées par ce retard qui a de graves conséquences si l'on sait qu'elles doivent être décortiquées manuellement.

Le placement des bovins de trait, quant à lui, est arrêté pour quelques années par les autorités gouvernementales.

Il importe de souligner le fait que les semences se caractérisent par un taux de déchets appréciables qui rend urgent le renouvellement du capital semencier national.

Le manque de terres et son appauvrissement. Cette raison est relevée dans deux zones :

. au Nord, en pays sérére où le manque de terres concerne surtout les champs de brousse.

. au Sud, où les forêts classées proches de la zone d'enquête suscitent beaucoup d'appétits.

### b) La production

Les tendances générales de la production sont en corrélation directe avec celles sur la S.A.U.

Du fait du caractère extensif de l'agriculture dans les milieux enquêtés, la distinction entre S.A.U. et Production est peu nette dans l'examen des tendances.

Ainsi, les raisons invoquées sont les mêmes pour 21,3 % des paysans qui constatent une augmentation ; 19,1 %, une stagnation et 59,6 %, une diminution de leur production.

Il faut cependant remarquer 3 particularités :

- Dans certains villages, les débiteurs du Programme Agricole constituent un nombre important de paysans. Ainsi 7 seulement des 78 chefs de carré du village de Dianke-souf ont reçu des semences en 1979, par exemple. Cette situation a une grande incidence sur les disponibilités en fanes.

- Parmi les mils, le Sanio et le Sorgho, variétés tardives, sont de plus en plus délaissés. Leur production n'est appréciable que dans le Sud du Sine-Saloum. Le mil Souna qui atteint sa maturité en 70 à 90 jours devient de plus en plus la seule variété cultivée. Sa récolte, en septembre et octobre, ne le met pas en compétition avec l'arachide alors que le mil Sanio, qui souffre beaucoup de la mauvaise pluviométrie, ne peut en plus être suffisamment protégé contre les mange-mil à cause de la priorité accordée à l'arachide lors de sa maturité.

- Le maïs se révèle bien adapté à la pluviométrie et donne des rendements assez élevés de l'ordre de 1,5 tonne à l'hectare. Cependant, les difficultés rencontrées dans sa commercialisation freinent son extension.

### 3 : Destination des récoltes

L'arachide est une culture de rente privilégiée mais les exploitants enquêtés prélèvent, avant sa commercialisation, des quantités allant de 200 à 600 kg pour assurer les besoins domestiques et un volant de sécurité pour leurs semences.

Les mesures gouvernementales prises à l'encontre des débiteurs dans les coopératives ont certainement accru la quantité d'arachides prélevées comme semences pour la prochaine saison agricole.

La commercialisation du mil n'est envisagée qu'en cas de besoins pécuniaires urgents avant l'ouverture de la campagne de commercialisation arachidière.

## B - LA PRODUCTION ANIMALE

Tous les paysans enquêtés possèdent au moins des petits ruminants et de la volaille. Les ânes et les chevaux se retrouvent dans toutes les zones, sauf celle du Sud où sévit la trypanosomiase.

La possession de boeufs est moins absolue. Le rapport existant entre les différentes catégories de paysans encadrés par la SODEVA le révèle bien que beaucoup de paysans TL le soient par désintérêt pour la traction bovine ou la préférence de la traction équine ou asine.

### † : Répartition du troupeau

L'approche de la répartition des troupeaux est le stade le plus difficile et le plus complexe de l'enquête. Un obstacle psychologique quasi-insurmontable perturbe toutes les réponses.

Les biais psychologiques s'expliquent, en général, par la superstition avec la crainte de la mauvaise oreille, la défiance due aux anciennes méthodes d'enquêtes pour la collecte de l'impôt sur le bétail et aussi par la réticence à parler de ses richesses dans un milieu très pauvre.

Le silence ou, au mieux, des données visiblement erronées et vagues ont été les réponses aux questions posées.

Aussi, les résultats susceptibles d'être présentés ne concernent qu'un aspect de la répartition du troupeau : les catégories de bovins généralement possédés par les paysans.

Le cheptel bovin est constitué de deux catégories :

- les bovins de trait : peu nombreux et choyés par leurs propriétaires, ils bénéficient de conditions d'entretien proches de celles d'un élevage intensif. Ils vivent dans la concession du paysan et reçoivent un traitement de privilégiés.

- Les bovins du troupeau ("nagu gét") ; ils sont élevés suivant le mode traditionnel. Ils constituent un capital thésaurisé dont les propriétaires s'occupent peu. Ils sont généralement confiés à un tiers qui est le plus souvent un peulh, sauf chez les sérères.

Le fait que les bovins du troupeau ne soient pas gardés dans la concession est expliqué de diverses manières. Les principales raisons évoquées sont :

- le respect des liens d'allégeance parentale ou féodale et les règles d'entraide.

Il faut cependant remarquer que, dans la zone Nord, ce sont les possesseurs d'animaux les plus démunis qui confient certains de leurs bovins à des parents ayant plus de ressources qu'eux et pouvant garantir une sécurité minimale pour l'alimentation et l'abreuvement. Mais, de plus en plus, il arrive que les animaux soient renvoyés à leur propriétaire car posant trop de problèmes à ceux qui en assurent la garde.

- Le manque de main d'oeuvre pour l'entretien du troupeau. Ce manque est un des effets de la scolarisation surtout dans la zone sérère où la garde du troupeau était confiée aux jeunes enfants. Ce problème ne se pose néanmoins que pendant l'hivernage.

- Le surcharge des pâturages, les problèmes alimentaires et d'abreuvement.

## 2 : Les spéculations

Elles sont présentées en trois points :

### 2. 1. : Les spéculations sur les petits ruminants

La gestion du troupeau de petits ruminants se fait toujours suivant le mode traditionnel.

Comme les bovins, les petits ruminants tiennent lieu de "banques". Ils jouent en outre, un rôle important dans la célébration des cérémonies religieuses et familiales.

### 2. 2. : La traction et l'enbouche bovines

Il se développe depuis quelques années, un phénomène lié au thème de la traction bovine vulgarisé par l'encadrement de la SODEVIA.

---

Les bovins, utilisés pour la traction, devaient l'être durant 7 à 8 campagnes pendant lesquelles leur gain de poids devait accroître le pouvoir de traction des exploitations. Ensuite seulement, ils devaient finir à la boucherie.

Or, la réalité montre que, depuis 1973, le nombre des bovins de trait stagnait sans que la fréquence des dressages diminue. Le dressage et la traction bovins sont en effet jugés par les paysans plus comme des périodes d'embouche que des moyens d'intensification de leurs méthodes culturales.

Alors que les bovins de trait doivent être exploités en tant que tels pendant 7 à 8 campagnes, ils sont vendus à 4 ou 5 ans et remplacés par des jeunes, plus rentables pour l'embouche.

Ainsi, les ventes de bovins pour la boucherie annulent les destockages, dans les troupeaux, des jeunes pour la traction bovine et perturbent les objectifs fixés.

Un palliatif a été trouvé par le dressage de génisses pour la traction bovine. En effet, les génisses sont plus facilement dressables et ont une allure de travail plus rapide que les boeufs.

Leurs vêlages sont plus réguliers et plus fréquents. De plus, elles assurent une production laitière double de celles des vaches du troupeau du fait de l'entretien dont elles sont l'objet. Aujourd'hui, pour beaucoup de paysans, dressage, traction et embouche pour la vente ne font qu'un. Ces femelles dressées, quant à elles, sont en plus des sujets d'élite entretenus comme des moyens d'assurer la continuité du troupeau (79).

### 2.3. : La production laitière

La production laitière est surtout le résultat d'une cueillette primaire. Les vaches considérées comme vaches laitières sont celles du troupeau, du "gëtt".

Les paysans pouvant être pris comme producteurs de lait sont ceux qui possèdent un grand troupeau et qui le gèrent eux-mêmes. Il s'agit des éleveurs dits "jarga" disséminés dans les villages, les paysans riches et les paysans sérieux gestionnaires d'un troupeau.

Dans les zones à forte influence ouoloff, les contrats liant les possesseurs des animaux aux peulhs qui les gardent, permettent à ces derniers de jouir d'un usufruit total ou partiel du lait.

Il faut remarquer que la notion de production laitière est intimement liée à la reproduction et à la fumure organique. De plus, elle n'existe à proprement parler que pendant quelques mois à partir de l'hivernage.

La vente du lait n'est faite qu'en cas de surplus car le lait est d'abord considéré comme une source de protéines pour les familles.

Dans la zone Est, le litre de lait est vendu, en général, à 50 frs CFA. Le lait caillé est vendu dans des écuelles en courges séchées à 5 frs CFA la mesure. Un litre de lait caillé correspond à 15 mesures et revient à 75 frs CFA.

Des échanges mil-lait ou mil-lait caillé se font également dans des rapports identiques de 1 pour 1. Dans la zone Sud et celle du Centre, le prix du lait varie entre 50 et 100 frs CFA le litre. En milieu sérére, la vente est moins fréquente car la demande est faible.

### 3 : Les principales contraintes

Les questions relatives à l'évolution du troupeau connaissent le même biais psychologique que celles sur la répartition du troupeau.

Il peut cependant être relevé que la diminution du troupeau est une constante dans les réponses.

Les principales causes évoquées sont :

- l'abreuvement : il pose des problèmes nombreux car, pendant la saison sèche, il se fait au ruisseau et au puits nécessitant une main d'oeuvre permanente. Pendant l'hivernage, il mobilise des énergies utiles pour d'autres tâches car il faut guider les troupeaux jusqu'aux mares qui, par ailleurs, deviennent rapidement insalubres.

- l'alimentation : le contexte climatique entraîne un grand déficit fourrager qui est difficilement comblé. Ce déficit provoque, chez les vaches, une chute de leur production laitière sauf pour les "vaches de trait" qui, du fait de leur mode d'élevage, assurent une bonne couverture des besoins laitiers du veau et du pasteur.

- les soins vétérinaires : ils sont d'ordinaire tardifs car les agents responsables sont établis en des lieux éloignés. Les informations sur les périodes de vaccinations et les jours de tournées des agents sont jugées insuffisantes.

En l'absence du vétérinaire, les peulhs, règlent beaucoup de problèmes par leur connaissances traditionnelles et la pharmacopée. Cependant, les pathologies nouvelles sont mal connues, surtout la fièvre aphteuse, dans la zone Est, et les obstructions par matières plastiques.

Enfin, il faut souligner que la commercialisation des bovins ne subit pas de contraintes. Elle est assez intense et facilitée par des réseaux de commerçants qualifiés de "bana-bana" ou "dioula". Ceux-ci font régulièrement des tournées dans les villages et y proposent des marchés. En plus de ces réseaux qui viennent jusque chez le paysan, le système des marchés hebdomadaires fonctionne admirablement.

La production animale, dans le Sine-Saloum, partage les particularités de l'ensemble de l'élevage sénégalais dominé par son mode traditionnel. On distingue, toutefois, de nouvelles tendances après l'introduction de la traction bovine. Les tendances vers une commercialisation après enbouché couplée à un travail sur les champs se développent et sont entretenues par la conjoncture économique marquée par une forte demande en viande.

## C - RESIDUS ET SOUS-PRODUITS AGRICOLES

Les résultats propres aux résidus et sous-produits sont regroupés en plusieurs rubriques résumant les principaux pôles d'intérêt dans leur étude.

### 1 : L'utilisation des résidus et sous-produits

L'utilisation est homogène pour les différentes zones. Les résultats sont présentés pour chaque résidu ou sous-produit.

#### 1.1. : La fane d'arachide

Elle constitue le sous-produit le plus utilisé et le plus important. Elle est utilisée partout et récoltée en totalité.

##### a) Les disponibilités

La quantification ne peut que se résoudre en des estimations très variables suivant les exploitations.

Plusieurs facteurs interviennent dans la variabilité du disponible en fane d'arachide. Il s'agit des unités de mesure et du rendement.

##### . Les unités de mesures

La fane d'arachide peut être mesurée en sac, en charrette, en neule ou en caisse de camion.

- Le sac de fane pèse en moyenne 30 kg, mais suivant la composition de la fane, ce poids varie entre 30 et 35 kg.

- La charrette est une unité de mesure difficile à maîtriser. Son plateau est de dimension différente suivant qu'elle est tractée par un cheval, des boeufs ou un âne. De plus, la charrette est aménagée suivant les habitudes du paysan. Elle porte ainsi des "côtés" c'est-à-dire des ridelles de longueur variable qui accroissent sa contenance et retiennent la fane.

Une charrette à boeufs peut équivaloir à une quantité de fanes allant de 10 à 50 sacs tandis que la charrette à âne peut faire de 3 à 10 sacs.

- La neule de fane ou "naaf" est constituée par la fane rassemblée en tas sur le champ. Elle peut correspondre de 30 à 50 sacs.

- La caisse d'un camion porte le nom de "waraak". Elle peut contenir 100 à 120 sacs s'il s'agit d'un camion simple et 240 à 250 sacs pour un camion à remorque.

#### • Le rendement en fane

Calvet (17) détermine le rapport fane-gousse à 1,5, tandis que Tchakarian (81) estime un rendement de 2 000 à 2 200 kg de fane par hectare.

Le rendement en fane au niveau des exploitations est très variable de même que le taux de son utilisation.

La pluviométrie et le type de semences ont un grand effet sur cette variabilité.

La pluviométrie, quand elle est faible et mal répartie, semble provoquer un rendement en fane élevé par rapport à celui des gousses.

Quant aux semences, elles sont de deux types. Les variétés hâtives comme les 73.33 et 55.437 atteignent leur maturité en 90 jours. Les variétés tardives comme la 44.16 atteignent la leur en 120 jours et profitent mieux de la répartition des pluies pour leur floraison utile.

Les variétés hâtives garantissent la production des gousses au détriment des fanes et les variétés tardives garantissent la fane au détriment de la gousse. Les variétés tardives sont aussi préférées par les paysans qui considèrent plus rentables la commercialisation de la fane.

Ce problème pose la nécessité pour la recherche agronomique de trouver des variétés combinant de bons rendements en fane et gousse.

Il apparaît ainsi que les disponibilités en fane sont difficiles à établir avec exactitude. A titre indicatif, nous reproduisons dans le tableau ci-dessous quelques résultats fiables que nous avons pu collecter.

Superficie (ha)	Production arachide (T)	Fane récoltée (T)	rapport	Fane récoltée / production gousse
4	5,2	12		2,3
3	1,9	6,3		3,2
	2,7	2,7		1
2	0,9	1		1,1
	0,8	2,4		3
	2,3	3,6		1,5
3	4,8	7,5		1,5
	1,9	5,7		3

Ce tableau permet de déduire quelques données:

Superficie moyenne	: 3 ha
Production moyenne de gousses	: 2,5 T
Rendement moyen de gousses	: 830 kg/ha
Production moyenne de fane	: 5,1 T
Rendement moyen de fane	: 1700 kg/ha
rapport $\frac{\text{fane récoltée}}{\text{production gousses}}$	: 6

#### b) La qualité de la fane

Calvet (17), détermine la valeur alimentation d'une fane d'assez bonne qualité à 0,55 UF et 64,9 g de MAD par kg de M.S.

Au niveau de l'exploitation paysanne, la fane est utilisée sous trois formes :

- la fane fine ou "pèrpèr". Riche en feuilles et débris peu ligneux, elle est considérée comme plus riche que les autres fractions.
- la fane grossière ou "bant", "kala", "garle", "ngooñu fass". Elle est riche en débris grossiers.

- la fane ou "ngooñ". Elle est constituée par un mélange avec des proportions variables des précédentes fractions. Ses caractères dépendent du type de récolte effectuée.

Parmi les paysans enquêtés, ceux qui séparent la fane en ses deux fractions fine et grossière pour l'alimentation animale sont aussi nombreux que ceux qui ne le font pas.

### c) Le traitement de la fane

Différentes informations peuvent être obtenues sur le traitement de la fane dans l'exploitation.

. La collecte : depuis 5 ans, il est remarqué qu'une tendance générale à la collecte immédiate de la fane s'est dégagée. Pratiquement, la moitié des enquêtés récolte la fane d'arachide avant même les gousses.

La fane n'est plus abandonnée durant une longue période, même au Sud où les disponibilités sont importantes par rapport aux besoins. Elle est récupérée, en quelques jours, après le battage.

Il faut cependant préciser que l'emploi du temps du paysan influe beaucoup sur le moment de la collecte de la fane qui est disponible à une période où les gousses et le nil attendent.

La fane des champs éloignés des villages et dont la surveillance est difficile est rapidement récoltée. Cet empressement pour la récolte de la fane est expliqué par la haute valeur marchande de celle-ci, la peur des vols qui sont fréquents et les pertes dues aux animaux.

. Le matériel de collecte : la collecte se fait au rateau pour rassembler la fane en meule. Une fourche ou "fourchette" est utilisée pour le chargement des charrettes afin de réduire la teneur en sable de la fane.

La collecte primitive à la main et avec un sac se rencontre aussi mais, outre le danger des piqûres de serpents et scorpions, elle est lente, difficile et provoque une forte teneur en sable préjudicable à la qualité du produit et à la santé des animaux.

. Le transport : il est toujours assuré par des charrettes, le plus souvent, aménagées avec des ridelles.

. Le stockage : la fane, une fois dans la concession, est immédiatement entreposée dans un enclos ("wurnbél") de 10 à 20 m<sup>2</sup>. A l'approche des pluies ou lorsque l'emploi du temps le permet, la fane est engrangée dans une case ou un grenier désaffecté . Quelquefois, un toit sommaire en paille de nil est placé sur l'enclos.

Lors du stockage, les propriétaires de grands troupeaux épandent souvent du sel sur la fane.

Le stockage pose de sérieux problèmes car la place qu'il exige fait souvent défaut.

La fane d'arachide, du fait de sa haute valeur commerciale, fait donc l'objet de soins particuliers malgré la compétition existant entre elle et la gousse. Son traitement est aussi entièrement assuré par les hommes.

#### d) Utilisation en alimentation animale

L'alimentation animale est la seule finalité de l'utilisation de la fane.

Toutes les espèces sont nourries avec de la fane en fonction de l'intérêt que leur porte l'exploitant. Les animaux qui sont utilisés pour la traction, sont privilégiés et bénéficient de l'essentiel des quantités utilisées.

A partir de la fréquence des réponses, il peut être signalé certaines tendances particulières :

- la fane de 1ère qualité, est généralement donnée aux moutons à l'embouche, aux veaux sevrés et aux bovins adultes malades ou faibles car son ingestion est facile. Elle est quelquefois donnée aux animaux de trait juste avant le travail.

La disponibilité du pèrèr est faible car dès le début de la saison sèche, vers le mois de février, sa période d'abondance est terminée.

- La fane grossière et la fane non fractionnée sont données aux grands animaux. Certains les préfèrent aussi pour leur capacité d'encombrement qui fait souvent défaut avec le pèrèr .

#### 1. 2. : Les pailles

Sauf dans la zone Nord, la plus grande partie des pailles produites est abandonnée sur le champ. Les quantités prélevées servent essentiellement comme matériaux de construction (clôtures, abris, etc...).

La paille de Sorgho qui est préférée pour cette utilisation est fendue en longueur après un choix des meilleures tiges sur le champ avant leur détérioration par les termites. A défaut de paille de Sorgho, les pailles de petit mil et de maïs sont utilisées.

La paille de riz, rencontrée uniquement dans le Sud, est considérée avant tout comme entrant dans la fabrication de matelas. Elle n'est utilisée pour les animaux qu'en cas de disette grave.

Récoltée en contre-saison, elle est cependant peu importante et s'épuise avant la fin de la saison sèche, alors qu'il y a quelques années, elle permettait de tenir jusqu'après les premières pluies.

Au moment de la préparation des champs en fin de saison sèche, tout ce qui traîne sur les champs est raclé et brûlé.

Au Nord, par contre, l'utilisation des pailles pour l'alimentation animale fait des pas en avant.

La récupération de tout ce qui est jugé comestible est faible car elle s'effectue après un choix de tiges vertes en bon état pour les besoins domestiques.

Des meules cylindriques de bonnes tiges, nettoyées à la base sont formées sur les champs suivant les recommandations de l'encadrement. Ces meules prêtes 2 à 3 mois après le début de la saison sèche s'épuisent vers mai-juin. Avant leur distribution, les tiges sont hachées au coupe-coupe en fonction des besoins. L'introduction de hache-paille par la SODEVA concourt à une incitation à la conservation et à l'utilisation des pailles.

Des données chiffrées valables n'ayant pu être recueillies sur le terrain, les rendements et valeur nutritives sont présentés, à titre indicatif, à partir de renseignements publiés par Calvet (17) et Tchakerian (81).

- . Paille de mil : -rapport paille-graine : 6 à 7  
 -rendement : 10 à 15 T/ha  
 -0,36 UF et 1g MAD par kg MS
- . Paille de Sorgho : -rapport paille-graine : 10 pour un  
 champ non fertilisé et 6 à 7 pour un  
 champ fertilisé  
 -rendement : 10 à 15 T/ha  
 -0,30 UF et 0g MAD par kg MS

- . Paille de maïs : -rapport paille-grains : 1,5 pour un champ non fertilisé et 1 pour un champ fertilisé  
-rendement : 3,4 T/ha  
-0,27 UF et 14 g MAD par kg MS
- . Paille de riz : -rapport paille-grains : 1  
-0,40 à 0,47 UF et 51 g MAD par kg MS

### 1. 3. : Les raphes de maïs

Elles ne sont pratiquement pas utilisées d'autant plus que très souvent, elles sont réduites en poudre par l'égrenage mécanique.

Le rapport de 10 sacs de maïs non égrené pour 9 sacs de raphes peut être avancé. Calvet (17) indique le taux de 20 % du poids de l'épi.

Sur le plan nutritif, la valeur des raphes est proche de celle de la paille.

### 1. 4. : La fane de niébé

La fane de niébé (*Vigna sinensis* ou *unguiculata*) est récoltée et donnée aux animaux, surtout aux chevaux, partout où le niébé est cultivé. Elle est disponible dès le battage du niébé.

Transportée par charrette, la fane de Niébé est rassemblée en petits fagots d'environ 2 à 3 kg. Ces fagots, pendus aux branches d'un arbre pour leur séchage, sont rentrés le soir avant que les courants d'air frais ne se lèvent. Avant la distribution, la fane est pilée ou battue.

Selon Calvet (17), le <sup>rapport</sup> fane-grains de niébé va de 4 à 9 et représente un rendement de 2 à 4,5 T/ha. Sa valeur nutritive est de 0,35 à 0,45 UF et 80 à 100 g de MAD par kg MS.

### 1. 5. : Les coques d'arachide

Elles ne sont utilisées que dans le Nord pour les ânes et quelquefois les bovins.

Les coques sont récoltées et entreposées avec les fanes auxquelles elles sont mélangées en période de disette. Leur valeur énergétique est nulle mais elles contiennent 35 g de MAD par kg MS (17).

### 1.6. : Les tourteaux familiaux

La trituration artisanale est interdite depuis près de 10 ans, mais il existe toujours de nombreuses presses artisanales dont l'utilisation plus ou moins clandestine rend l'abord de leur étude difficile.

Des informations relatives aux tourteaux n'ont pu être recueillies que dans la zone Est. Il apparaît qu'ils constituent une denrée très rare.

Les presses tirent en moyenne 1 litre d'huile, de 3 à 4 kg d'arachides décortiquées. Les tourteaux se présentent sous forme de blocs compacts de dimension variable appelés "egg".

Leur conservation est facile du fait de leur faible quantité. Ils sont gardés à l'abri de l'humidité dans des sacs en jute et à l'intérieur de malles ou cagibis.

Pilés et après une macération d'environ 12 h, de préférence la nuit, les tourteaux sont distribués aux différentes espèces suivant les préoccupations des éleveurs.

Calvet (17) détermine la valeur du tourteau artisanal par coction à 1,53 UF et 400 g de MAD par kg de matière sèche.

### 1.7. : Les sons de mils et de sorgho

Les sons sont disponibles dans toutes les concessions où, chaque matin ou tous les deux jours, des quantités de mil et sorgho précises sont données par le chef de famille pour la préparation des repas.

Les quantités de mil varient entre 5 et 17 kg, la moyenne étant en général de 8 kg.

Le son, recueilli du mortier, est évalué à 2,5 kg pour 8 kg de mil avec des écarts de 1 à 7 kg.

Après le traitement des grains de mil par les femmes, réalisable en 2 heures pour réduire 5 kg, le rapport son-grain peut être retenu comme égal à 0,3. Le mil peut aussi être traité à la machine.

Les différents types de traitement des mils et sorgho, les habitudes alimentaires et l'habileté des femmes influent beaucoup sur le taux d'extraction et la valeur nutritive du son de mils ou de sorgho.

### 1. 8. : Les déchets de culture

Ils sont rarement évoqués. Le déficit vivrier, permanent, sévissant dans le monde rural, donne à la notion de "déchet" de culture" un contenu qui n'existe pratiquement pas.

Les bonnes conditions de stockage et de conservation ainsi que les soins apportés aux greniers expliquent également le taux faible de tels déchets.

Pour clore cet exposé sur l'utilisation des résidus de culture et sous-produits, il est présenté pour chacun d'eux sa période de disponibilité au niveau des exploitations.

### 1. 9. : Calendrier des périodes de disponibilité

#### . Les coques d'arachides

Elles sont disponibles à partir de novembre, dès la fin de la récolte d'arachide, mais en petites quantités obtenues régulièrement à partir de l'usage domestique et du décorticage des semences personnelles.

De mai à la mi-juin, il en existe des quantités importantes mais pendant un temps limité avec le décorticage des semences allouées par le programme agricole.

#### . La fane d'arachide

Elle est disponible en fonction de la variété cultivée à partir du début du mois d'octobre ou au cours du mois de novembre. A partir de janvier, les quantités vont en décroissant.

#### . Les tourteaux familiaux

Ils sont disponibles toute l'année mais d'une manière très irrégulière.

#### . La fane de niébé

Elle est récoltée suivant la période des semailles de la mi-octobre à décembre ou de décembre à janvier.

. La paille de nil Souma, de maïs, de riz (variété hâtive). Elle est disponible à partir de septembre.

. La paille de mil Sanio, de sorgho

Elle est disponible après la récolte de l'arachide à partir de novembre.

. Les sons

Ils sont disponibles toute l'année au niveau des familles, en petites quantités quotidiennes.

## 2 : Les pertes

La notion de "pertes" en résidus et sous-produits agricoles est très équivoque aux yeux des paysans car ceux-ci voient plutôt dans ce qui est abandonné sur les champs une source d'alimentation pour les animaux et un engrais lors de la préparation des champs.

Ainsi, beaucoup d'enquêtés estiment les pertes négligeables ou nulles. Certains voient même dans ce qui est laissé une "dîme" laissée au bétail.

Ceux qui estiment les pertes importantes ne le font qu'après des révélations sur le potentiel perdu pour l'alimentation animale.

Cependant, les pertes en fane sont mieux perçues du fait de leur valeur marchande. Elles sont jugées importantes.

Les causes principales des pertes sont, par ordre d'importance :

- le mauvais stockage occasionnant des pertes importantes lors des pluies d'arrière-saison et des pluies précoces de l'hivernage.

- les difficultés du transport en charrettes entraînant beaucoup de chutes par le vent et les secousses.

- l'impossibilité de contrôler les animaux en divagation qui envahissent les champs à la fin des récoltes ou qui défoncent les enclos pendant les périodes de disette.

- le manque de possibilités d'exploitation et de récupération maximale de la fane d'autant plus que la période de disponibilité correspond à celle où l'élevage est relégué au second plan, voire oublié au profit de la traite d'arachide.

- l'attente de la maturation optimale des gousses entraînant beaucoup de pertes sur les champs, sous l'action du vent.

- le vol qui devient de plus en plus fréquent.

Pour les pailles, outre le piétinement par les animaux, elles sont rapidement détériorées par les termites et l'humidité. La paille de maïs devient, en général, irrécupérable avant même la fin de l'hivernage.

### 3 : Les problèmes posés par l'utilisation des résidus de culture et sous-produits

La collecte, le transport et le stockage sont les moments les plus difficiles dans l'exploitation de la fane et des autres résidus pour ceux qui les utilisent.

La collecte, en particulier, est un travail pénible et malaisé nécessitant une main-d'oeuvre importante à une époque où le surtravail caractérise l'emploi du temps agricole.

Les difficultés pour prévoir les pluies d'arrière-saison ou précoces accroissent les problèmes du stockage.

L'inexpérience, voire l'ignorance en ce qui concerne l'exploitation des pailles est reconnue par tous les paysans. Ceux-ci estiment en outre que la fane, aliment royal et disponible en quantité jusque récemment, ne rendait pas malgré les problèmes d'alimentation animale.

Un grand intérêt est ainsi suscité par les thèmes de la vulgarisation portant sur l'alimentation animale avec les essais d'ensilage, les expériences d'enbouche paysanne à Bill Bambara et l'utilisation des hache-paille.

### 4 : Le rationnement

Sur un échantillon de 50 exploitants, 20 estiment faire un rationnement. Cependant, 9 exploitants seulement font un véritable rationnement à partir des thèmes vulgarisés par la SODEVA à Bill Bambara dans la communauté rurale de Ndiaffate (Centre).

Les autres exploitants recherchent surtout une économie en sous-produits par la mesure des différentes composantes de la ration et le dosage empirique.

Au Nord, on remarque une tendance à la réduction des quantités données aux animaux par rapport au passé. Elle est expliquée par la volonté des exploitants de reculer la période de soudure et d'accroître le temps de disponibilité de la fane jusqu'au moment de la repousse des pâturages naturels après les premières pluies.

Cependant, la majorité des exploitants livre des rations à volonté jusqu'à ce que la pénurie se dessine pour rationner les animaux, au sens propre du terme.

Généralement, les rations sont données suivant le rythme des repas (matin, midi, soir).

Le service de technique de la délégation de la SODEVA pour le Sine-Saloun a pu établir les principales mesures en cours dans la région pour ce qui est du rationnement des animaux.

La bassine ou "baignoire" et le sac sont les moyens communs permettant les mesures au niveau des exploitations. Une bassine pleine de fane en contient 5 kg, s'il s'agit de fane grossière et 8 kg, s'il s'agit de fane fine ou "pèrèr". Le sac de fane permet de remplir 4 bassines et pèse entre 30 et 35 kg, du fait de la composition et donc de la densité variable de la fane.

La bassine de paille de maïs hachée en contient 4 kg tandis que celle de paille de mil Souna en contient 5.

Sur la base de ces données, un rationnement type a été formulé et est actuellement vulgarisé. Ce rationnement est basé sur une alternance quotidienne des différents résidus. La fane d'arachide est donnée le premier jour puis elle est remplacée, les jours suivants, par la paille de maïs, la fane de niébé, la paille de mil Souna.

Le quatrième jour, la fane est, de nouveau, incorporée dans la ration.

Le son, quant à lui, est administré pendant trois jours successifs pour un cycle.

Les chevaux reçoivent 2 bassines de paille de maïs ou de mil par jour ou bien la moitié d'un sac de fane d'arachide par jour. Les bovins reçoivent, par jour, une bassine de paille ou de fane d'arachide.

La fane de niébé est donnée à raison d'une bassine par jour, contenant environ 2 kg de fane. Le son est donné, mélangé à de l'eau, à raison de 2 kg pour un animal par jour.

En plus du rationnement que tente de vulgariser la SODEVA, les rations traditionnelles sont très diverses. Elles sont élaborées à partir d'appréciations empiriques, du niveau d'expérience du paysan et surtout des quantités disponibles.

Seuls les animaux qui travaillent reçoivent les rations. Les ânes, moutons (sauf au moment de l'embouche ovine), chèvres, vaches gestantes, etc... sont abandonnés à leur sort sur les zones de parcours où ils se "débrouillent". Une "aide alimentaire" ne leur est apportée qu'en période de soudure réelle, surtout après les travaux de préparation des champs en fin de saison sèche. Dans le Nord, ils bénéficient aussi des pâturages aériens avec le "kadd" (*Acacia albida*), des "brindilles" fauchées par le paysan ou, à l'extrême limite, du restant de fane.

##### 5 : La présentation des aliments

Généralement, les aliments sont séparés. Les tourteaux et le son sont donnés le matin, en une fois, après avoir macéré toute la nuit dans unealebasse d'eau ou un "et coupé" ("mbalco").

La fane est toujours distribuée après les tourteaux et le son, de même que la paille pour ceux qui l'utilisent. Elles sont distribuées au rythme des repas (matin, midi, soir).

D'ordinaire, la fane est versée à même le sol en un endroit préalablement nettoyé. Quelquefois, un tronc d'arbre est placé devant la fane pour empêcher son piétinement.

Cependant, l'utilisation de récipients se généralise à cause des troubles digestifs que provoque le sable inséré en même temps que la fane. Ces récipients sont des mangeoires en paille de mil ou en "nger" ou même des pneus.

##### 6 : Les perspectives d'une meilleure utilisation des résidus de culture

Les problèmes d'alimentation animale induits par la sécheresse ont provoqué une grande sensibilité aux possibilités d'utilisation des sous-produits, singulièrement dans le Nord.

De plus, le développement accéléré du commerce de la fane a également joué dans la sensibilisation à cet usage.

Ainsi, dans un échantillon de 50 paysans enquêtés, 35 soit 70 % estiment nécessaire de promouvoir une meilleure valorisation de l'ensemble des résidus et sous-produits. Cependant, différents préalables sont avancés :

- la nécessité d'une vulgarisation et d'une assistance pour de nouvelles méthodes, surtout un traitement particulier des pailles sur le champ afin que la collecte et le transport soient plus aisés.

- la nécessité d'une bonne rentabilité de ces méthodes pour garantir leur succès, convaincre et permettre une réduction de la concurrence de l'exploitation des pailles et autres résidus avec les autres travaux agricoles.

- des perspectives intéressantes de commercialisation ayant un pouvoir d'incitation.

Ces faits sont mis en exergue par les démonstrations faites par les services de vulgarisation et aussi le spectacle offert par les chevaux qui mangent les coques d'arachide ainsi que les ânes consommant les raphes abandonnés.

A l'opposé, 15 paysans soit 30 % sont sceptiques quant aux possibilités de cette valorisation pour diverses raisons :

- la période de la disponibilité des pailles correspond à celle de la récolte du mil, de la réfection des greniers et au début de la récolte de l'arachide. Or l'arachide, prioritaire, est au second plan le mil et encore plus l'exploitation des tiges de mil.

- la fane si elle n'est pas imprudemment vendue est suffisante.

- la valorisation est inutile car les animaux consomment ces produits au moment opportun sur les champs.

- le brûlage de ces déchets enrichit le sol.

La valorisation, par de nouvelles méthodes, des résidus peut donc se heurter à des réticences. Cependant, bien introduite par la vulgarisation, elle peut être avantagée par les pénuries alimentaires de plus en plus fréquentes.

#### 7 : Les perspectives d'une réservation de toutes les disponibilités pour l'alimentation animale.

La possibilité d'une exploitation de tout le disponible en résidus pour l'élevage suscite des avis très partagés.

Sur un échantillon de 38 paysans, 55,2 % estiment cette voie réalisable pour diverses raisons :

- Cette voie peut constituer une solution aux problèmes posés par l'alimentation des animaux en saison sèche.

- Un choix cohérent, basé sur des expérimentations sûres, doit permettre, grâce aux engrais chimiques, d'éviter un appauvrissement du sol et des terrains de jachères.

Cependant, cette vue "moderniste" reconnaît une place à une exploitation initiale pour les matériaux de construction.

44,8 % des autres enquêtés estiment cette voie dangereuse car :

- elle constitue un danger pour l'approvisionnement en matériaux de construction.

- elle multiplie les problèmes posés par les animaux qui auront moins de pâturages, d'autant plus que le système de production ne permet pas une alimentation à l'étable et aux agriculteurs de transhumer.

- elle rend impossible l'enrichissement du sol grâce au fumier apporté par les animaux, le labour sur brûlis et l'enfouissement par piétinement des matières putréfiées.

- elle est peu réalisable car les engrais sont chers et fournis de manière irrégulière.

- elle pose des problèmes de temps et de main-d'oeuvre.

Le caractère contradictoire des réponses montre la nécessité d'une exploitation rationnelle des résidus de culture qui doit s'intégrer à l'ensemble des problèmes que pose l'amélioration de la production agricole.

### 8 : La commercialisation des résidus et sous-produits agricoles

Le monde rural, dans la région du Sine-Saloun, connaît un mouvement d'échanges importants au niveau des petits villages comme lors des marchés hebdomadaires, les "lumo".

La fane d'arachide, les tourteaux et le son sont des produits activement intégrés dans les réseaux d'échanges du monde rural.

Leur vente et leur achat ont des dynamiques particulières donnant aux prix de ces produits des caractéristiques et fluctuations identiques à celui de tout produit échangé dans le cadre de l'économie marchande.

L'organisation de la commercialisation de ces produits soulève cependant des avis partagés aussi valables les uns que les autres.

### 8. 1. : La vente

Dans un échantillon de 50 exploitants, seuls 19 soit 38 % reconnaissent vendre de la fane qui est le seul sous-produit sujet à une commercialisation à dimension régionale.

Cette commercialisation approvisionne les grandes villes et, en particulier Kaolack, Diourbel, Dakar.

Les raisons essentielles du destockage par vente sont :

- les besoins pressants d'argent à une période où l'ouverture de la traite arachidière traîne. Ces besoins provoquent une baisse générale des prix vers novembre et décembre, jusqu'après le battage. Cependant, la vente continue tant qu'il y a un stock important.

- l'existence de surplus qui ne peuvent pas être stockés plus longtemps à l'approche des premières pluies. Ces surplus sont vendus vers avril et mai.

La hausse des cours actuels peut s'expliquer par les pressions spéculatives mais aussi par le fait que beaucoup de paysans sont réticents à la vente de la fane : celle-ci est vendue moins régulièrement. En effet, les chutes de production inhérentes à la sécheresse mais aussi la baisse de la production arachidière par carence ou non disponibilité en semences peuvent expliquer la réduction de l'offre par réflexe de prévoyance de la part des paysans.

La vente, quand elle est faite, utilise comme mesure le sac, la charrette, la neule ou le chargement d'un véhicule ("warak").

Les plus gros acheteurs sont les commerçants ; ensuite viennent les possesseurs de troupeaux ("jarga") puis les paysans.

Ces paysans, acheteurs de fanes, sont généralement des vendeurs en période d'abondance. Cette situation explique que les prix sont généralement bas dans les échanges entre paysans.

### 8. 2. . L'achat

Pour 1 échantillon de 51 enquêtés, 36 soit 70,6 % admettent acheter des aliments du bétail.

Les aliments achetés varient suivant les zones :

- A l'Est, seuls sont achetés la fane et les tourteaux familiaux

- au Centre et au Sud, les tourteaux sont très rares. La fane d'arachide, la fane du niébé, la paille de riz et le son s'intègrent dans les échanges commerciaux. La proximité de l'usine d'égrenage des graines de coton permet également à certains d'acheter des graines de coton.

- au Nord, la fane d'arachide, celle de niébé et le son font l'objet d'achats fréquents.

Suivant les produits, certaines particularités peuvent être relevées.

. La fane d'arachide est achetée irrégulièrement suivant deux tendances principales :

- la constitution de stocks de soudure en fin de saison sèche (mi-avril à août) alors que les acheteurs ont épuisé leur stock.

- la constitution de stocks de prévoyance en novembre, décembre au moment où la fane est disponible en quantité et à bas prix. Cette tendance est surtout le fait des possesseurs ou gardiens de grands troupeaux et aussi des paysans n'ayant pas cultivé d'arachides car débiteurs au niveau de leurs coopératives.

Les vendeurs sont toujours des paysans. Les commerçants n'interviennent dans la commercialisation que dans le sens campagne-villes. Une forte proportion de vendeurs est constitués de "navétanes" qui, sans attache particulière avec le terroir, liquident la fane si elle n'est pas donnée à leur "njaatige", leur hôte.

Les achats sont réguliers de la part des possesseurs de bovins de trait. Le tourteau artisanal est vendu lors des marchés hebdomadaires et au niveau des villages par les femmes qui s'occupent de la trituration pour leur cuisine et les possesseurs de presse qui vendent les blocs de tourteau qu'ils reçoivent comme paye de l'utilisation de leur machine.

. Le son est généralement vendu par les femmes. Dans la zone Nord, il fait souvent l'objet d'un troc contre du sel, de la poudre de feuilles de baobab séchées et pulvérisées ("laalo") ou du piment.

8. 3. : Le cours des prix

Les prix ont une dynamique particulière suivant chaque produit.

a) la fane d'arachide

Le prix de la fane suit une évolution identique pour les différentes zones. Divers facteurs influent sur lui :

- le moment de l'année
- les pressions de l'offre et de la demande
- la zone avec ses disponibilités en fane.

Les fluctuations du cours de la fane connaissent 3 périodes :

- Période de la fin de la saison sèche jusqu'aux premières pluies  
(dites "première nawet").

Les prix sont à leur plus haut niveau car les stocks sont épuisés et la soudure est à son point extrême car la réponse des pâturages naturels n'est pas suffisante, même s'il a déjà plu.

Cette période va jusqu'en fin juillet.

A l'Est, le sac de fanes revient à 250 F CFA.

Au Centre, le sac de fanes revient entre 300 et 500 F CFA

Au Nord, " " entre 450 et 600 F CFA

Au Sud, " " entre 150 et 200 F CFA

- Période de l'hivernage (fin juillet à octobre)

Les pâturages sont abondants mais la récolte des fanes n'est pas faite. La demande est faible malgré la pénurie et les prix baissent.

A l'Est, le sac de fanes revient entre 200 et 250 F CFA

Au Centre " " 300 et 400 F CFA

Au Nord, " " 200 et 225 F CFA

Au Sud, " " à 200 F CFA

. Période du "lolli" de novembre à la mi-février.

Cette période correspond aux prix les plus bas car l'offre est très importante et l'arachide n'est pas encore commercialisée ou est en cours de commercialisation ; la période de soudure se termine pour les hommes et les chefs d'exploitation ont besoin d'argent.

C'est la période choisie par les commerçants pour envahir les zones de production, particulièrement le Sud.

A l'Est, le sac de fanes revient entre	50 et 100 F CFA
Au Centre, "	" 100 et 150 F CFA
Au Nord,	" à environ 125 F CFA
Au Sud,	" entre 25 et 100 F CFA

Dans cette dernière zone, la charrette de 30 sacs peut être vendue à 750 F, le chargement d'un camion simple 3 500 et celui d'une remorque 5 000 F. Les achats peuvent être même faits avant que la fane ne soit rassemblée ou bien par neules, suivant les sollicitations des commerçants.

Il apparaît, cependant, qu'il y a une forte tendance à la stabilisation du prix du sac de fane à 100 F pour la fane grossière et à 150 F pour la fane fine, Cependant, une fraude systématique est faite en vendant du mélange à la place du pèr-pèr.

. Période de la saison sèche (fin février à juin)

Les pâturages s'épuisent et les stocks diminuant, la demande croît et les prix augmentent régulièrement.

A l'Est, le prix du sac passe de	125 à 250 F CFA
Au Centre, "	" 200 à 300 F CFA
Au Nord,	" 200 à 400 F CFA
Au Sud,	" 75 ou 100 à 125 ou 150 F

b) Le tourteau d'arachide

Son prix ne varie pas suivant les périodes de l'année. Il varie plutôt en fonction des dimensions des blocs qui le constituent et qui sont retirés des presses artisanales après la trituration des arachides. Ces blocs portent le nom de "ogg". Ils peuvent peser entre 2,5 et 3 kg pour les "ogg petit-modèle" et entre 4,5 et 5 kg pour les "ogg grand-modèle".

A l'Est, le ogg-petit-modèle vaut entre 100 et 125 F CFA  
 " grand modèle " " 150 à 200 F CFA

Dans le passé, les ogg valaient 25 F CFA.

Au Nord, très rare, le ogg de 3 kg vaut 300 F.

b) Le son

Le son est disponible toute l'année et son prix est fixé. Mais les normes de son échange sont très variables et relèvent souvent d'une négociation.

A l'Est, le kilogramme de son vaut 10 F

Au Centre, " " 10 F. Les années précédentes  
 il valait 5 F.

Le son peut également être troqué avec du piment avec environ 2 grandes cuillerées à soupe de piment pour 3 kg de son.

Au Nord, une bassine contenant 10 à 15 kg de son vaut 300 F pendant la plus grande partie de l'année. A la fin de l'hivernage, elle chute à 150 F pour remonter à 200 F en janvier et se stabiliser plus tard à 300 F.

L'échange sel ou "laalo" contre son se fait surtout avec des paysans venant de la zone du Saloum lors des grands marchés hebdomadaires de Patar et de Niakhar, dans la zone Nord.

d) La fane de niébé

Souvent vendue au Sud, le contenu d'une bassine (5 kg) est vendu entre 100 et 150 F.

e) La paille de riz

Quelquefois, elle est vendue au Sud en fin de saison sèche. Le chargement d'une charrette vaut environ 500 F.

f) Les autres pailles

Elles ne sont pas vendues en quantité. Seuls des fagots ("say") pesant environ 10 kg sont vendus comme matériaux de construction entre 100 et 150 F CFA.

#### E. 4. : L'organisation de la commercialisation

Sur un échantillon de 50 enquêtés, 29 soit 58 % sont favorables à une organisation de la commercialisation, 15 soit 30 % sont contre et 6 soit 12 % sont indifférents.

Les avis favorables dégagent plusieurs raisons montrant la nécessité de cette organisation :

- la commercialisation actuelle est trop anarchique. Caractérisée par les manœuvres spéculatives, la montée des prix se fait au détriment des paysans qui sont exploités par ceux d'entre eux qui sont riches.

- La pauvreté des revenus oblige beaucoup de paysans à entretenir, malgré eux, cette spéculation à cause de leurs fréquents besoins pécuniaires. Cette faiblesse des revenus va en s'aggravant et impose une protection contre les spéculateurs qui profitent de la fane corne du mil.

- Les possesseurs de troupeau ont de grandes difficultés d'approvisionnement entravant leur désir de rationaliser leurs méthodes d'élevage par un rationnement rentable.

L'organisation de la commercialisation doit se faire selon eux suivant deux axes essentiels :

a) la création d'un organisme chargé de cette commercialisation à un niveau régional ou national qui combinerait son intervention à celle d'organisations coopératives centrées sur les zones de production. Cet organisme central devrait :

- établir des stocks lors du "lolli" en résolvant les problèmes liés à une récolte optimale des résidus et sous-produits, ceux liés au stockage et à l'enrichissement de ces produits.

- établir des points de vente et de distribution

- fixer des prix sur la base de concertations avec les organisations coopératives ou les paysans afin qu'il n'y ait pas de fluctuations inhérentes au faible pouvoir d'achat dans le monde rural.

b) La lutte contre la spéculation et les perturbations de la circulation des sous-produits par la constitution de stocks clandestins, les pénuries forcées ou les ventes clandestines.

Cette lutte devra être permise par un monopole accordé à l'organisme responsable de cette commercialisation.

Les avis défavorables se rapportent toujours aux expériences désagréables causées par les méfaits de la commercialisation de l'arachide organisée par l'ONCA D.

Aussi la vente libre est-elle considérée comme un moindre mal, d'autant plus qu'elle peut être le cadre d'une négociation, d'un "dialogue" où l'entraide paysanne intervient toujours.

De plus, une organisation de la commercialisation signifie pour beaucoup de chefs de carré, le risque de perdre la production en fané des champs qu'ils avaient prêtés aux "navetanes" ou aux "surgé". Ceux-ci se cèdent comme une redevance amiable, le plus souvent. Les perspectives d'une commercialisation rapide peuvent les pousser à exploiter leur bien et à le vendre comme l'arachide.

CHAPITRE II : PROPOSITIONS POUR UNE NOUVELLE METHODE  
D'ENQUETE

A partir de toute la démarche et des résultats exposés dans les chapitres précédents, différentes propositions pour une plus grande précision et une efficacité accrue d'une nouvelle méthode d'enquête sur les résidus et sous-produits agricoles, leur utilisation et leur potentiel dans un milieu rural peuvent être faites.

Ces propositions s'inspirent des enseignements positifs et des erreurs décelées tout au long de la pratique de l'enquête sur le terrain.

Ces propositions portent sur :

- la préparation de l'enquête
- l'échantillonnage des cibles de l'enquête,
- les moyens de l'enquête,
- les outils de l'enquête.

A : LA PREPARATION DE L'ENQUETE.

La longueur de notre questionnaire a été un handicap important pour l'efficacité de l'enquête.

La nécessité de l'insertion des rubriques sur les productions végétale et animale explique cette longueur. Cependant, elle ne pouvait être évitée du fait de l'exigence d'une connaissance du milieu dans lequel s'effectuait l'utilisation des sous-produits et résidus.

Le recours systématique à l'expérience acquise par les organismes de recherche et de développement peut pallier ce handicap.

Intervenant depuis assez longtemps dans les différentes zones agricoles ou pastorales du Sénégal, ces organismes peuvent fournir la plupart des données relatives aux spécificités du milieu et à la production végétale. Cependant, orientés et guidés par des objectifs essentiellement agronomiques, ils se sont généralement confinés à une étude et une intervention superficielles dans l'élevage.

Ce défaut réduit l'approfondissement des connaissances sur l'élevage. Malgré cela, les données économiques et sociales générales et spécifiques de la région étudiée ainsi que les caractéristiques générales des systèmes d'élevage qui y ont cours, peuvent être réunies facilement grâce à ces organismes.

#### B : L'ECHANTILLONNAGE DES CIBLES DE L'ENQUETE.

Si la stratification de l'univers de l'enquête peut s'avérer aisée, l'échantillonnage est loin de l'être. Sa rigueur est importante car la précision de l'enquête et la fiabilité des statistiques qui en découlent dépendent d'elle.

L'expérience de la SODEVA peut être mise à profit pour une solution des problèmes posés par l'échantillonnage.

#### † : Importance de l'échantillonnage

Au début de leur intervention dans le monde rural et en l'occurrence le Sine-Saloum, les structures de développement ont considéré le milieu comme une entité homogène par rapport aux grandes productions, aux moyens à promouvoir et aux méthodes à mettre en oeuvre pour un développement rapide du monde agricole sénégalais.

Sur la base des caractéristiques d'une "exploitation nodale" définie par les structures de recherches, une intervention fut déclenchée. Cette intervention se heurta à de grandes difficultés dont Pelisser (64) expose les principaux tenants. Les "messages techniques" avancés se révélèrent inadaptés à la diversité et à la spécificité des exploitations. Ils entraînèrent des phénomènes de rejet, accrus, du fait de l'environnement peu favorable dans lequel ils étaient introduits.

Afin de limiter les échecs de l'encadrement, il fallait déterminer une approche meilleure, guidée par une perception plus concrète des réalités du milieu à développer.

Au Sine-Saloum, la nécessité d'une "typologie opérationnelle" des exploitations s'impose. Cette typologie devait permettre un dépassement de l'"exploitation nodale" définie par la recherche et de la classification technique en TBFF, TB et TL appliquée aux exploitations.

Grâce à cette typologie, un échantillonnage scientifique devait pouvoir être fait.

## 2 : La typologie opérationnelle des exploitations.

Pour procéder à un inventaire et une définition correcte des exploitations du Sine-Saloun Gazagnes et D'Hiver (36) appliquent une méthode basée sur 3 étapes.

Ces étapes peuvent être ainsi résumées :

### a) La détermination des facteurs principaux explicatifs de la structure des exploitations.

Cette détermination est réalisée grâce à une analyse factorielle, conçue comme un outil exploratoire. Intégrant les intercorrélations d'un ensemble de variables fournies directement par enquête sur les exploitations ou extrapolées à partir de cette même enquête, cette analyse factorielle permet de faire apparaître les facteurs ou critères expliquant la structure et les caractéristiques des différentes exploitations. Cette analyse permet, en même temps, d'établir, sous certaines conditions mathématiques et statistiques, les liaisons ou corrélations marquant ces facteurs explicatifs et donnant leur dynamique aux différentes exploitations.

### b) Le classement des exploitations "dans l'espace" des facteurs principaux qui ont été préalablement interprétés.

Les facteurs principaux déterminés par Gazagnes et D'Hiver sont la dimension, la capacité de travail et les résultats de l'exploitation.

Ce classement permet de réaliser une première typologie sommaire regroupant les exploitations par groupes hiérarchiques.

### c) La définition d'une typologie opérationnelle finale.

Elle est faite grâce à l'étude, cas par cas, de chaque exploitation et de son insertion dans différents groupes préalablement définis grâce à certains caractères communs.

Ces 3 étapes, ainsi résumées, aboutissent à une typologie en 6 groupes d'exploitations selon leurs avoirs en facteurs terre et travail :

- les grandes exploitations : G
- les exploitations moyennes à forte capacité de travail : MFC

- les exploitations moyennes à petite capacité de travail : MPC
- les exploitations moyennes extensives : M E
- les petites exploitations intensives : PI
- les petites exploitations extensives : PE.

Les caractéristiques détaillées de ces groupes sont données dans les tableau et graphique suivants.

La méthode de typologie inaugurée par Gazagnes et D'Hiver permet d'avoir une vue précise sur les divers types d'exploitations. Elle permet d'éviter l'application de schémas monolithiques et mal adaptés à la diversité des moyens et des motivations des paysans.

L'exploitation de cette méthode pour l'étude de l'utilisation et du potentiel des résidus de culture et des sous-produits dans l'alimentation animale, peut être profitable si elle est cependant affinée grâce à l'introduction de certaines données.

TYPLOGIE OPERATIONNELLE

PRINCIPALES CARACTERISTIQUES DES GROUPES

Groupes	G	MFC	MPC	ME	PI	PE
% de l'échantillon	21,6	28,5	11,5	18,9	10,7	8,8
% de TBFF	22,8	4,0	8,7	3,3	1,4	2,6
% de TB	14,2	15,4	14,8	10,2	2,9	3,5
% de non suivies	38,8	48,8	50,7	60,2	62,6	74,6
Surface cultivée	26,3	10,4	11,4	12,1	4,6	5,0
% terre empruntée	4	9	10	9	13	19
% de surface en arach.	68	62	67	63	61	57
Surface/actif	3,16	1,51	2,20	3,48	0,99	2,14
% d'actifs navétanes	13	7	10	7	4	1
Taux d'équip. traction	51	70	50	51	92	63
" " semoirs	62	109	87	66	168	121
" " houes	46	64	53	41	81	61
% de surface arachide préparée	11	6	6	9	3	1
Dose engrais arachide	46	48	47	43	55	42
% surface arachide engraisée	47	56	56	50	59	48
% surface labourée	1,7	0,3	3,0	2,7	0,3	0,3
% surf. Arach. 1 <sup>è</sup> pluie	32	39	34	38	56	52
Revenu monétaire/ha +	15	15	15	13	17	12
Revenu monétaire/actif +	46	23	35	43	16	26
% avec revenus annexes	27	18	21	19	27	20

+ milliers de francs cfa

Source (36)

Typologie opérationnelle  
des exploitations du Sine-Saloum

Surface/actif en ha	18,8 %		58,9 %		21,3 %	
	<u>Groupe PE</u>	8,8 %	<u>Groupe ME</u>	18,9 %	<u>Groupe G</u> 21,3 %	
2,5 -	Exploitations petites, extensives. Main-d'oeuvre faible, équipement moyen Intensification faible Revenus/ Actifs faibles		Exploitations moyennes intensives très peu de main-d'oeuvre et d'équipement ; intensification faible Revenus/actifs élevés		Grandes exploitations Peu de main-d'oeuvre et d'équipement. Intensification moyen- ne tendance extensive Revenus/actifs élevés	
2 -			<u>Groupe MPC</u> : 11,5 % . Exploitation moyenne, petite capacité de travail. . Peu de main-d'oeuvre et d'équipement. . Intensification moyenne . Revenus/actifs moyens			
			<u>Groupe MFC</u> : 28,5 % . Exploitations moyennes, forte capacité de W . Main-d'oeuvre et équipements moyens . Intensification moyenne . Revenus par actifs faibles			
1,5 -						
0	<u>Groupe I</u> 10,7 % . Exploitations petites, intensives . Pertes en main-d'oeuvre .. Forts résultats à l'ha mais partagée entre de nombreux actifs. . Revenus/actifs très faibles . Intensification forte					

### 3 : Affinement de la typologie.

La méthode précitée procède surtout à une analyse qualitative des exploitations. Aussi, complétée par une enquête socio et agro-économique, elle doit l'être par une analyse quantitative. Celle-ci permet, grâce à une quantification, de mieux approcher la réalité des exploitations.

Outre la lacune constituée par le défaut d'une approche quantitative, cette méthode pêche par le divorce qu'elle opère entre l'agriculture et l'élevage au niveau des exploitations. A part les bovins de trait introduits en tant que moyens de production agricole, aucune donnée relative à l'élevage n'est incorporée dans l'analyse factorielle comme variable ou facteur explicatif de la structure et de la dynamique des exploitations.

Il s'ensuit donc que l'exploitation de la méthode de Gazagnes et D'Hiver pour l'étude qui nous intéresse nécessite un affinement par l'intégration dans toute sa démarche de paramètres relatifs à l'élevage.

Les principaux paramètres à intégrer peuvent être :

- les données zoo-économiques spécifiques des systèmes d'élevage ;
- le nombre d'UBT (unité bovin tropical) par exploitation et par hectare ;
- les rendements et productions moyennes de résidus et sous-produits agricoles par exploitation ;
- les quantités d'UF et de MAD disponibles dans les exploitations.

A notre sens, une typologie intégrant les paramètres agronomiques et zoo-techniques principaux, d'une part et procédant à une quantification globale des exploitations agricoles du Sine-Saloun, d'autre part, permet d'effectuer un échantillonnage judicieux.

Un tel échantillonnage peut seul garantir l'obtention de résultats statistiques dont la généralisation permettrait une reconnaissance précise de l'utilisation et du potentiel en alimentation animale des résidus et sous-produits agricoles.

### C : LES MOYENS DE L'ENQUETE.

L'enquête, pour être efficace, doit être menée par un corps structuré d'enquêteurs qui soient, déjà, en contact avec le milieu enquêté.

Au cours de cette enquête-ci, le concours des encadreurs de base de la SODEVA a été indispensable pour l'introduction auprès du paysan et surtout sa mise en confiance.

Les questions relatives à l'élevage sont en effet diversément interprétées et de fréquents biais psychologiques perturbent la collecte des informations et surtout des données chiffrées. Aussi, les corps des agents encadreurs ou vulgarisateurs des structures de développement sont-ils les plus indiqués pour procéder à de telles enquêtes et à moindres frais.

#### D : LES OUTILS DE L'ENQUETE.

L'une des grandes difficultés de l'enquête a été l'accumulation des données chiffrées fiables. Il apparaît que les réponses des enquêtés ne soient pas suffisantes pour obtenir de telles données.

Le questionnaire peut être maintenu mais il doit être accompagné d'un relevé direct par l'enquêteur de certaines données grâce aux sondages.

##### 1 : Les sondages.

Les diverses données chiffrées doivent être recueillies directement par sondages dans les exploitations. Ceux-ci, effectués pendant les périodes de production, peuvent établir : les rendements moyens, les productions moyennes, les taux d'extraction, les unités de mesure pour la récolte et la commercialisation, la répartition du cheptel dans les exploitations, la valeur alimentaire des rations données aux animaux, etc...

##### 2 : Le questionnaire.

Il doit s'attacher à la perception des tendances générales ou particulières, des points de vue des exploitants par rapport à certaines options, des expériences particulières dans le traitement, le stockage, le rationnement et les autres utilisations de résidus et sous-produits ainsi que la détermination des conditions et termes du commerce de ceux-ci.

Pour être fructueux, les sondages et le questionnaire doivent cependant être mis en jeu après un échantillonnage reflétant la diversité des exploitations agricoles au plan social et économique. Cet échantillonnage établi grâce à une typologie opérationnelle exprimant les réalités agricoles et pastorales des exploitations permettra, sans doute, une connaissance concrète des résidus et sous produits pour leur intégration dans des programmes cohérents de développement et de modernisation d'un système agro-pastoral dynamique.

## CONCLUSIONS

La crise alimentaire mondiale s'accroît de plus en plus . Fondamentalement causée par une mauvaise répartition des richesses et des ressources alimentaires, elle exige, pour sa solution, de profonds bouleversements structurels aux plans économique, social et politique.

Déjà, la production animale se heurte, dans son développement, à une compétition grandissante entre l'homme et l'animal, en ce qui concerne la couverture des besoins alimentaires. Cette compétition inspire une reconversion des systèmes d'alimentation animale traditionnelle. Aussi, les nouvelles ressources pour l'alimentation animale ont-elles une importance stratégique dans la conjoncture présente.

Très diverses, elles sont produites en tonnages importants. Cependant, leur utilisation pose de multiples préalables et subit de nombreuses contraintes.

L'enquête menée au Sine-Saloum révèle quelques aspects de ces préalables et de ces contraintes au niveau de la région prise dans sa globalité et au niveau de ses zones particulières. A partir de ses résultats positifs et négatifs, des propositions sont avancées pour l'élaboration d'une nouvelle méthode d'enquête, plus correcte.

Ces propositions, allant dans le sens d'un affinement de la méthode appliquée, soulignent l'importance d'un échantillonnage basé sur une stratification de l'univers de l'enquête et une typologie opérationnelle des exploitations agricoles.

Orienté par un tel échantillonnage, un corps touffu d'enquêteurs pris directement dans les sociétés de développement intervenant dans le monde rural, peut obtenir des résultats fiables en

relevant les données quantitatives chiffrées par des sondages, et les données qualitatives par un questionnaire aussi court et précis que possible.

Une telle méthode dont les résultats seront intégrés parmi les caractéristiques générales des productions agricole et animale permettra, sans nul doute, d'arriver à une perception plus correcte des problèmes posés, suivant les milieux, par l'utilisation des résidus et sous-produits agricoles.

Ainsi seulement, des plans d'action pratique exploitant judicieusement le potentiel de ceux-ci pourront être établis, pour un développement vigoureux de la production animale et une satisfaction optimale des besoins alimentaires de l'homme, dans la suppression de tout antagonisme ou concurrence entre l'alimentation de l'homme et celle de l'animal.

BIBLIOGRAPHIE

- 1 - ADEGBOLA (A.A.) ; Utilization of agroindustrial by-products in Africa.  
Etude F.A.O. : Production et santé animales. 1977 ;  
4 : 147 - 162
  
- 2 - Afrique Agriculture ; L'Agriculture au Sénégal. 1977, 22 : p 18 - 63
  
- 3 - Afrique Agriculture ; Les Oléagineux. 1978, 35 p 56 - 71
  
- 4 - ANDRIEU (I.) ; La chasse aux protéines perdues.  
Science et Vie ; 1980 ; 12 : 87 - 95
  
- 5 - ANONYME ; Les causes des fluctuations climatiques.  
Monde des Sciences et des Techniques. 1976 ; 30 juin :  
p 20
  
- 6 - ANONYME ; Cinquième plan quadriennal de développement économique et social (1er juillet 1977 - 30 juin 1980)  
; S. Ministère du plan et de la coopération : 317 p
  
- 7 - ARORA (S.P.) ; The role of treated roughages in animal production systems in developing countries.  
Etude F.A.O. : Production et santé animales 1977 ;  
4 : 51 - 60
  
- 8 - ATLAS NATIONAL DU SENEGAL . N.E.A.
  
- 9 - BALCH (C.C.) ; The potential of poor-quality agricultural roughages for animal feeding.  
Etude F.A.O. : Production et santé animales. 1977 ;  
4 : 1 - 16
  
- 10 - BAIGUN (T.F.) , KOCH (B.A.) ; Le remplacement du sorgho en grains par des marcs épuisés de café dans les rations pour porcs.  
Trop. Agric. 1975, 52 (3) : 243 - 249

- 11 - BANTING (A. de) , KATITCH (R.U.) , YATCHNOVITCH (S.) ;  
Etude des effets sur la croissance de jeunes bovins précoces  
de l'administration d'un jus de rumen lyophilisé.  
Revue Med. Vet. 1979 , 130 (2) : 199 - 207
- 12 - BERNIARD (S.), CHATAIN (E.) ; LAVENANT (H.) ; Le Sénégal en  
chiffres : annuaire statistique du Sénégal . Edition 1978  
S.A.E. Dakar : 330 p
- 13 - B LANCOU (J.) , CALVET (H.) , RIVIERE (R.) ; Production de  
protéines d'organismes unicellulaires à partir de coques  
d'arachides  
Rev. Elev. Med. Vet. Pays Trop. 1978 ; 31 : 363. 368
- 14 - BRANCKAERT (R.) ; Utilisation des drêches de brasserie desséchées  
dans l'alimentation du poulet de chair en régions tropicales.  
Rev. Elev. Med. Vet. Pays Trop. 1967 ; 20 : 595 - 600
- 15 - BRANCKAERT (R.) ; VALLERAND (F.) ; Utilisation des drêches de  
brasserie desséchées dans l'alimentation animale en régions  
tropicales et équatoriales. III : Le Porc  
Rev. Elev. Med. Vet. Pays Trop. 1972 ; 25 (1) : 93 - 103
- 16 - CALVERT (C.C.) ; Systems for the indirect recycling by using  
animal and municipal wastes as substrate for protein  
production.  
Etude F.A.O. : Production et santé animales . 1977 ;  
4 : 245 - 264
- 17 - CALVET (H.) ; Les sous-produits agro-industriels disponibles au  
Sénégal et leur utilisation en enbouche intensive.  
IXe Journées médic. de Dakar : 15 - 20 janv. 1979 ;  
polycop. 51 p
- 18 - CHENOST (M.) and MAYER (L.) ; Potential contribution and use of  
agro-industrial by - products in animal feeding .  
Etude F.A.O. : Production et santé animales . 1977 ;  
4 : 87 - 110

- 19 - CHICCO (C.F.) and SEUTZ (T.A.) ; Utilisation of agro-industrial by-products in Latin America .  
Etude F.A.O. : Production et santé animale . 1977 ;  
4 : 125 - 146
- 20 - CHRISTON (R.) , LEDIVIDICH (J.) ; Utilisation de la mélasse de canne à sucre dans l'alimentation du porc : essai d'interprétation des acquisitions récentes.  
Annls. Zootech. 1978 ; 27 (2) : 267 - 288
- 21 - CURASSON (M.G.) ; Quelques sous-produits alimentaires peu connus ou peu utilisés .  
Rev. Elev. Med. Vet. Pays Trop. 1951 - 1952 ; 5 : 70 - 72
- 22 - DESPRES (J.) ; L'utilisation des Pailles .  
L'élevage 1976 , 54 p 39 - 38
- 23 - DEMARQUILLY (C.) et PETIT (M.) ; Utilisation des pailles et autres sous-produits végétaux cellulosiques de grandes cultures dans les systèmes de production animale intensifs : comparaison avec les systèmes classiques.  
Etude F.A.O. : Production et santé animales . 1977 ;  
4 : 61 - 86
- 24 - DE MOOR (A.G.) ; Potential health hazards and legal implications of waste recycling.  
Etude F.A.O. : Production et santé animales ; 1977 ;  
4 : 295 - 300
- 25 - DEVENDRA (C.) ; The utilisation of agro-industrial by-products in Asia and the Far East  
Etude F.A.O. : Production et santé animales . 1977 ;  
4 : 111 - 124
- 26 - DEXTER BELLAMY (W.) ; Production de protéines monocellulaires à partir de déchets lignocellulosiques .  
Rev. Mond. Zoot. 1976 ; 18 : 39 - 42
- 27 - DIALLO (S.) et NDIAYE (M.) ; L'utilisation locale des sous-produits agro-industriels et intensification de l'élevage sénégalais .  
IXe Journées Médic. de Dakar , 15 - 20 janv. 1979  
Juillet 78 polycop. : 23 p

- 28 - Direction de la santé et des productions animales - République  
du Sénégal  
Rapport annuel - Année 1977 - 1978  
Source
- 29 - DONEFER (E.) ; Physical treatment of poor-quality roughages  
at commercial and farm levels .  
Etude F.A.O. : Production et santé animales. 1977 ;  
4 : 17 - 24
- 30 - DYER (I.A.) , RIQUELME (E.) , BARIBO (L.) et COUCH (B.Y.) ;  
Les déchets cellulosiques, source énergétique pour la  
production de protéines animales.  
Rev. Mond. Zoot. 1975 ; 15 : 39 - 43
- 31 - F.A.O. ; Rapport de la consultation F.A.O. d'experts sur les  
recherches en Matière de production et de santé animale.  
Rapport de réunion . A G A 1974 / 3 , 15 p et annexes
- 32 - F.A.O. ; F.A.O. Technical consultation on New Feed resources .  
F.A.O. Meeting report A G A 1976 ; 806 : 30 p
- 33 - F.A.O. / P.N.U.E. ; Utilisation des résidus - aménagement de  
déchets agricoles et agro-industriels .  
F.A.O. / P.N.U.E. Rapport 1977 janvier 73 p
- 34 - FERRANDO (R.) ,; FROMAGEOT (D.) , NDIAYE (L.) , CALET (C.) ,  
GUILLAUME (J.) et LARBIER (M.) ; A propos de la valeur  
alimentaire des fientes de volailles.  
Energie métabolisable de ces produits.  
Rev. Med. Vet. 1973 , 149 (3) : 337 - 347
- 35 - FORAGE (A.J.) ; Economic benefits of by-products utilization  
in animal feeding systems in developping countries : the  
production of single-cell protein from agricultural wastes .  
Etude F.A.O. : Production et santé animales . 1977 ;  
4 : 199 - 206
- 36 - GAZAGNES (J.M.) et D'HIVER (B.) ; Typologie des exploitations  
agricoles du Sine-Saloun .  
SO. DE. VA. Février 1978 : 51 p

- 37 - GOMEZ (O.S.) ; Contribution à l'Etude de la Transhumance au Sénégal ;  
Thèse Doct. Vet. Dakar , 1979 n° 9
- 38 - G.R.E.T. ; Etude comparative sur les valorisations des pailles de  
Mil, pailles de riz et coques d'arachide .  
G.R.E.T. 1977 Juin Octobre , 293 p
- 39 - G.R.E.T. ; Etude comparative sur les valorisations des pailles  
de Mil, pailles de riz et coques d'arachide .  
G.R.E.T. - 1977 - Juin Octobre ; annexes p 94 - 133
- 40 - GUEYE (I.S.) et NDIAYE (A.L.) ; l'utilisation des produits  
agro-industriels en élevage. Aspects économiques .  
IXe Journées Médic. Dakar 15 - 20 janv. 1979  
Avril 1978 Polycop.
- 41 - HARMON (B.G.) ; Recyclage des excreta porcins par fermentation  
aérobie .  
Rev. Mond. Zoot. 1976 ; 18 : 34 - 38
- 42 - HOMB (T.) , SUNDESL (F.) and ARNASON (J.) ; Chemical treatment  
of straw at commercial and farm levels .  
Etude F.A.O. : Production et santé animales . 1977  
4 : 25 - 38
- 43 - ICIKOVICS (J.P.) ; L'arme alimentaire .  
Science et Vie : 1980 , 12 : 144 - 151
- 44 - JACKSON (M.G.) ; Le traitement des pailles pour l'alimentation  
des animaux : évaluation économique et technique .  
Etude F.A.O. : Production et santé animales . 1979 ;  
10 : 68 p
- 45 - KOWALCZYK (J.) ; Maximizing NPN use in feeding systems based  
en agroindustrial by-products .  
Etude F.A.O. : Production et santé animales . 1977 ;  
4 : 173 - 186
- 46 - LANTEAUME (M. Th), RAMEL (P.) , DUMAIN (J.) ; Contribution à  
l'étude de la valeur nutritionnelle des protides du cacao.  
Ann. Nhtri. Alim. 1972 ; 26 : 197. 208

- 47 - LAURENT (J.) et VANSSAY (D.E.) ; Utilisation des drêches de brasserie et du contenu du Rumen de Bovins dans l'alimentation des Poules pondeuses .  
Rev. Elev. Med. Vet. Pays Trop. 1971 ; 24 (4) : 649 - 657
- 48 - LEDIVIDICH (J.) , GEOFFROY (F.) , CANOPE (I.) , CHENOST (M.) ;  
Utilisation des déchets de banane dans l'alimentation du bétail.  
Rev. Mond. Zootch. 1976 . 20 : 22 - 30
- 49 - LEDIVIDICH (J.) , SEUE (B.) , GEOFFROY (F.) ; Répartition et utilisation de l'ensilage de banane en alimentation animale.  
Annls. Zootech. 1976 ; 25 (3) 313 - 335
- 50 - LETARD (C.) , LABOUCHE (C.) , MAINGUY (P.) ; Les sous-produits industriels dans l'alimentation animale .  
Rev. Elev. Med. Vet. Pays Trop. 1955 ; 8 (2 - 3) ; 285 - 296
- 51 - LINKO (M.) ; Biological treatment of lignocellulose material ;  
Etude F.A.O. : Production et santé animales . 1977 ;  
4 : 39 - 50
- 52 - LE MONDE ; "Le Défi alimentaire"  
Le Monde 1980 , 14 Nov. p 31 - 40
- 53 - MONDE DIPLOMATIQUE (LE) ; Une arme politique de choc : l'alimentation .  
Dossier 1975 ; Sept. p 9 - 14
- 54 - MONDE DIPLOMATIQUE (LE) ; ~~Payans~~ dépossédés de la Terre : l'impératif alimentaire .  
Dossier 1979 ; Juill. : p 9 - 14
- 55 - MONDE DIPLOMATIQUE (LE) ; Les paris du système alimentaire mondial .  
Dossier . 1980 ; Mai : p 13 - 18
- 56 - MONGODIN (B.) et VAN DENBERG (X.) ; Produits tropicaux utilisables comme aliments du Bétail en Afrique Occidentale francophone .  
I E M V T - B D P A - Minist. Coop. Paris 1965

- 57 - MÜLLER (Z.O.) ; Economic aspects of recycled wastes .  
Etude F.A.O. : Production et santé animale 1977 ;  
4 : 265 - 294
- 58 - MÜLLER (Z.O.) : Les déchets d'ananas dans l'alimentation des bovins .  
Rev. Mond. Zootch. 1978 ; 25 : 25 - 29
- 59 - NDIAYE (A.L.) ; Utilisation de quelques sous-produits agro-industriels  
dans l'alimentation animale.  
Revue Trimest. d'inf. Tech. Econ. CEBV. 1973 ; 5 : 19 - 34
- 60 - NGUYEN VAN CHI - BONNARDEL (R.) ; Vie de relations au Sénégal ;  
la circulation de Biens .  
I F A N . Dakar . 1978 ; n° 90 : 927 p
- 61 - O'DONOVAN (P.B.) ; Sous-produits et alimentation animale sous  
les tropiques.  
Rev. Mond. Zoot. 1975 ; 13 : 32 - 37
- 62 - O.M.M. ; Rapport de l'organisation météorologique mondiale ( O M M )  
Monde des Sciences et Technique . 1976 - 30 Juin , p 19 - 20
- 63 - PELISSIER (P.) ; Les paysans du Sénégal : Les civilisations  
agraraires du Cayor à la Casamance .  
Thèse de Doctorat , Imprimerie Fabrègue , Saint Yrieux  
1966 : 939 p
- 64 - PELISSIER (P.) ; Les effets de l'opération arachide Mil dans les  
régions de Thiès, Diourbel et Kaolack (rapport de synthèse  
sur l'action S A T E C).  
Doc. polycop. 40 p
- 65 - PICCIONI (M.) ; Dictionnaire des aliments pour les animaux .  
Edagricole , 1965 , 639 p
- 66 - PIGDEN (W.J.) ; Nutritional and economic aspects of utilizing  
wood-processing by-products .  
Etude F.A.O. : Production et santé animales ; 1977 ;  
4 : 211 - 226

- 67 - FIVA (G.) , SANTI (E.) , EKPENYONG (T.) ; Valeur nutritive de la farine extraite de la noix de cajou.  
J. Sci. FD. Agric. 1971 ; 22 (1) : 22 - 23
- 68 - Population reports ; Le 29e jour.  
U S A I D 1979 , 5 (E) , 24 p
- 69 - PRESTON (T.R.) ; Utilization of agro-industrial by-products in integrated systems of plant and animal production .  
Etude F.A.O. : Production et santé animales ; 1977 ;  
4 : 187 - 198
- 70 - RAIMBAULT (A.M.) ; Les maladies nutritionnelles .  
La Recherche ; 1980 , 115 : p. 1096 - 1104
- 71 - SCRIMSHAW (N.) et TAYLOR (L.) ; Les ressources alimentaires .  
Pour la Science ; 1980 ; 37 : p 23 - 34
- 72 - SKOURI (M.) ; Utilisation des sous-produits des industries agricoles et alimentaires dans les pays méditerranéens et du Proche-Orient .  
Etude F.A.O. ; Production et santé animales , 1977 ;  
4 : 163 - 174
- 73 - SMITH (L.W.) ; The nutritional potential of recycled wastes .  
Etude F.A.O. : Production et santé animales ; 1977 ;  
4 : 227 - 244
- 74 - SMITH (L.W.) ; Un complément de protéines brutes pour l'alimentation des ruminants . Les excreta deshydratés de volailles .  
Revue Mond. Zootec. 1974 ; 11 : 6 - 11
- 75 - SODEVA ; Bilan technique des Activités 1974 .  
Janvier 1975
- 76 - SODEVA ; Projet de Promotion rurale du Sine-Saloun ;  
Bilan technique . Mars 1976  
129 p et annexes

- 77 - SODEVA ; Projet de Promotion rurale du Sine-Saloun ;  
Bilan Technique 1977 - 1978 ; Juillet 1978
- 77 - SODEVA ; Projet de Promotion rurale du Sine-Saloun ;  
Bilan technique de la campagne 1978 - 1979  
Septembre 1979 ; 50 p et annexes
- 79 - SODEVA ; Projet de Promotion rurale du Sine-Saloun ;  
Bilan technique de la campagne 1979 - 1980  
Septembre 1980
- 80 - SODEVA ; L'élevage dans le projet de Promotion rurale du  
Sine-Saloun .  
Rapport de Mission Lacrouts . Février 1980 ; 44 p
- 81 - TCHAKERIAN (E.) ; Intégration de l'élevage à l'agriculture  
l'exemple de la structure d'exploitation de Niore  
du Rip .  
Fiche n° 8 . Seminaire ISRA GERDAT ;  
B ambey du 16 au 27 Mai 1977
- 82 - TISSERAND (J. L.) ; Une matière azotée non protéique : l'urée .  
l'élevage . 1976 , 54 p 83 - 80
- 83 - WARD (G.M.) et MUSCATO (T .) ; Recyclage du Fumier de bovins  
pour l'alimentation animale .  
Rev. Mond. Zoot. 1976 ; 20 : 31 - 35
-

RECAPITULATION  
(Figures-Cartes-Tableaux )

- Alimentation: calories par jour et par habitant 1974 : Fig.n°1...P.4
- Rapport entre la consommation alimentaire et le revenu : Fig.n°2...P8
- Les principaux sous-produits du bois et leur potentiel en alimenta-  
-tion animale: Fig.n°3.....P 19
- Les zones écologiques du Sénégal : Carte n° 1.....P 50
- Organisation administrative du Sine-Saloum : Carte n°2.....P 52
- Les précipitations moyennes annuelles du Sénégal : Carte n°3....P 54
- Les régions climatiques du Sénégal : Carte n°4.....P 55
- La végétation du Sine-Saloum : Carte n° 5.....P 57
- Les cibles de l'enquête : Carte n°6.....P 77
- Arrondissements et Communautés rurales : Tablrau n° 1.....P 77 bis
- Villages et différentes catégories de paysans enquêtés dans le  
dispositif de la SODEVA : Tableau n° 2.....P 78
- Totaux par Zone.....P 79
- Le questionnaire.....P.83.à P.95
- Arachide : Surfaces cultivées.....P 100
- Arachide : Production.....P 100
- Sorgho : Surface cultivée.....P 101
- Petit mil (Souna) : Surfaces cultivées.....P 101
- Petit mil (Sanio) : Surfaces ciltivées.....P 101
- Maïs : Surfaces cultivées.. .....P 102
- Jachères : Superficies.....P 102
- Typologie opérationnelle : Principales caractéristiques  
des groupes .....P. 136
- Typologie opérationnelle des exploitations du Sine-Saloum....P 137

T A B L E D E S M A T I E R E S

---

## I N T R O D U C T I O N

✓ PREMIERE PARTIE : IMPORTANCE ET DIVERSITE DES NOUVELLES RESSOURCES POUR  
L'ALIMENTATION ANIMALE

CHAPITRE I : L'importance des nouvelles ressources pour l'alimen-  
-tion animale

A-	La crise alimentaire mondiale.....	P. 3
1 :	Aperçu général.....	P. 3
2 :	Les causes majeures.....	P. 3
B-	Les répercussions de la crise alimentaire mondiale sur la production animale.....	P. 9
1 :	Les principales répercussions.....	P. 9
2 :	Le rôle des nouvelles ressources pour l'alimentation animale.....	P. 10
C-	L'intervention des Nations Unies pour l'Alimentation et l'Agriculture (F.A.O.).....	P. 12

x CHAPITRE II : LA diversité des nouvelles ressources pour l'alimen-  
-tation animale

A-	Les résidus de culture.....	P. 15
1 :	Définition : .....	P. 15
2 :	Utilisation des résidus de culture et problèmes posés en alimentation animale.....	P. 16

B-	Les sous-produits des industries du bois.....P.	18
1:	Les différents sources de sous-produits du bois...P.	18
2:	L'utilisation des sous-produits du bois et les problèmes posés dans l'alimentation animale.....P.	18
C-	Les sous-produits agro-industriels.....P.	20
1 :	Les dérivés de la trituration des graines oléagineuses.....P.	21
1-1 ;	L'Arachide (Arachis hypogea).....P.	21
1-2 :	Le coton (Gossypium sp).....P.	22
1-3 :	Le coprah ou coco (Cocos nucifera).....P.	23
1-4 :	Le Palmiste (Elaeis guineensis).....P.	23
1-5 :	L'Anacardier (Anarcadium occidentale).....P.	24
1-6 :	Les diverses autres sources de tourteaux....P.	24
2 :	Les sous-produits des minoteries et rizeries.....P.	24
3 ;	Les sous-produits des sucreries.....P.	25
3-1 ;	Les dérivés de la canne à sucre.....P.	25
3-2:	Les dérivés de la betterave sucrière.....P.	26
4 :	Les sous-produits des conserveries d'agrumes, de fruits et de légumes.....P.	26
4-1 :	Les sous-produits des agrumes.....P.	27
4-2 :	Les sous-produits de l'ananas.....P.	27
4-3 :	Les bananes de rebut.....P.	27
4-4 :	Les sous-produits de la tomate.....P.	28
4-5 :	Divers autres sous-produits .....P.	28
5 :	Les sous-produits des fabriques de boissons alcoolisées.....P.	29

6: Les sous-produits dérivés du café et du cacao.....P.	29
6-1 : LE café.....P.	29
6-2 : Le cacao.....P.	30
7 : Les résidus d'amidonneries.....P.	30
8 : Les résidus de boulangeries et de biscuiteries.....P.	31
D- Les sous-produits animaux et déchets d'élevage....P.	31
1 : Les sous-produits animaux.....P.	31
2 : Les déchets d'élevage.....P.	32

CHAPITRE III : Les perspectives de l'utilisation générale des nouvelles ressources pour l'alimentation animale

A- L'état actuel des connaissances sur l'utilisation des nouvelles ressources pour l'alimentation animale.....P.	34
1 : Rappel sur la physiologie de la digestion des ruminants.....P.	34
2 : Le traitement des déchets cellulosiques.....P.	35
2-1 : Le traitement physique.....P.	36
2-2 : Le traitement chimique.....P.	37
2-3 : Le traitement biologique .....P.	38
3 : L'utilisation de l'urée.....P.	39
4 : La production de protéine d'organismes monocellulaires.....P.	40
B- Les problèmes économiques de l'utilisation des nouvelles ressources pour l'alimentation animale .....P.	42

1	: La répartition des nouvelles ressources .....	P. 42
2	: Les utilisations concurrentes de l'élevage.....	P. 43
2-1	: La production d'énergie.....	P;43
2-2	: L'enrichissement du sol.....	P. 44
2-3	: L'habitat.....	P. 44
3	: Les politiques économiques .....	P. 44

## DEUXIEME PARTIE : LA METHODE D'ENQUETE : SES BASES ET LE QUESTIONNAIRE

### X CHAPITRE I: Les bases de la méthode d'enquête

A-	Présentation de l'univers de l'enquête : le Sine-Saloum..	P.49
1	: Données géographiques.....	P.51
1-1	: Situation du Sine-Saloum.....	P.51
1-2	: Données climatiques .....	P.52
1-3	: Données pédologiques .....	P.53
1-4	: Végétation .....	P.56
1-5	: Hydrographie.....	P.53
2	; Données socio-économiques .....	P.56
2-1	: La population .....	P.58
2-2	: Equipement et développement.....	P.60
2-3	: Données sur l'agriculture .....	P.61
2-4	: Données sur l'industrie.....	P.66
2-5	: Données sur l'élevage.....	P.67
B-	Stratification de l'univers de l'enquête.....	P.69
1	: La Zone est .....	P.69
1-1	: La tenure des terres et les techniques de production.....	P.71

v 1-2 : Les rapports entre l'agriculture et l'élevage.....	P.70
2 : La Zone Nord.....	P.72
2-1 : Le système de propriété.....	P. 72
2-2 : La fonction du bétail dans le système agro-pastoral	P.73
3 : La Zone Sud.....	P.75
4 : La Zone Centre.....	P.75

x CHAPITRE II: LE questionnaire d'enquête

A- Les axes du questionnaire.....	P.80
1 : La production végétale.....	P.80
2 : Le disponible et l'utilisation des résidus et sous- produits agricoles .....	P.80
3 : La production animale.....	P.81
4 : L'utilisation des sous-produits et résidus comme sources d'alimentation animale.....	P.81
5 : La commercialisation.....	P.81
B- Le contenu du questionnaire.....	P.82 à P.95

TROISIEME PARTIE : RESULTATS DE L'ENQUETE ET PROPOSITIONS POUR UNE  
NOUVELLE METHODE D'ENQUETE

CHAPITRE I : Les résultats de l'enquête

A - La production végétale .....	P.98
1 : Surface agricole utile et production .....	P.98

2 :	Evolution de la surface agricole utile et de	
	production.....	P. 103
3 :	Destination des récoltes .....	P. 105
B-	La production animale.....	P.106
1 :	Répartition du troupeau.....	P.106
2 :	Spéculations.....	P.107
2-1 :	Les spéculations sur les petits ruminants.....	P.107
2-2 :	La traction et l'emboche bovine.....	P. 107
2-3 :	La production laitière.....	P.108
3 :	Les principales contraintes.....	P.109
C-	Résidus et sous-produits agricoles.....	P.110
X1 :	L'utilisation des résidus et sous-produits .....	P. 110
1-1 :	La fane d'arachide.....	P.110
1-2 :	Les pailles.....	P.111
1-3 :	Les raphes de maïs.....	P.111
1-4 :	La fane de niébé.....	P.111
1-5 :	Les coques d'arachides.....	P.111
1-6 :	Les tourteaux .....	P.112
1-7 :	Les sons de mils et de sorgho.....	P. 112
1-8 :	Les déchets de culture .....	P. 112
1-9 :	Calendrier des périodes de disponibilités .....	P.112
2 :	Les pertes.....	P. 113
3 :	Les problèmes posés par l'utilisation des résidus de	
	culture et sous-produits .....	P. 113
4 :	Le rationnement .....	P. 113
5 :	La présentation des aliments .....	P.114

6 : Les perspectives d'une meilleure utilisation des résidus de culture .....	P. 122
x 7 : Les perspectives d'une réservation de toutes les disponibilités pour l'alimentation animale.....	P . 123
8 : La commercialisation des résidus et sous-produits agricoles .....	P.124
8-1 : La vente .....	P. 125
8-2 : L'achat.....	P.125
8-3 : Le cours des prix.....	P.127
8-4 : L'organisation de la commercialisation.....	P.130

✕ CHAPITRE II : Propositions pour une nouvelle méthode d'enquête.

A - La préparation de l'enquête.....	P. 131
B- L'échantillonnage des cibles de l'enquête.....	P. 133
1 : Importance de l'échantillonnage.....	P.133
2 : Typologie opérationnelle des exploitations.....	P.134
3 ; Affinement de la typologie.....	P.138
C- Les moyens de l'enquête.....	P.139
D- Les outils de l'enquête.....	P. 139
1 : Les sondages.....	P.139
2 : Le questionnaire.....	P.139
 C O N C L U S I O N S.....	 P.140
B I B L I O G R A P H I E .....	P. 143
R E C A P I T U L A T I O N ( Figures, cartes, tableaux).....	P.152
T A B L E D E S M A T I E R E S .....	P.154

SERMENT DES VETERINAIRES DIPLOMES DE DAKAR

-----°-----

" Fidèlement attaché aux directives de Claude BOURGELAT, fondateur de l'Enseignement vétérinaire dans le monde, je promets et je jure devant mes maîtres et mes aînés :

- D'avoir en tous moments et en tous lieux le souci de la dignité et de l'honneur de la profession vétérinaire,

- D'observer en toutes circonstances les principes de correction et de droiture fixés par le code déontologique de mon pays,

- De prouver par ma conduite, ma conviction, que la fortune consiste moins dans le bien que l'on a, que dans celui que l'on peut faire,

- De ne point mettre à trop haut prix le savoir que je dois à la générosité de ma patrie et à la sollicitude de tous ceux qui m'ont permis de réaliser ma vocation.

QUE TOUTE CONFIANCE ME SOIT RETIREE S'IL ADVIENNE QUE JE ME FARJURE."

**Le Candidat**

**Vu  
LE DIRECTEUR  
de l'Ecole Inter-Etats des  
Sciences et Médecine Vétérinaires**

**LE PROFESSEUR RESPONSABLE  
de l'Ecole Inter-Etats des Sciences et  
Médecine Vétérinaires**

**Vu  
LE DOYEN  
de la Faculté de Médecine  
et de Pharmacie**

**LE PRESIDENT DU JURY**

**Vu et permis d'Imprimer .....**

**Dakar, le .....**

**LE RECTEUR PRESIDENT DU CONSEIL PROVISOIRE DE L'UNIVERSITE**